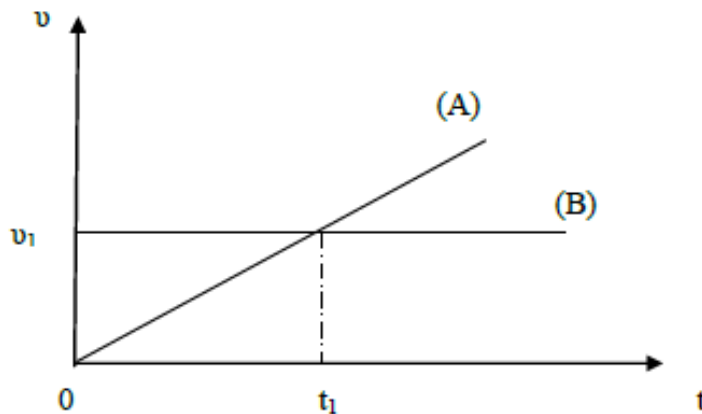


ΘΕΜΑ Β

B₁. Δύο κινητά Α και Β κινούνται ευθύγραμμα. Η τιμή της ταχύτητάς τους μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- α)** Στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_1$ τα δυο κινητά θα έχουν ίσες μετατοπίσεις
- β)** Τη χρονική στιγμή t_1 τα δυο κινητά θα έχουν ταχύτητες ίσου μέτρου και επιταχύνσεις ίσου μέτρου.
- γ)** Στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_1$ το μέτρο της μετατόπισης του Β θα είναι διπλάσιο από το μέτρο της μετατόπισης του Α

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέμα Β1

το (γ)

η μετατόπιση ισούται αριθμητικά με το εμβαδόν, από 0 έως t_1

$$\text{για το σώμα Β: } \Delta x_2 = \frac{(t_1 - 0) \cdot v_1}{2} \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{v_1 t_1}{2}$$

$$\text{για το σώμα Α: } \Delta x_1 = v_1 t_1 \quad \text{οπότε } \Delta x_A = \frac{\Delta x_B}{2}$$

B₂. Μικρή σιδερένια σφαίρα μάζας m βρίσκεται αρχικά στο έδαφος. Η σφαίρα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 .

Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η κινητική ενέργεια που θα έχει η σφαίρα φτάνοντας στο έδαφος θα είναι:

α) ίση με την ποσότητα $\frac{1}{2}mv_0^2$

β) μικρότερη από την ποσότητα $\frac{1}{2}mv_0^2$

γ) μεγαλύτερη από την ποσότητα $\frac{1}{2}mv_0^2$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέμα B2

Το **(α)**

σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του στο σώμα, ασκείται μόνο το βάρος του:

Οπότε από ΑΔΜΕ: $K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ}$ όμως $U_{αρχ} = U_{τελ}$ αφού είναι στο ίδιο ύψος

οπότε: $K_{αρχ} = K_{τελ} \Rightarrow K_{τελ} = \frac{1}{2}mv_0^2$

ΘΕΜΑ Δ

Ένα άδειο κιβώτιο, μάζας 10 Kg βρίσκεται ακίνητο πάνω σε οριζόντιο δάπεδο. Ένας εργάτης ασκεί στο κιβώτιο οριζόντια δύναμη μέτρου 60 N για χρονικό διάστημα Δt και μετατοπίζει το κιβώτιο κατά 25 m πάνω στο οριζόντιο δάπεδο.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ κιβωτίου και δαπέδου είναι 0,4 και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Να υπολογίσετε:

Δ1) το χρονικό διάστημα Δt ,

Μονάδες 6

Δ2) τα έργα όλων των δυνάμεων που ασκούνται στο κιβώτιο στο χρονικό διάστημα Δt ,

Μονάδες 6

Δ3) την κινητική ενέργεια του κιβωτίου όταν το κιβώτιο έχει μετατοπιστεί κατά 25 m.

Μονάδες 6

Ένα ίδιο κιβώτιο είναι γεμάτο με άμμο μάζας 40 Kg βρίσκεται ακίνητο πάνω στο ίδιο οριζόντιο δάπεδο.

Δ4) Να υπολογίσετε το μέτρο της οριζόντιας δύναμης που πρέπει να ασκήσει ο εργάτης στο γεμάτο κιβώτιο ώστε στο ίδιο χρονικό διάστημα Δt να το μετατοπίσει κατά 25 m.

Μονάδες 7

Θέμα Δ

Δ1)

στον yy'

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = w \Rightarrow N = mg \Rightarrow N = 100 \text{ N}$$

οπότε μέτρο τριβής

$$T = \mu N \Rightarrow T = 0,4 \cdot 100 \text{ N} \Rightarrow T = 40 \text{ N}$$

θεωρώντας την F σταθερή, από 2^ο Ν. NEWTON:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - T = ma \Rightarrow a = \frac{F - T}{m} \Rightarrow a = \frac{60 - 40}{10} \text{ m/s}^2 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

το σώμα εκτελεί ευθ. ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση (με $u_0=0$)

$$\text{μετατόπιση: } \Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta x}{a}} \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

Δ2)

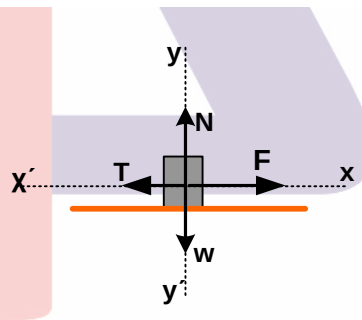
έργο βάρους, έργο κάθετης δύναμης : $W_N = W_w = 0$ αφού είναι κάθετες στην μετατόπιση

έργο τριβής : $W_T = T \cdot x \cdot \sin 180^\circ = -T \cdot x = -40 \cdot 25 \Rightarrow W_T = -1000 \text{ J}$

έργο F : $W_F = F \cdot x \cdot \sin 0^\circ = F \cdot x = 60 \cdot 25 \Rightarrow W_F = 1500 \text{ J}$

Δ3)

από ΘΜΚΕ : $K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{\text{ολ}} \Rightarrow K_{\text{τελ}} = W_F + W_T + W_N + W_w$ από (β)



$$K_{\text{τελ}} = 1500J - 1000J \Rightarrow K_{\text{τελ}} = 500J$$

Δ4)

Αφού το γεμάτο κιβώτιο μετακινείται 25m στον ίδιο χρόνο, πρέπει $a' = a = 2m/s^2$

Η μαζα όμως είναι τώρα $m' = (10 + 40)Kg \Rightarrow m' = 50Kg$

στον γγ' $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N' = w' \Rightarrow N' = m'g \Rightarrow N' = 500N$

οπότε νέο μέτρο τριβής $T' = \mu N' \Rightarrow T' = 0,4 \cdot 500N \Rightarrow T' = 200N$

θεωρώντας την F σταθερή, από 2^ο Ν. NEWTON:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - T = m'a' \Rightarrow F' - T' = m'a' \Rightarrow F' = m'a' + T' \Rightarrow$$

$$F' = (50 \cdot 2 + 200)N \Rightarrow F' = 300N$$

