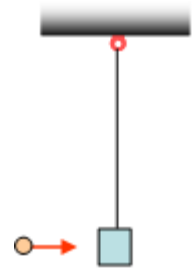


Πλαστική κρούση και τάση του νήματος.

Σώμα Σ μάζας 950g κρέμεται από νήμα μήκους 2,5m. Βλήμα μάζας 50g που κινείται οριζόντια με ταχύτητα 100m/s σφηνώνεται στο Σ .



- i) Ποια η ελάχιστη τιμή του ορίου θραύσης του νήματος, ώστε αυτό να μην σπάσει;
- ii) Ποια η ελάχιστη τιμή της τάσης του νήματος;
- iii) Ποιο το ποσοστό της ενέργειας που έγινε θερμότητα κατά την κρούση; $g=10\text{m/s}^2$.

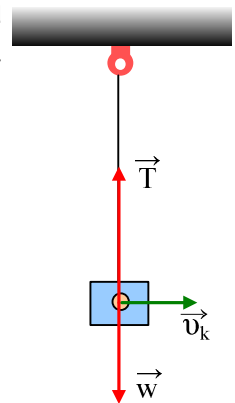
Απάντηση:

- i) Από την ΑΔΟ για την πλαστική κρούση παίρνουμε:

$$m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_2) \cdot v_k \text{ οπότε:}$$

$$v_k = 0,05 \cdot 100 / 1 \text{ m/s} = 5 \text{ m/s.}$$

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση, είναι η τάση του νήματος και το βάρος. Η συνισταμένη είναι ίση με την κεντρομόλο δύναμη.

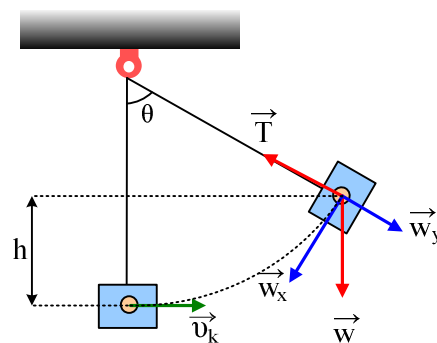


$$\Sigma F = \frac{mv^2}{R} \text{ ή}$$

$$T - w = \frac{mv^2}{l} \text{ ή}$$

$$T = m_{ολ} \cdot g + m_{ολ} \cdot v^2 / l = 10\text{N} + 1 \cdot 25 / 2,5\text{N} = 20\text{N.}$$

Μόλις το σώμα κινείται προς τα πάνω, μειώνεται η ταχύτητα και η τάση του νήματος θα μειώνεται επίσης, συνεπώς η μέγιστη τιμή της τάσης είναι αμέσως μετά την κρούση, δηλαδή $T_{\max} = 20\text{N}$, οπότε το όριο θραύσεως πρέπει να είναι $T_{\theta\rho} > 20\text{N}$.



- ii) Το συσσωμάτωμα θα φτάσει σε μέγιστο ύψος h , το οποίο υπολογίζουμε εφαρμόζοντας την ΑΔΜΕ, θεωρώντας την χαμηλότερη θέση σαν επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας.

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \text{ ή}$$

$$\frac{1}{2} m_{ολ} \cdot v_k^2 + 0 = 0 + m_{ολ} \cdot g \cdot h$$

$$h = v_k^2 / 2g = 25 / 20\text{m} = 1,25\text{m.}$$

Οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα στη θέση μηδενισμού της ταχύτητας, είναι το βάρος και η τάση του νήματος. Αναλύουμε το βάρος σε άξονες παράλληλο προς την ακτίνα w_y και w_x

και έχουμε:

$$\Sigma F_y = \frac{mv^2}{R} = 0 \text{ ή}$$

$$T = m_{\text{ολ}} \cdot g \cdot \sin\theta = m_{\text{ολ}} \cdot g \cdot (1-h)/l = 10 \cdot (2,5-1,25)/2,5 = 5\text{N}$$

iii) Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας που μετατρέπεται σε θερμότητα είναι:

$$\pi = \Delta K / K_{\text{αρχ}} \cdot 100\% = (\frac{1}{2} m_1 v_1^2 - \frac{1}{2} m_{\text{ολ}} v_{\text{κ}}^2) \cdot 100 / (\frac{1}{2} m_1 v_1^2) = 95\%$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης