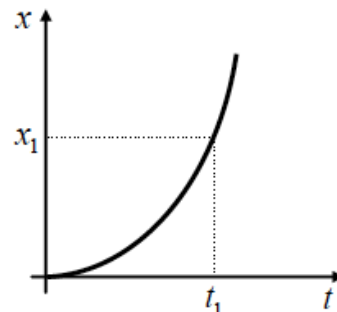


ΘΕΜΑ Β

B1) Ένας σκιέρ κινείται ευθύγραμμα. Η γραφική παράσταση της θέσης του σκιέρ σε συνάρτηση με το χρόνο είναι παραβολή και παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα.



A) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Από το διάγραμμα αυτό συμπεραίνουμε ότι το μέτρο της ταχύτητας του σκιέρ:

α) αυξάνεται

β) μειώνεται

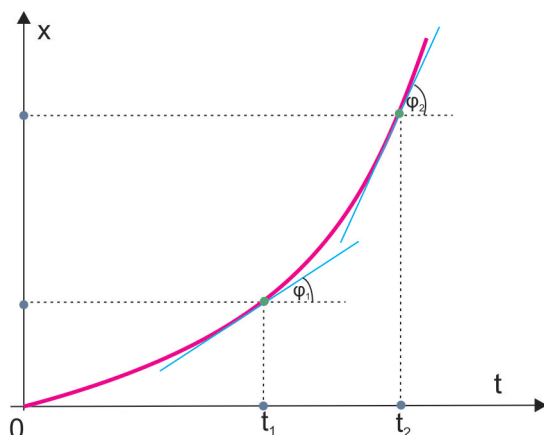
γ) δε μεταβάλλεται

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4+8=12



απαντήσεις

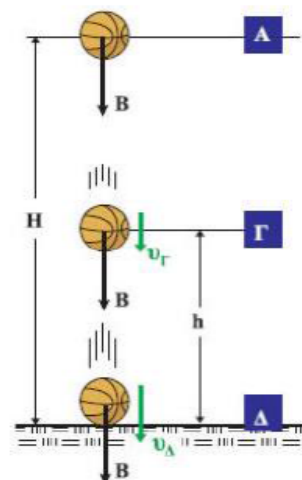


Γνωρίζουμε ότι η κλίση στο διάγραμμα θέσης – χρόνου, μας δίνει την στιγμιαία ταχύτητα δηλαδή:

$$εφφ = \frac{dx}{dt} = u$$

Οπότε συγκρίνοντας τις κλίσεις τις δύο χρονικές στιγμές t_1 και t_2 παρατηρούμε ότι η κλίση της καμπύλης αυξάνεται επομένως αυξάνεται και η ταχύτητα.

B2. Από το μπαλκόνι του 1ου ορόφου, που βρίσκεται σε ύψος H από το έδαφος, ένας μαθητής αφήνει μια μπάλα να πέσει στο δάπεδο. Στην διπλανή εικόνα φαίνεται η μπάλα σε τρεις διαφορετικές θέσεις, η αρχική θέση Α, μια ενδιάμεση θέση Γ όπου $h = H/2$ και η τελική θέση Δ στο έδαφος ελάχιστα πριν αναπηδήσει η μπάλα. Θεωρούμε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το έδαφος και την αντίσταση του αέρα αμελητέα.



A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση



Η κινητική ενέργεια της μπάλας στην ενδιάμεση θέση Γ:

α) είναι ίση με την κινητική ενέργεια που έχει στη θέση Δ.

β) είναι ίση με την δυναμική ενέργεια που έχει στη θέση Α.

γ) είναι ίση με την δυναμική ενέργεια που έχει στην ίδια θέση.

Β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4+9=13

Στη θέση Γ, η δυναμική ενέργεια της μπάλας είναι: $U_{\Gamma} = mgh = mg \frac{H}{2}$ (1)

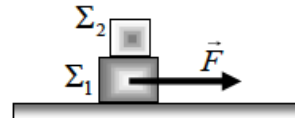
Στην ίδια θέση, εφαρμόζοντας την ΑΔΜΕ:

$$E_{\mu\eta\chi} = K_{\Gamma} + U_{\Gamma} \Leftrightarrow K_{\Gamma} = E_{\mu\eta\chi} - U_{\Gamma} \Leftrightarrow K_{\Gamma} = mgH - mg \frac{H}{2} \Leftrightarrow K_{\Gamma} = mg \frac{H}{2} \quad (2)$$

Επομένως: $K_{\Gamma} = U_{\Gamma}$

ΘΕΜΑ Δ

Στο διπλανό σχήμα φαίνονται δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1 = 6 \text{ kg}$ και $m_2 = 4 \text{ kg}$ αντίστοιχα, με το Σ_2 τοποθετημένο πάνω στο Σ_1 . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούμε στο Σ_1 οριζόντια δύναμη F όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. τα σώματα εξαιτίας της στατικής τριβής που αναπτύσσεται μεταξύ τους κινούνται σαν ένα σώμα με σταθερή ταχύτητα, πάνω στο οριζόντιο επίπεδο προς την κατεύθυνση της δύναμης. Το μέτρο της τριβής ολίσθησης που εμφανίζεται μεταξύ του σώματος Σ_1 και του δαπέδου είναι ίσο με 30 N και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης F .

