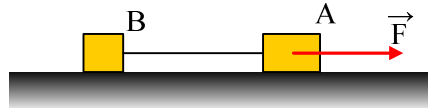


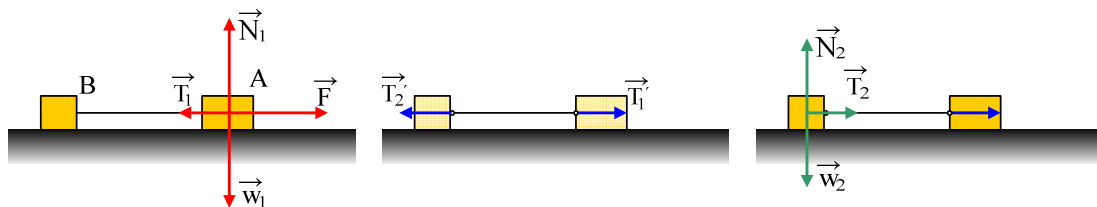
Η τάση του νήματος, πού και γιατί;

Έστω ότι σε ένα λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δύο σώματα Α και Β με μάζες $M=3\text{kg}$ και $m=2\text{kg}$ αντίστοιχα, τα οποία συνδέονται με ένα νήμα. Σε μια στιγμή ασκούμε στο Α σώμα οριζόντια δύναμη μέτρου $F=10\text{N}$, όπως στο σχήμα. Αν το νήμα θεωρείται αβαρές, να βρεθούν οι δυνάμεις που ασκούνται από το νήμα στα δύο σώματα.



Απάντηση:

Στο παρακάτω σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στα **ΤΡΙΑ** σώματα που συμμετέχουν στην κίνηση, του Α, του Β σώματος και του νήματος.



όπου, από τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα έχουμε τα εξής ζευγάρια δράσης αντίδρασης:

$$T_1 - T_1' \text{ και } T_2 - T_2'. \quad (1)$$

Για τον κατακόρυφο άξονα τα σώματα Α και Β ισορροπούν, συνεπώς $N_1=W_1$ και $N_2=W_2$. Για τον οριζόντιο άξονα έχουμε (δουλεύουμε με μέτρα δυνάμεων):

Σώμα Α:

$$F - T_1 = Ma \quad (2)$$

Νήμα:

$$T_1' - T_2' = m_a \quad (3)$$

Σώμα Β:

$$T_2 = ma \quad (4)$$

Όπου όλο το σύστημα κινείται μαζί, άρα έχουμε την ίδια επιτάχυνση και στις τρεις παραπάνω εξισώσεις.

Αλλά αφού μας δόθηκε ότι το νήμα είναι αβαρές, σημαίνει ότι η μάζα του είναι (σχεδόν) μηδενική και έτσι η εξίσωση (3) μας δίνει:

$$T_1' - T_2' = 0 \quad \text{ή} \\ T_1' = T_2'$$

Αλλά τότε η σχέση (1) δίνει:

$$T_1 = T_1' = T_2 = T_2'.$$

Δηλαδή το νήμα ασκεί στα άκρα του δυνάμεις ίσου μέτρου T_1 και T_2 και αυτό ανεξάρτητα τι συμβαίνει με τα σώματα Α και Β (ηρεμούν, επιταχύνονται, στρέφονται αν πρόκειται για τροχαλία κ.ο.κ.). Αυτή τη δύναμη ονομάζουμε τάση του νήματος.

Με πρόσθεση τώρα των (2) και (4) κατά μέλη παίρνουμε:

$$F=(M+m) \cdot a \text{ ή}$$
$$a = \frac{F}{M + m} = \frac{10N}{5kg} = 2m/s^2$$

και με αντικατάσταση στην (4):

$$T=m \cdot a = 4N.$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης