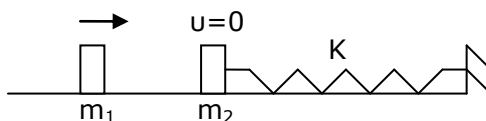


ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕ ΕΛΑΤΗΡΙΑ

1. Για τη διάταξη του σχήματος δίνονται :



$K=180\text{N/m}$, $m_1=4\text{Kg}$, $m_2=2\text{Kg}$, $\mu_{ολ}=0,5$, $g=10\text{m/s}^2$.

Τα δύο σώματα συγκρούονται και μετά την κρούση η ταχύτητα του m_1 έχει μέτρο $u_1=10\text{m/s}$ με φορά προς τα αριστερά και του m_2 $u_2=10\text{m/s}$ με φορά προς τα δεξιά.

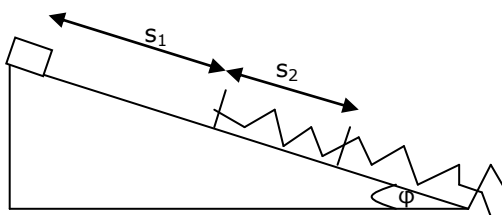
α. Σε πόση απόσταση από το σημείο της σύγκρουσης θα σταματήσει το κάθε σώμα;

β. Πόση θα είναι η συνολική θερμότητα που θα μεταφερθεί στο περιβάλλον από τα δύο σώματα λόγω τριβών;

2. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1=0,3\text{Kg}$ αναρτάται στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Όταν το σώμα ισορροπεί η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι $0,25\text{m}$. Δεύτερο σώμα Σ_2 , μάζας $m_2=0,45\text{Kg}$, βάλλεται κατακόρυφα από το έδαφος και στην πορεία του συναντάει το Σ_1 και συγκρούεται πλαστικά μ' αυτό. Το συσσωμάτωμα που προέκυψε απ' την κρούση φτάνει μέχρι τη θέση στην οποία το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος. Ποια είναι η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση;

(Μέρος της άσκησης 1.48 του σχολικού βιβλίου Φυσικής Γ' Λυκείου).

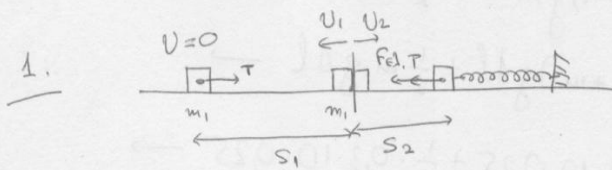
3. Σώμα μάζας $m=100\text{g}$ αφήνεται να πέσει από την κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα :



Όταν το σώμα σταματήσει στιγμιαία, η συσπίρωση του ελατηρίου είναι $s_2=0,1\text{m}$. Αν $s_1=0,9\text{m}$, $\phi=30^\circ$ και $g=10\text{m/s}^2$ να βρείτε τη σταθερά K του ελατηρίου.

Απαντήσεις

(1)



α) ΘΜΚΕ για το m_1 : $\Delta K = W_{ολ}$ \rightarrow $K_{ελ} - K_{αρχ} = W_T \rightarrow$
 $-\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = -T \cdot s_1 \rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \mu N s_1 \rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \mu m_1 g s_1 \rightarrow$
 $v_1^2 = 2 \mu g s_1 \rightarrow s_1 = \frac{v_1^2}{2 \mu g} = \frac{100}{2 \cdot 0,5 \cdot 10} \rightarrow \boxed{s_1 = 10 \text{ m}}$

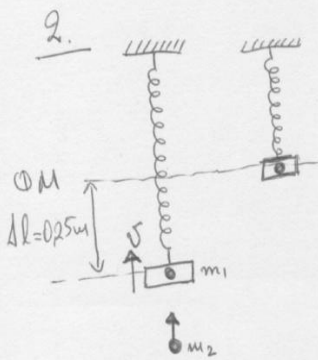
ΘΜΚΕ για το m_2 : $\Delta K = W_{ολ} \rightarrow K_{ελ} - K_{αρχ} = W_T + W_{Fελ} \rightarrow$
 $-\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = -\mu m_2 g s_2 + (U_{αρχ} - U_{τελ}) \rightarrow -\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = -\mu m_2 g s_2 - \frac{1}{2} k s_2^2$
 $\rightarrow m_2 v_2^2 = 2 \mu m_2 g s_2 + k s_2^2 \rightarrow 200 = 20 s_2 + 180 s_2^2 \rightarrow$
 $9 s_2^2 + s_2 - 10 = 0 \quad \Delta = 1 + 4 \cdot 9 \cdot 10 = 361 \quad \alpha \rho \alpha$

$s_2 = \frac{-1 \pm 19}{18} \rightarrow \begin{cases} 1 \text{ m δεξιά} \\ -\frac{20}{18} \text{ ανορ.} \end{cases} \quad \alpha \rho \alpha \quad \boxed{s_2 = 1 \text{ m}}$

β) $Q_1 = |W_{T1}| = \mu m_1 g s_1 = 0,5 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 10 = 200 \text{ J}$

$Q_2 = |W_{T2}| = \mu m_2 g s_2 = 0,5 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 1 = 10 \text{ J}$

αρα συνολικά $Q = 210 \text{ J}$



Από την ισορροπία του m_1 έχουμε:

$\mathcal{B} = F_{ελ0} \rightarrow mg = k \cdot \Delta l \quad (1)$

Εφαρμόζω ΘΜΚΕ:

$\Delta K = W_{ολ} \rightarrow K_{ελ} - K_{αρχ} = W_B + W_{Fελ}$

$\rightarrow -\frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 = -(m_1 + m_2) g \Delta l + (U_{αρχ} - U_{τελ}) \rightarrow$

2

$$-\frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2 = -(m_1+m_2)g\Delta l + \frac{1}{2}k\Delta l^2 \quad \text{①}$$

$$-\frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2 = -(m_1+m_2)g\Delta l + \frac{1}{2}m_1g\Delta l \rightarrow$$

$$-\frac{1}{2} \cdot 0,75 \cdot v^2 = -0,75 \cdot 10 \cdot 0,25 + \frac{1}{2} \cdot 0,3 \cdot 10 \cdot 0,25 \rightarrow$$

$$-0,75v^2 = -\frac{15}{4} + \frac{3}{4} \rightarrow -3v^2 = -15 + 3 \rightarrow$$

$$v^2 = 4 \rightarrow \boxed{v = 2 \text{ m/s}}$$

3 Εφαρμογή ΘΜΚΕ: $K_{rel} - K_{epx} = W_{d1} \rightarrow$

$$0 - 0 = W_B + W_{F_{el}} \rightarrow 0 = mgm\phi(s_1+s_2) +$$

$$\cancel{U_{epx}} - \cancel{U_{rel}} \rightarrow 0 = mgm\phi(s_1+s_2) - \frac{1}{2}k s_2^2$$

$$\rightarrow 0,1 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{2} \cdot k \cdot 0,01 \rightarrow 1 = k \cdot 0,01$$

$$\rightarrow \boxed{k = 100 \text{ N/m}}$$