Μονάδες 5

Δ2) Να βρείτε πόση ενέργεια πρέπει να προσφέρουμε μέσω του έργου της δύναμης F , για να μετακινήσουμε τα σώματα κατά 120 m .

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου δαπέδου.

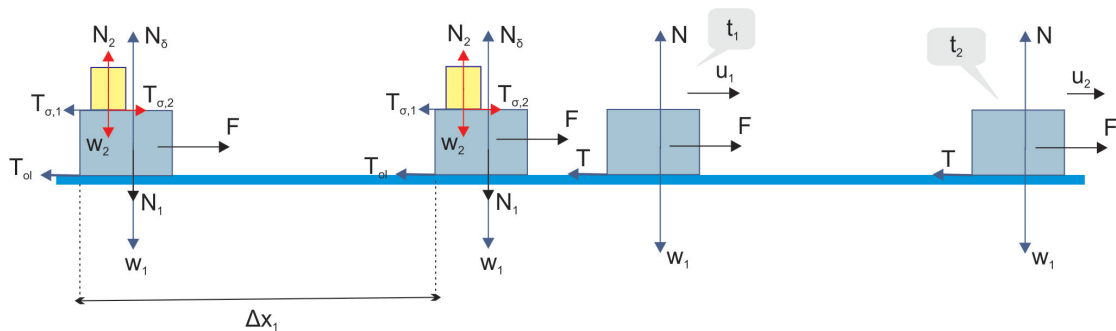
Μονάδες 6

Δ4) Τη χρονική στιγμή t_1 απομακρύνουμε απότομα το σώμα Σ_2 , χωρίς να καταρ-

γήσουμε τη δύναμη F και αμέσως μετά η ταχύτητα του Σ_1 είναι ίση με 10m/s . Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος Σ_1 τη χρονική στιγμή $t_2 = (t_1 + 5)\text{ s}$.

Μονάδες 8

Στο σχήμα που ακολουθεί, έχουμε σχεδιάσει όλες τις δυνάμεις που ασκούνται στα δύο σώματα. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι οι δύο δυνάμεις N_1 , N_2 όπως και οι δύο στατικές τριβές $T_{\sigma,1}$ και $T_{\sigma,2}$ είναι της μορφής δράση – αντίδραση, δηλαδή η συνισταμένη τους εφόσον μελετάμε το σύστημα των δύο σωμάτων είναι ίσο με μηδέν.



Αφού το σύστημα των δύο σωμάτων κινείται με σταθερή ταχύτητα ισχύει:

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow F - T_{ol} = 0 \Leftrightarrow \boxed{F = 30\text{N}}$$

$$\Delta 2) W_F = F \cdot \Delta x = 30 \cdot 120 \Leftrightarrow \boxed{W_F = 3.600\text{J}}$$

$\Delta 3)$ Για το σύστημα στον κατακόρυφο άξονα ισχύει:

$$\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow N_{\delta} - w_1 - w_2 = 0 \Leftrightarrow N_{\delta} = w_1 + w_2 \Leftrightarrow N_{\delta} = (m_1 + m_2)g \Leftrightarrow \boxed{N_{\delta} = 100\text{N}}$$

$$\text{Επομένως: } T_{ol} = \mu N_{\delta} \Leftrightarrow 30 = \mu 100 \Leftrightarrow \boxed{\mu = 0,3}$$

$\Delta 4)$ Αφού καταργείται το σώμα Σ_2 , θα αλλάξει η τριβή ολίσθησης, επειδή αλλάζει η κάθετη δύναμη που δέχεται το σώμα Σ_1 από το δάπεδο:

$$\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow N - w_1 = 0 \Leftrightarrow N = w_1 \Leftrightarrow N = m_1 g \Leftrightarrow \boxed{N = 60\text{N}}$$

$$\text{Οπότε: } T = \mu N = 0,3 \cdot 60 \Leftrightarrow T = 18\text{N}$$

$$\text{Εφαρμόζουμε ΘΝΜ: } \Sigma F = m_1 a \Leftrightarrow F - T = m_1 a \Leftrightarrow 30 - 18 = 6a \Leftrightarrow a = 2\text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{\Delta u}{\Delta t} \Leftrightarrow 2 = \frac{u_2 - u_1}{5} \Leftrightarrow 10 = u_2 - 4 \Leftrightarrow u_2 = 14\text{ m/s}$$

Οπότε η κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή t_2 είναι:

$$K = \frac{1}{2} m_1 u_2^2 = \frac{1}{2} 6 \cdot 196 \Leftrightarrow \boxed{K = 588\text{ J}}$$