

Πλάγια πλαστική κρούση με «προϊστορία» και «συνέχεια»

ΠΛΑΓΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΜΕ «ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΑ» & «ΣΥΝΕΧΕΙΑ»

Μικρό κιβώτιο που έχει μάζα $m_1 = 1 \text{ kg}$ ηρεμεί σε σημείο (Α) οριζοντίου δαπέδου. Κάποια στιγμή το κιβώτιο εκτοξεύεται με οριζόντια αρχική ταχύτητα $v_0 = \sqrt{73} \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Την στιγμή που το κιβώτιο περνά από σημείο (Β) του δαπέδου συγκρούεται ακαριαία - ηλástica - πλαστικά με βλήμα μάζας (m_2) το οποίο λίγο πριν την κρούση έχει οριζόντια ταχύτητα $v_2 = 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση σταματά σε σημείο (Γ) που απέχει 3 m από το σημείο της κρούσης (Β) και 5 m από το σημείο (Α). Δίνονται: $(AB) = 4 \text{ m}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης των επιφανειών με το οριζόντιο δάπεδο $\mu = 0,6$.

Να βρείτε:

- Τη μάζα του βλήματος
- Την γωνία ($\hat{\varphi}$) που σχηματίζεται μετά την κρούση ταχύτητας v_2 και τον διανυσματός ΑΒ.
- Την (%) μεταβολή της κινητικής του συστήματος των δύο σωμάτων κατά την κρούση.
- Την μεταβολή της ορμής του βλήματος κατά την κρούση.
- Το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του βλήματος $0,5 \text{ sec}$ πριν σταματήσει.

Δίνεται: $\sqrt{37.636} = 194$.

ΑΡΤΕΜΗΣ ΣΑΡΑΝΤΗΣ
ΦΥΣΙΚΟΣ. —

ΛΥΣΗ.

α) Το τρίγωνο $AB\Gamma$ είναι ορθογώνιο
 $\widehat{AB\Gamma} = 90^\circ$
 Η επιβράδυνση όλων των
 σωμάτων έχει μέτρο
 $a = \mu g = 6 \text{ m/sec}^2$

$v_1 = \sqrt{v_0^2 - 2a \cdot (AB)} = 5 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ m_1 (A)

(B) Γ v_2 m_2

(B) Γ v_2 m_2

$(B\Gamma) = \frac{v_{\text{κοινη}}^2}{2a} \Rightarrow v_{\text{κοινη}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

Α.Δ.Ο σε $\hat{x}$ $\hat{y}$ οντες

$m_1 v_1 - m_2 v_2 \cos \varphi = 0$ $\left. \begin{array}{l} m_1 v_1 - m_2 v_2 \cos \varphi = 0 \\ m_2 v_2 \sin \varphi = (m_1 + m_2) v_{\text{κοινη}} \end{array} \right\} \sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1$

Από τη σχέση του συστήματος καταγράφουμε σε
 επιώνυμο: $133 m_2^2 - 72 m_2 - 61 = 0$
 και από τη σχέση του $m_2 = 1 \text{ kg}$ και $m_2 < 0$ -
 $\cos \varphi = \frac{12}{5}$

β) $K_{\text{ΣΥΣΤ}}^{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = 97 \text{ Joule}$
 $K_{\text{ΣΥΣΤ}}^{\text{τελ}} = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_{\text{κοινη}}^2 = 36 \text{ Joule}$

$\frac{\Delta K}{K^{\text{αρχ}}} \cdot 100 \% = - \frac{6100}{97} \%$

γ) Υποδοχή Διεύθυνση ΔP_1 του
 κινωμένου.

$\Delta P_1 = \sqrt{(m_1 v_1)^2 + (m_1 v_{\text{κοινη}})^2} = \sqrt{61} \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{sec}}$
 $\cos \vartheta = \frac{6}{5}$ $\Delta P_2 = -\Delta P_1$

δ) Το συσσωμάτωμα σταματά 1 sec μετά την κρούση
 Η αρχική του συσσωματώματος είναι
 $v = v_{\text{κοινη}} - at = 3 \text{ m/sec}$

$\frac{dk}{dt} \Big|_{\text{συστήματος}} = \sum F_{\text{δλ}} \cdot v = m g \cdot a \cdot v = -18 \frac{\text{J}}{\text{sec}}$

ΑΡΤΕΜΗΣ ΣΑΡΑΝΤΗΣ