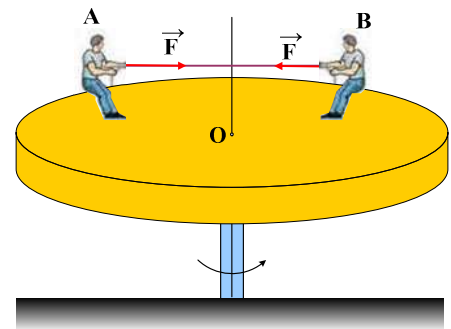


Τάση νήματος και τριβή.

Μια κυκλική πλατφόρμα έχει τεθεί σε περιστροφή γύρω από κατακόρυφο άξονα με γωνιακή ταχύτητα $\omega_1=1\text{rad/s}$. Πάνω στην πλατφόρμα βρίσκονται δυο παιδιά μάζας 50kg το καθένα, τα οποία εξασφαλίζουν την περιστροφή τους μαζί με την πλατφόρμα, τραβώντας ένα νήμα μήκους 4m , όπως στο σχήμα, με δύναμη μέτρου $F=70\text{N}$. Τα παιδιά βρίσκονται σε συμμετρικές θέσεις ως προς το κέντρο O της πλατφόρμας. Οι συντελεστές τριβής μεταξύ των υποδημάτων των παιδιών και της πλατφόρμας είναι $\mu_s=\mu=0,3$.



- i) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις τριβής που ασκούνται στα παιδιά και να υπολογίσετε τα μέτρα τους.
- ii) Σε μια στιγμή τα παιδιά τραβώντας το νήμα αρχίζουν να πλησιάζουν και σταματούν σε απόσταση 1m από το O . Στη θέση αυτή συνεχίζουν να τραβούν το νήμα με δύναμη του ίδιου μέτρου. Πόσο είναι τώρα το μέτρο της τριβής που ασκείται σε κάθε παιδί;

Δίνεται η ροπή αδράνειας της πλατφόρμας ως προς τον άξονα περιστροφής της $I_\pi=200\text{kg}\cdot\text{m}^2$ και $g=10\text{m/s}^2$.

Απάντηση:

- i) Κάθε παιδί εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση συνεπώς η συνισταμένη των ασκούμενων δυνάμεων έχει κατεύθυνση προς το κέντρο O και παίζει το ρόλο της κεντρομόλου:

$$\Sigma F=mv^2/R = m\omega^2\cdot R = 50\cdot 1^2\cdot 2\text{N}=100\text{N}\rightarrow$$

$$F+T=\Sigma F \rightarrow T= 30\text{N}$$

Προφανώς αυτή η τριβή ασκείται και στα δύο πέλματα κάθε παιδιού, ενώ στο σχήμα έχει σχεδιαστεί μόνο στο ένα.

- ii) Κατά την μετακίνηση των δυο παιδιών οι ασκούμενες δυνάμεις τάση του νήματος και τριβή είναι εσωτερικές για το σύστημα πλατφόρμα-παιδιά συνεπώς η στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή ($\Sigma\tau_{εξ}=0$).

$$\vec{L}_{αρχ} = \vec{L}_{τελ} \rightarrow$$

$$(I_\pi+2mR_1^2)\cdot\omega_1 = (I_\pi+2mR_2^2)\cdot\omega_2 \rightarrow$$

$$\omega_2 = \frac{(I_\pi + 2mR_1^2) \cdot \omega_1}{I_\pi + 2mR_2^2} = \frac{(200 + 2 \cdot 50 \cdot 2^2) \cdot 1}{200 + 2 \cdot 50 \cdot 1^2} \text{ r / s} = 2\text{rad / s}$$

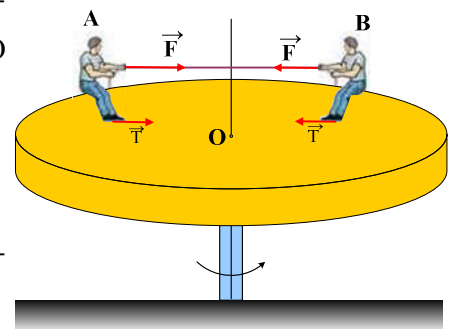
Οπότε τώρα για κάθε παιδί έχουμε:

$$\Sigma F=mv^2/R = m\omega_2^2\cdot R_1 = 50\cdot 2^2\cdot 1\text{N}=200\text{N}\rightarrow$$

$$F+T_1=\Sigma F \rightarrow T_1= 130\text{N}$$

Μπορεί να υπάρξει τριβή με αυτή την τιμή;

Υπολογίζουμε την $T_{οπ}=\mu_s\cdot N=\mu_s\cdot mg=150\text{N}$ και βλέπουμε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα ολίσθησης, αφού η τριβή μπορεί να πάρει τιμή μέχρι και 150N , ενώ η απαιτούμενη είναι 130N .



Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης