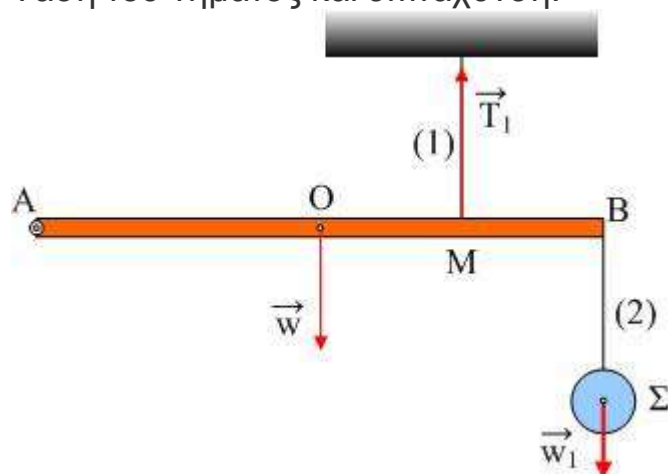


Τάση του νήματος και επιτάχυνση.



Η ομογενής ράβδος AB του σχήματος, έχει μάζα M και μήκος L , συνδέεται στο άκρο της A σε άρθρωση και ισορροπεί οριζόντια δεμένη στο άκρο νήματος στο σημείο M, όπου $(AM) = \frac{3}{4}L$, ενώ στο άκρο της B κρέμεται με άλλο νήμα σώμα Σ μάζας $\frac{1}{2}M$. Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το άκρο A, $I = \frac{1}{3}ML^2$.

A) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

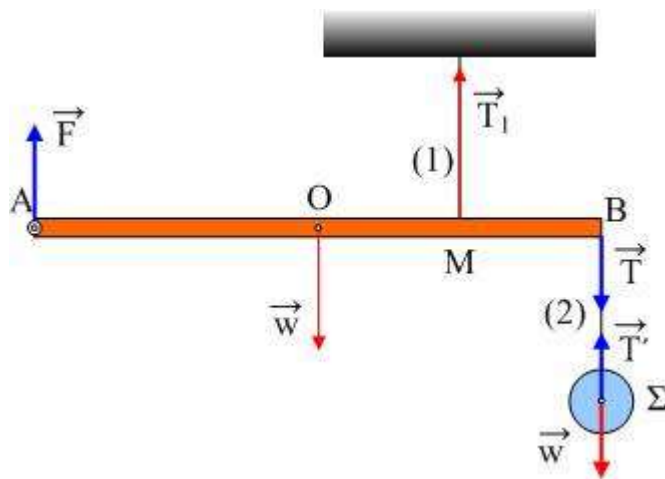
1. Στην ράβδο ασκούνται 3 δυνάμεις. Μια από το νήμα η T_1 , το βάρος της W και το βάρος του Σ .
2. Η δύναμη που ασκείται στο άκρο B από το νήμα είναι κατακόρυφη και ίση με το βάρος του Σ .
3. Η τάση T_1 έχει μέτρο $T_1 = Mg + Mg/2 = \frac{3}{2}Mg$.

B) Σε μια στιγμή κόβουμε το νήμα (1). Αν I η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το άκρο A, τότε αμέσως μετά η ράβδος αποκτά γωνιακή επιτάχυνση που υπολογίζεται από τη σχέση:

1. $W \cdot L/2 + W_1 \cdot L/2 = I \cdot a_{\gamma\omega\nu}$.
2. $W \cdot L/2 + T \cdot L/2 = I \cdot a_{\gamma\omega\nu}$, όπου T η τάση του νήματος (2).
3. $W \cdot L/2 = I \cdot a_{\gamma\omega\nu}$.

Γ) Η επιτάχυνση του σημείου B είναι μεγαλύτερη, ίση ή μικρότερη από την επιτάχυνση του σώματος Σ ;

Τάση του νήματος και επιτάχυνση.



A) Οι δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα φαίνονται στο σχήμα. Προφανώς το βάρος του σώματος Σ ασκείται στο Σ και στη ράβδο ασκείται η τάση Τ του νήματος. Επειδή το Σ ισορροπεί $T' = T = \frac{1}{2} Mg$.

Επειδή η ράβδος ισορροπεί $\Sigma \tau_A = 0$

$$-W \cdot L/2 + T_1 \cdot \frac{3}{4} L - W/2 \cdot L = 0 \text{ από όπου:}$$

$$T_1 = 4/3 W = 4/3 Mg.$$

Με βάση τα παραπάνω οι απαντήσεις είναι:

Λ Σ Λ

B) Αν υποθέσουμε ότι το νήμα (2) συνεχίζει να είναι τεντωμένο (χωρίς να σημαίνει ότι η τάση Τ είναι $\frac{1}{2} Mg$, αφού δεν έχουμε πλέον ισορροπία), θα έχουμε:

$$\Sigma \tau_A = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \text{ ή}$$

$$W \cdot L/2 + T \cdot L = \frac{1}{3} ML^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \text{ ή}$$

$$Mg/2 + T = \frac{1}{3} ML \alpha_{\gamma\omega\nu} \text{ ή } Mg/2 + T = \frac{1}{3} Ma \quad (1)$$

Όπου α η επιτάχυνση του σώματος Σ που θα είναι ίση με την επιτρώχια επιτάχυνση του σημείου Β.

Για το Σ:

$$W_1 - T = M/2 \cdot \alpha \text{ ή}$$

$$\frac{1}{2} Mg - T' = \frac{1}{2} M \cdot \alpha \quad (2)$$

Με πρόσθεση των (1) και (2) έχουμε:

$Mg = \frac{5}{6} Ma$ ή $\alpha = \frac{6}{5}g$, πράγμα άτοπο αφού για να έχει το σώμα Σ επιτάχυνση μεγαλύτερη από g θα έπρεπε να δεχτεί Τάση από το νήμα με φορά προς τα κάτω. Ένα νήμα όμως δεν μπορεί να σπρώξει!

Έτσι η σωστή σχέση είναι:

$$W \cdot L/2 = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu}.$$

Γ) Η τάση του νήματος είναι μηδέν, το σώμα Σ έχει επιτάχυνση g, ενώ για το άκρο Β έχουμε:

$$W \cdot L/2 = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu}. \text{ Η}$$

$$Mg \cdot L/2 = \frac{1}{3} ML^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \text{ ή}$$

$$\frac{1}{2} g = \frac{1}{3} L \alpha_{\gamma\omega\nu} \text{ ή}$$

$$\alpha_B = \frac{3}{2} g$$