

Ενδεικτική Λύση

Δ1) Το κιβώτιο Α εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και από τον 1ο νόμο του Νεύτωνα έχουμε :

$$\Sigma F = 0.$$

Άρα η δύναμη F είναι ίση κατά μέτρο με την τριβή ολίσθησης που εμφανίζεται μεταξύ κιβωτίου και δρόμου.

$$T = \mu m g.$$

$$\text{Οπότε και } F = 2N$$

Δ2) Το κιβώτιο για το χρονικό διάστημα από $t = 0$ s μέχρι $t_1 = 5$ s κινείται με σταθερή ταχύτητα, οπότε μετατοπίζεται κατά $\Delta x_1 = 50$ m. Άρα το έργο της δύναμης F υπολογίζεται από τον τύπο:

$$W_F = F \Delta x_1$$

και υπολογίζεται

$$W_F = 100 \text{ J.}$$

Δ3) Όταν παύσει να ασκείται η δύναμη F , το κιβώτιο θα κινηθεί ευθύγραμμα υπό την επίδραση της τριβής ολίσθησης, μέχρι να ακινητοποιηθεί.

Με βάση το 2^ο νόμο του Νεύτωνα $\Sigma F = ma$, η επιβράδυνση που θα έχει το σώμα τότε θα είναι

$$a = 2 \text{ m/s}^2.$$

Η εξίσωση της ταχύτητας για την επιβραδυνόμενη αυτή κίνηση θα είναι:

$$v = v_0 - at.$$

και τελικά ο χρόνος κίνησης για το διάστημα από t_1 μέχρι να ακινητοποιηθεί υπολογίζεται σε 5s.

Άρα κάνει δύο κινήσεις:

1^η ΚΙΝΗΣΗ: αρχικά Ε.Ο.Κ. για 5s (όπου μετατοπίζεται κατά 50 m) και

2^η ΚΙΝΗΣΗ: στη συνέχεια επιβραδυνόμενη κίνηση για άλλα 5s.

Η μετατόπιση σε αυτό το χρόνο προκύπτει:

$$\Delta x_2 = v_0 t - \frac{1}{2} at^2 = 25 \text{ m.}$$

Άρα η συνολική μετατόπιση για όσο κινείται το κιβώτιο είναι: 75 m.

Δ4) Το έργο της τριβής

$$W_T = -T \Delta x_2$$

για αυτά τα 25 μέτρα μέχρι να σταματήσει να κινείται θα είναι: $W_T = -50\text{J}$.