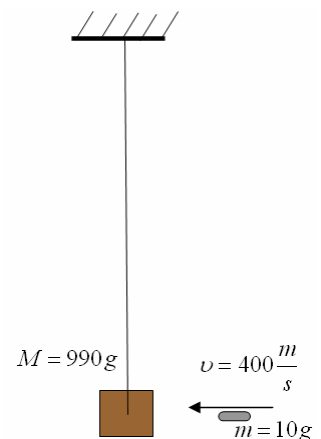


Ποιο πρέπει να είναι το όριο θραύσης του νήματος;

Το αμελητέων διαστάσεων σώμα μάζας M κρέμεται από αβαρές νήμα μήκους 1m από σταθερό σημείο, Βλήμα μάζας m κινούμενο με ταχύτητα v καρφώνεται στο σώμα. Η κρούση διαρκεί ελάχιστα.

- i) Να βρείτε την ταχύτητα V του συσσωματώματος.
- ii) Την απώλεια μηχανικής ενέργειας.
- iii) Ποιο πρέπει να είναι το όριο θραύσης του νήματος ώστε να μην κοπεί;
- iv) Βρείτε την τάση του νήματος όταν αυτό σχηματίζει γωνία 60° με την κατακόρυφο.



Απάντηση:

- i) Η ορμή διατηρείται οπότε:

$$m \cdot v = (M + m)V \Rightarrow V = \frac{m}{M + m} v = \frac{10}{1000} 400 \frac{m}{s} = 4 \frac{m}{s}$$

- ii) Η αρχική κινητική ενέργεια είναι

$$K_{\text{αρχ}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} 10^{-2} (4 \cdot 10^2)^2 J = 800 J$$

Η τελική είναι

$$K_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} (M + m) \cdot V^2 = \frac{1}{2} 1 (4)^2 J = 8 J$$

Η απώλεια ήταν $792 J$ (99%)

- iii) Αν το νήμα δεν κοπεί τότε η συνισταμένη των δυνάμεων στη θέση της κρούσης είναι η κεντρομόλος δύναμη, Δηλαδή:

$$T - (M + m)g = (M + m) \frac{V^2}{\ell}$$

όπου ℓ το μήκος του νήματος.

$$\text{Άρα } T = (M + m)g + (M + m) \frac{V^2}{\ell} = 10 N + \frac{16}{1} N = 26 N$$

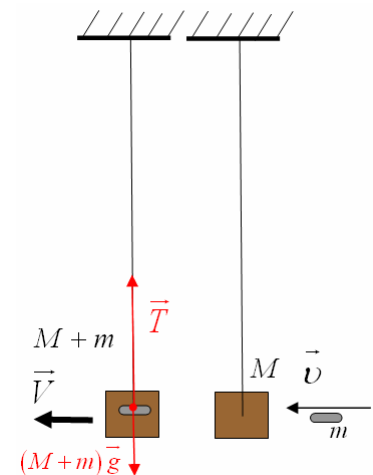
Άρα το όριο θραύσης πρέπει να είναι τουλάχιστον $26 N$.

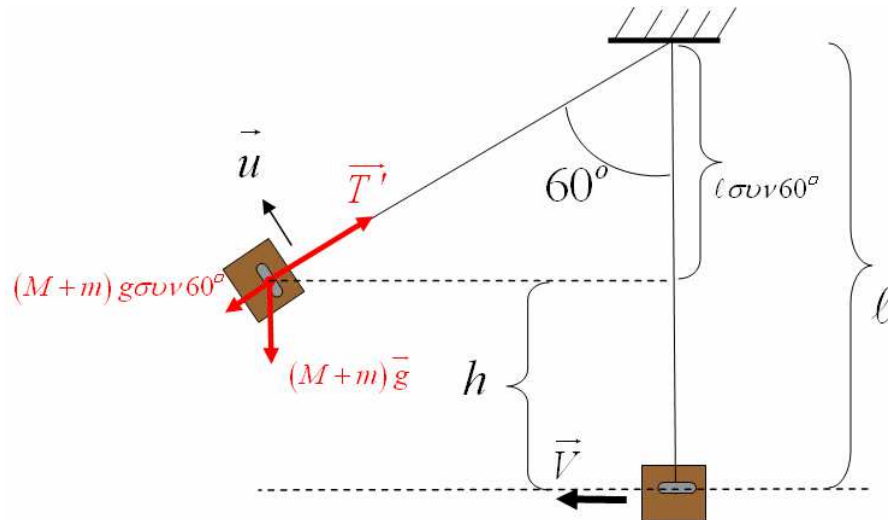
- iv) Θα βρούμε την ταχύτητα u στη θέση αυτήν

Η ενέργεια διατηρείται επομένως:

$$\frac{1}{2} (M + m) V^2 = \frac{1}{2} (M + m) u^2 + (M + m) gh \Rightarrow u^2 = V^2 - 2gh \Rightarrow u^2 = V^2 - 2g(\ell - \ell \sin 60^\circ)$$

$$\Rightarrow u^2 = 16 - 2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow u = \sqrt{6} \frac{m}{s}$$





Η κεντρομόλος δύναμη στη θέση αυτήν είναι ίση με την συνιστώσα της συνισταμένης κατά τη διεύθυνση του νήματος. Επομένως έχουμε:

$$T' - (M + m) g \sin 60^\circ = (M + m) \frac{u^2}{\ell} \Rightarrow T' = (M + m) g \sin 60^\circ + (M + m) \frac{u^2}{\ell}$$

$$\Rightarrow T' = 5N + \frac{6}{1}N \Rightarrow T' = 11N$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Γιάννης Κοριακόπουλος