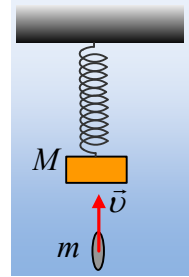


Μια πλαστική κρούση και η ενέργεια της ταλάντωσης.

Μια ξύλινη πλάκα μάζας M ηρεμεί στο κάτω άκρο ενός κατακόρυφου ελατηρίου. Ένα βλήμα μάζας m κινείται κατακόρυφα και σφηνώνεται στην πλάκα. Η κινητική ενέργεια του βλήματος ελάχιστα πριν την κρούση είναι K_0 .



i) Αν η απώλεια της κινητικής ενέργειας που οφείλεται στην κρούση είναι ΔK , ισχύει:

$$\alpha) \Delta K < K_0 \frac{M}{M+2m}, \quad \beta) \Delta K = K_0 \frac{M}{M+2m}, \quad \gamma) \Delta K > K_0 \frac{M}{M+2m}.$$

ii) Αν E_τ η ενέργεια ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση, ισχύει:

$$\alpha) E_\tau < K_0 \frac{m}{M+m}, \quad \beta) E_\tau = K_0 \frac{m}{M+m}, \quad \gamma) E_\tau > K_0 \frac{m}{M+m}.$$

Να δικαιολογήστε τις επιλογές σας.

Απάντηση:

i) Για την κρούση ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής από την οποία παίρνουμε:

$$\vec{p}_{\pi\rho} = \vec{p}_{\mu\epsilon\tau} \rightarrow$$

$$m v = (M + m) V_\kappa \rightarrow V_\kappa = \frac{m v}{M + m}$$

Αλλά τότε η απώλεια της κινητικής ενέργειας θα είναι:

$$\Delta K = K_{\alpha\rho\chi} - K_{\tau\epsilon\lambda} = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} (M + m) V_\kappa^2 \rightarrow$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} (M + m) \frac{m^2 v^2}{(M + m)^2} \rightarrow$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v^2 \left(1 - \frac{m}{M + m} \right) = K_0 \cdot \frac{M}{M + m}$$

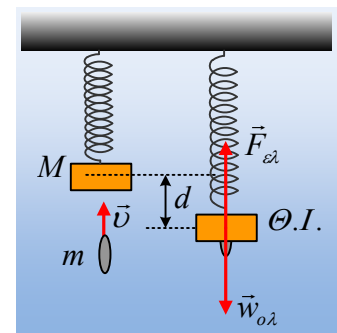
$$\text{Αλλά } K_0 \cdot \frac{M}{M + m} > K_0 \cdot \frac{M}{M + 2m}$$

Σωστή η γ) πρόταση.

ii) Το συσσωμάτωμα θα ταλαντωθεί γύρω από μια νέα Θ.Ι. η οποία θα είναι χαμηλότερα, σε σχέση με την αρχική κατά d , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αλλά τότε η ενέργεια ταλάντωσης, ίση με την ενέργεια αμέσως μετά την κρούση, είναι:

$$E_\tau = K + U = \frac{1}{2} (M + m) V_\kappa^2 + \frac{1}{2} k d^2 \rightarrow$$

$$E_\tau = \frac{1}{2} (M + m) \frac{m^2 v^2}{(M + m)^2} + \frac{1}{2} k d^2 = \frac{1}{2} m v^2 \frac{m}{M + m} + \frac{1}{2} k d^2 \rightarrow$$



$$E_{\tau} = K_o \cdot \frac{m}{M+m} + \frac{1}{2}kd^2 > K_o \cdot \frac{m}{M+m}$$

Σωστό το γ).

dmargaris@gmail.com