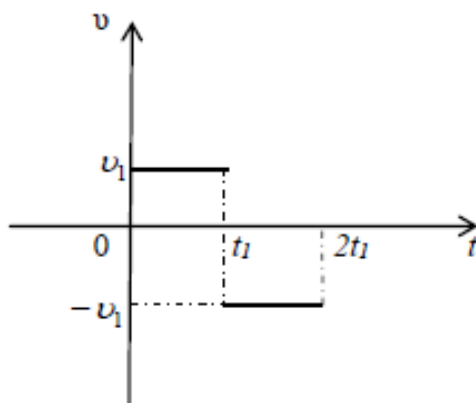


ΘέμαB1

B₁. Ένα όχημα κινείται ευθύγραμμα και η τιμή της ταχύτητάς του μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Η συνολική μετατόπιση του οχήματος στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow 2t_1$ είναι ίση με:

- α) $v_1 \cdot t_1$ β) 0 γ) $2 \cdot v_1 \cdot t_1$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

το (β)

η μετατόπιση ισούται αριθμητικά με το εμβαδόν,

από 0 έως t_1 $\Delta x_1 = E_1 = v_1 t_1$

από t_1 έως $2t_1$: $\Delta x_2 = -E_2 = -v_1(2t_1 - t_1) \Rightarrow \Delta x_2 = -v_1 t_1$

οπότε : $\Delta x_{ολ} = \Delta x_1 + \Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_{ολ} = 0$

ΘέμαB2

B₂. Μικρή σφαίρα βρίσκεται πάνω στο έδαφος. Η σφαίρα εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω με κινητική ενέργεια K , οπότε φτάνει σε ύψος H πάνω από το έδαφος. Η αντίσταση του αέρα να θεωρηθεί αμελητέα. Η επιτάχυνση της βαρύτητας g είναι σταθερή.

A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Αν η ίδια σφαίρα εκτοξευθεί από το έδαφος κατακόρυφα προς τα πάνω έχοντας διπλάσια κινητική ενέργεια $2K$, τότε το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει η σφαίρα είναι:

- α) H β) $H/2$ γ) $2H$

Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

Το (γ)

την πρώτη φορά, από ΑΔΜΕ: $K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}} \Rightarrow K = mgH \Rightarrow H = \frac{K}{mg}$ (1)

την δεύτερη φορά, από ΑΔΜΕ: $K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}} \Rightarrow 2K = mgH' \Rightarrow H' = \frac{2K}{mg}$ (2)

οπότε από (1) και (2): $H' = 2H$

Θέμα Δ

Τα σώματα του παραπάνω σχήματος έχουν μάζες $m_1 = 2 \text{ kg}$ και $m_2 = 3 \text{ kg}$ και είναι δεμένα μεταξύ τους με μη εκτατό (σταθερού μήκους) και αμελητέας μάζας νήμα που διέρχεται από το αυλάκι μιας πολύ ελαφριάς τροχαλίας T (θεωρήστε τη μάζα της τροχαλίας αμελητέα). Το σώμα με μάζα m_1 εμφανίζεται με την επιφάνεια στην οποία είναι τοποθετημένο συντελεστή τριβής ολίσθησης ίσο με 0,25. Το σύστημα των δύο σωμάτων συγκρατείται ακίνητο και τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.

Θεωρήστε την επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με 10 m/s^2 .

Δ1) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα.

Μονάδες 5

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του συστήματος.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος.

Μονάδες 6

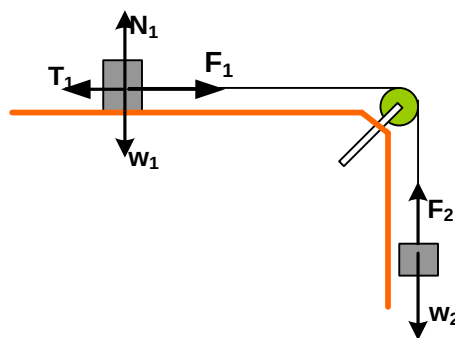
Δ4) Να υπολογίσετε τη μεταβολή της δυναμικής ενέργειας του σώματος με μάζα m_2 , όταν το σώμα με μάζα m_1 έχει μετατοπιστεί οριζόντια κατά 40 cm.

Μονάδες 7

Δ1) στο m_1 , ασκούνται το βάρος του (w_1) , η κάθετη δύναμη (N_1) και η τριβή(T_1) από το έδαφος και η τάση του νήματος (F_1)

στο m_1 , ασκούνται το βάρος του (w_2) και η τάση του νήματος (F_2)

Δ2) το νήμα είναι αβαρες και μη εκτατό οπότε οι τάσεις κατά μέτρο είναι ίσες ($F_1=F_2$) και τα 2 σώματα θα αποκτήσουν κοινή επιτάχυνση



Για m_2 , από 2^ο Ν. NEWTON: $\Sigma F = m_2 a \Rightarrow w_2 - F_2 = m_2 a \Rightarrow m_2 g - F_2 = m_2 a$ (1)

Για m_1 , $\Sigma F_x = m_1 a \Rightarrow F_1 - T_1 = m_1 a$ (2)

Όπου T_1 υπολογίζεται ως εξής: στον yy' $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 = w_1 \Rightarrow N_1 = m_1 g \Rightarrow N_1 = 20 N$
και $T_1 = \mu N_1 \Rightarrow T_1 = 0,25 \cdot 20 N \Rightarrow T_1 = 5 N$

$$(1) + (2): m_2 g - T_1 = (m_1 + m_2) a \Rightarrow a = \frac{m_2 g - T_1}{m_1 + m_2} \Rightarrow a = 5 m / s^2$$

Δ3) από (1) $F_2 = m_2 g - m_2 a \Rightarrow F_2 = 15 N$

Δ4) το σώμα 2 στον ίδιο χρόνο θα'χει κατέβει κατά 40cm , οπότε θεωρώντας ως επίπεδο μηδενικής βαρυτικής ενέργειας, την αρχική του θέση

$$\Delta U = U_{\text{τελ}} - U_{\text{αρχ}} = m_2 g h_{\text{τελ}} - m_2 g h_{\text{αρχ}} = m_2 g (h_{\text{τελ}} - h_{\text{αρχ}}) \Rightarrow$$

$$\Delta U = m_2 g (h_{\text{τελ}} - h_{\text{αρχ}}) = 30 \left(-\frac{40}{100} \right) J \Rightarrow \Delta U = -12 J$$