

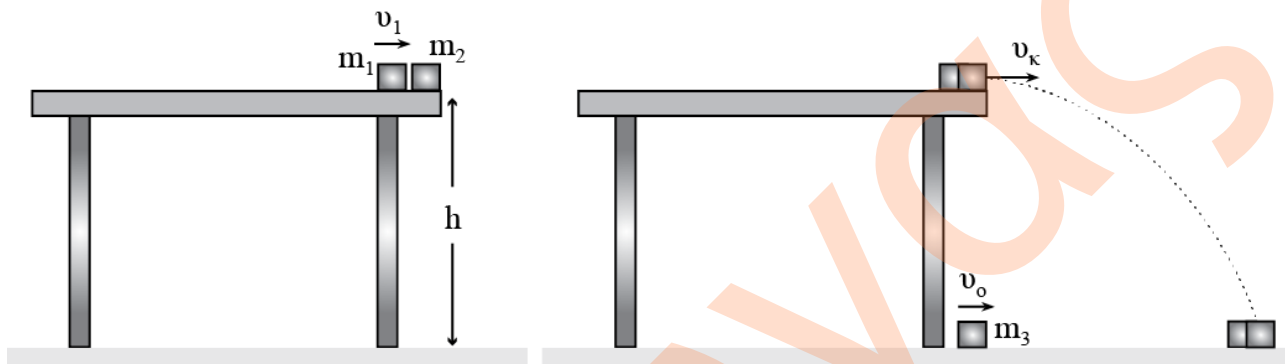
Η ΑΣΚΗΣΗ ΤΟΥ ΜΗΝΑ

Β ΛΥΚΕΙΟΥ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2022

ΘΕΜΑ Δ

Ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{Kg}$ κινείται πάνω στο λείο οριζόντιο επίπεδο ενός τραπέζιού με ταχύτητα $v_1 = 4\text{m/s}$ και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3\text{Kg}$ το οποίο ήταν αρχικά ακίνητο. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα που δημιουργείται κάνει οριζόντια βολή και φτάνει στο έδαφος σε χρόνο $t_1 = 0,4\text{ s}$.



Δ1. Να υπολογίσετε την ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα κατά την πλαστική κρούση των δυο σωμάτων.

Μονάδες 5

Δ2. Να υπολογίσετε το ύψος του τραπεζιού.

Μονάδες 6

Τη χρονική στιγμή που γίνεται η κρούση, ένα άλλο σώμα Σ_3 μάζας $m_3 = 1\text{Kg}$ αρχίζει να κινείται με αρχική ταχύτητα v_0 από ένα σημείο M πάνω στο έδαφος, που βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφο με το συσσωμάτωμα. Ο συντελεστής τριβής του σώματος Σ_3 με το έδαφος είναι $\mu = 0,4$.

Δ3. Να υπολογίσετε πόση πρέπει να είναι η ταχύτητα v_0 του σώματος Σ_3 ώστε να συναντηθεί με το συσσωμάτωμα όταν αυτό φτάσει στο έδαφος.

Μονάδες 7

Δ4. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης τριβής του σώματος Σ_3 κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

Μονάδες 7

Να θεωρήσετε:

- ο τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.
- ο ότι τα σχήματα δεν είναι υπό κλίμακα.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Δ1. Από τη διατήρηση της ορμής στην πλαστική κρούση παίρνουμε:

$$\vec{p}_{\text{αρχ}} = \vec{p}_{\text{τελ}} \Rightarrow m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_{\kappa} \Rightarrow 4 = 4v_{\kappa} \Rightarrow v_{\kappa} = 1 \text{ m/s}$$

Η ενέργεια που μετατράπηκε σε θερμότητα ισούται με τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος.

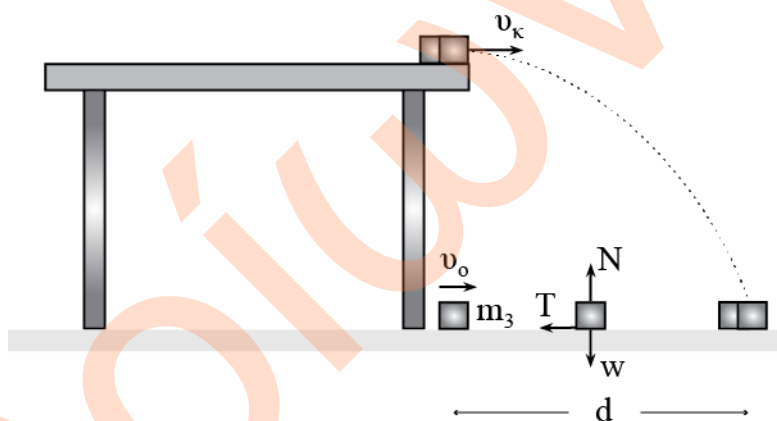
$$\Delta K = K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{\kappa}^2 - \frac{1}{2}m_1 v_1^2 = \frac{1}{2}4 \cdot 1^2 - \frac{1}{2}1 \cdot 4^2 = 2 - 8 = -6 \text{ J}$$

Δ2. Το ύψος του τραπέζιού είναι:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}10 \cdot 0,4^2 = 0,8 \text{ m}$$

Δ3. Υπολογίζουμε την τριβή που εμφανίζεται κατά την κίνηση του σώματος.

$$T = \mu N = \mu m_3 g = 0,4 \cdot 1 \cdot 10 = 4 \text{ N}$$



Η επιβράδυνση του σώματος Σ_3 είναι:

$$\Sigma F = m_3 a \Rightarrow T = m_3 a \Rightarrow 4 = 1a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$$

Για να συναντηθεί το σώμα Σ_3 με το συσσωμάτωμα πρέπει στον ίδιο χρόνο να έχει διανύσει την ίδια οριζόντια απόσταση με αυτό.

$$d = v_{\kappa} t_1 = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ m}$$

$$d = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 \Rightarrow 0,4 = v_0 \cdot 0,4 - \frac{1}{2} 4 \cdot 0,4^2 \Rightarrow 1 = v_0 - 2 \cdot 0,4 \Rightarrow v_0 = 1,8 \text{ m/s}$$

Δ4. Το έργο της δύναμης τριβής είναι:

$$W_T = -Td = -4 \cdot 0,4 = -1,6 \text{ J}$$