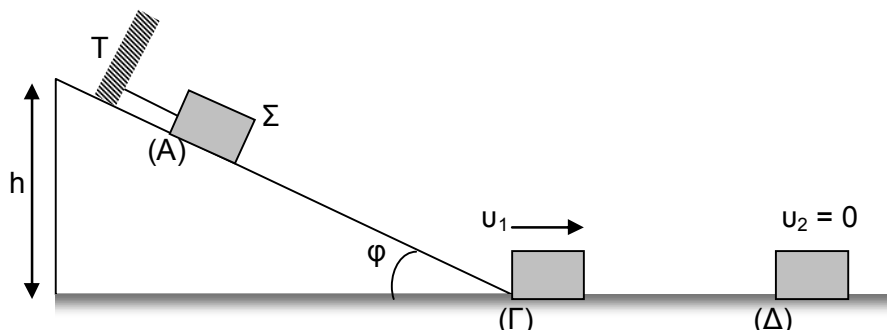


## ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ



Το σώμα Σ μάζας  $m = 2\text{ kg}$  ισορροπεί ακίνητο στη θέση Α, στο κεκλιμένο επίπεδο του σχήματος, με τη βοήθεια νήματος το οποίο είναι δεμένο στον ακλόνητο τοίχο Τ. Η γωνία κλίσης έχει  $\eta\mu\varphi = 0,8$  και  $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,6$ , ενώ δίνεται  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

Α) Υπολογίστε την τάση του νήματος και την κάθετη αντίδραση του δαπέδου.

Β) Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  κόβουμε το νήμα και το σώμα κατέρχεται στο κεκλιμένο επίπεδο. Αν το ύψος του είναι  $h = 3,2\text{ m}$

Β1. Ποια χρονική στιγμή  $t_1$  φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου;

Β2. Ποιο θα είναι τότε το μέτρο  $u_1$  της ταχύτητάς του;

Β3. Μπορείτε να απαντήσετε το ερώτημα Β2 χρησιμοποιώντας το Θ.Μ.Κ.Ε.;

Β4. Μπορείτε να απαντήσετε το ερώτημα Β2 χρησιμοποιώντας την Α.Δ.Μ.Ε.;

Β5. Με ποιο ρυθμό μεταβάλλεται η δυναμική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή  $t_1$ ;

Β6. Με ποιο ρυθμό μεταβάλλεται η κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή  $t_1$ ;

Γ) Να κάνετε τα διαγράμματα  $a \rightarrow t$ ,  $u \rightarrow t$ ,  $\Delta x \rightarrow t$  από 0 ως  $t_1$ .

Δ) Αν υποθέσουμε ότι μπαίνοντας στο οριζόντιο επίπεδο το σώμα δεν αλλάζει το μέτρο της ταχύτητας αλλά το δάπεδο γίνεται τραχύ και ο συντελεστής τριβής είναι ανάλογος με την μετατόπιση σύμφωνα με τη σχέση  $\mu = 0,4x$ , θεωρώντας  $x = 0$  στο σημείο Γ.

Δ1. Βρείτε τη σχέση  $T \rightarrow x$ , όπου Τ το μέτρο της τριβής ολίσθησης και κάνετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση.

Δ2. Εφαρμόζοντας το Θ.Μ.Κ.Ε. μπορείτε να υπολογίσετε πόσο θα μετατοπιστεί το σώμα μέχρι να σταματήσει στη θέση Δ;

Δ3. Πόση θερμική ενέργεια μεταφέρθηκε στο περιβάλλον τελικά;

Δ4. Ποιο είναι το ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας του σώματος που έγινε θερμική;

### ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΛΥΣΗ

$$\text{Α) } \Sigma F_x = 0 \Leftrightarrow T_v - mg\eta\mu\varphi = 0 \Leftrightarrow T_v = 20 \cdot 0,8 = 16\text{ N}$$

$$\Sigma F_\psi = 0 \Leftrightarrow N - mg\sigma\upsilon\nu\varphi = 0 \Leftrightarrow T_v = 20 \cdot 0,6 = 12\text{ N}$$

$$\text{Β) Β1. } \Sigma F_x = m \cdot a \Leftrightarrow mg\eta\mu\varphi = m \cdot a \Leftrightarrow a = g\eta\mu\varphi = 8\text{ m/s}^2 \text{ και } \Delta x = h / \eta\mu\varphi = 4\text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t_1^2 \Leftrightarrow t_1 = 1\text{ s.}$$

$$\text{Β2. } u_1 = a \cdot t = 8\text{ m/s.}$$

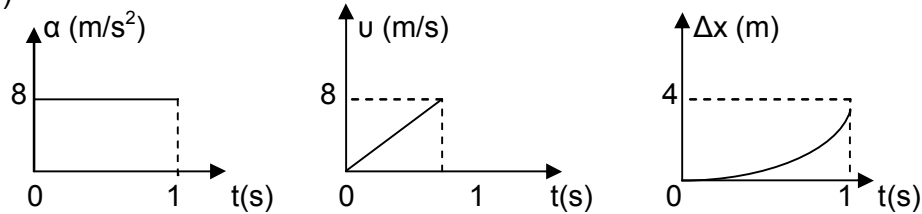
$$\text{Β3. } \frac{1}{2} m u_1^2 - 0 = mgh \Leftrightarrow u_1 = \sqrt{2gh} = 8\text{ m/s.}$$

$$\text{Β4. } mgh = \frac{1}{2} m u_1^2 \Leftrightarrow u_1 = \sqrt{2gh} = 8\text{ m/s.}$$

$$B5. \frac{dU}{dt} = -P_{Bx} = -mg \cdot \eta \mu \phi \cdot u_1 = -128 \text{ J/s}$$

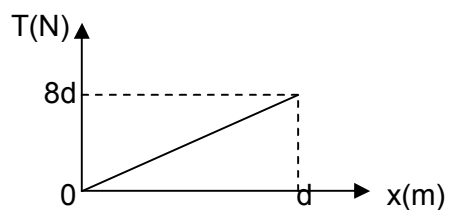
$$B6. \frac{dK}{dt} = P_{Bx} = + mg \cdot \eta \mu \phi \cdot u_1 = -128 \text{ J/s}$$

Γ)



Δ) Δ1.

$$T = \mu \cdot N \Leftrightarrow T = \mu mg \Leftrightarrow T = 8x \text{ (S.I.)}$$



$$\Delta 2. \text{ Έστω } x = d \text{ η θέση που θα σταματήσει. } W_T = - \text{Εμβ.} = - \frac{1}{2} 8d^2 = -4d^2 \text{ (S.I.)}$$

$$\Theta.M.K.E. \rightarrow 0 - \frac{1}{2} \mu u_1^2 = W_T \Leftrightarrow 64 = 4d^2 \Leftrightarrow d = 4\text{m.}$$

$$\Delta 3. Q = |W_T| = 64\text{J}$$

$$\Delta 4. \pi = \frac{Q}{U_{\text{αρχ}}} = \frac{Q}{mgh} = \frac{64}{64} = 1 \text{ δηλαδή } 100\%. \text{ Αυτό το περιμέναμε γιατί το σώμα}$$

τελικά σταμάτησε και όλη η μηχανική ενέργεια του σώματος μέσω του έργου της τριβής έγινε θερμική.