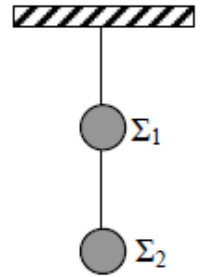


ΘΕΜΑ Β

B₁. Δύο μεταλλικές σφαίρες Σ₁, Σ₂ έχουν βάρη B_1 και B_2 αντίστοιχα και κρέμονται ακίνητες με τη βοήθεια νημάτων αμελητέας μάζας από την οροφή, όπως παριστάνεται στο σχήμα.



A) Να μεταφέρετε το διπλανό σχήμα στο γραπτό σας και να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στις σφαίρες Σ₁ και Σ₂.

Μονάδες 5

B) Να υπολογίσετε τα μέτρα των δυνάμεων που σχεδιάσατε, σε συνάρτηση με τα βάρη B_1 και B_2 των δύο σφαιρών.

Μονάδες 7

B₂. Σε αυτοκίνητο που κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με ταχύτητα μέτρου v_1 , ο οδηγός του φρενάρει οπότε το αυτοκίνητο διανύει διάστημα d_1 μέχρι να σταματήσει. Αν το αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα διπλάσιου μέτρου, δηλαδή $v_2 = 2v_1$, τότε για να σταματήσει πρέπει να διανύσει διάστημα d_2 .

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν το αυτοκίνητο σε κάθε φρενάρισμα επιβραδύνεται με την ίδια επιβράδυνση, τότε ισχύει :

α) $d_2 = 2d_1$

β) $d_2 = 3d_1$

γ) $d_2 = 4d_1$

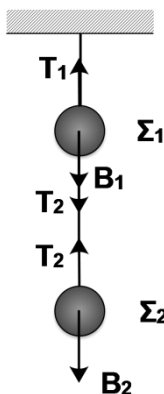
Μονάδες 4

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

B1. A)



B)

$$\Sigma_2: \Sigma F_y = 0 \Rightarrow \boxed{B_2 = T_2} \quad (1)$$

$$\Sigma_1: \Sigma F_y = 0 \Rightarrow T_1 = B_1 + T_2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} T_1 = B_1 + B_2$$

B2. A) γ

B)

$$\left. \begin{aligned} u &= u_0 - |a|t \\ \Delta x &= u_0 t - \frac{1}{2}|a|t^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = \frac{u_0^2 - u^2}{2a} = \frac{u_0^2}{2a}$$

1^η περίπτωση u_1

$$d_1 = \frac{u_1^2}{2a}$$

2^η περίπτωση u_2

$$d_2 = \frac{u_2^2}{2a} = \frac{(2u_1)^2}{2a} = 4 \frac{u_1^2}{2a} = 4d_1$$

ΘΕΜΑ Δ

Ένα κιβώτιο με βιβλία συνολικής μάζας $m = 50 \text{ kg}$ είναι ακίνητο πάνω στο δάπεδο του διαδρόμου ενός σχολείου. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ δύο μαθητές, ο Πάνος και η Μαρία αρχίζουν να σπρώχνουν μαζί το κιβώτιο. Οι δυνάμεις που ασκούν οι μαθητές στο κιβώτιο είναι σταθερές οριζόντιες και ίδιας κατεύθυνσης. Η δύναμη που ασκεί ο Πάνος έχει μέτρο $F_{\Pi} = 200 \text{ N}$ και η δύναμη που ασκεί η Μαρία έχει μέτρο $F_M = 50 \text{ N}$. Την χρονική στιγμή t_1 , μέχρι την οποία το κιβώτιο έχει ολισθήσει 2m πάνω στο δάπεδο, η Μαρία σταματά να σπρώχνει το κιβώτιο, ενώ ο Πάνος συνεχίζει να το σπρώχνει.

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

Δ1) Να υπολογιστεί το μέτρο της τριβής μεταξύ του κιβωτίου και του δαπέδου.

Μονάδες 6

Δ2) Να προσδιοριστεί η χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία η Μαρία σταμάτησε να σπρώχνει το κιβώτιο.

Μονάδες 6

Δ3) Να γίνει σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα του μέτρου της ταχύτητας του κιβωτίου συναρτήσει του χρόνου από $t_0 = 0 \text{ s}$ έως $t_2 = 4 \text{ s}$.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογιστεί η ενέργεια που πρόσφερε ο Πάνος στο κιβώτιο, μέσω του έργου της δύναμης που του άσκησε, από την χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ έως την στιγμή t_1 , καθώς και ο ρυθμός με τον οποίο ο Πάνος προσφέρει ενέργεια στο κιβώτιο όταν πλέον το σπρώχνει μόνος του.

Μονάδες 6

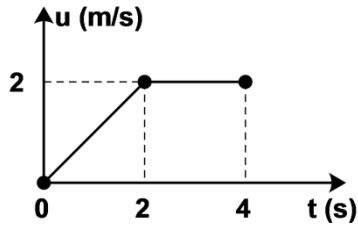
ΑΠΑΝΤΗΣΗ

$\Delta 1.$ $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow B = N \Rightarrow N = 500 \text{ N}$

$\Delta 2.$

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F_{\Pi} + F_M - t = ma \Rightarrow 50 = 50a \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$$
$$x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot t^2 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

$\Delta 3.$



$$u = at = 1 \cdot t \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq t \leq 2 \text{ s} \\ t > 2 \text{ s}, \Sigma F = 0, \text{ \acute{\alpha}\rho\alpha EOK} \end{cases}$$

$\Delta 4.$

$$W_{\Pi} = F_{\Pi} \cdot x = 200 \cdot 2 = 400 \text{ J}$$
$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot x}{t} = F \cdot U = 200 \cdot 2 = 400 \text{ W}$$