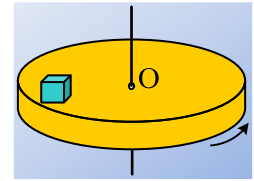


Θα γλιστρήσει κατά την περιστροφή;

Ένας οριζόντιος δίσκος στρέφεται γύρω από το κέντρο του με συχνότητα $f=0,2\text{Hz}$. Ένα σώμα Α μάζας $0,5\text{kg}$ παρουσιάζει με την επιφάνεια του δίσκου συντελεστή οριακής στατικής τριβής $\mu_s=0,4$.



- i) Τοποθετούμε το σώμα Α σε απόσταση $R=1\text{m}$ από το κέντρο του δίσκου. Πόση είναι η τριβή που δέχεται;
- ii) Έχοντας τοποθετήσει πάνω στο δίσκο το σώμα Α, αυξάνουμε πολύ αργά την συχνότητα περιστροφής του δίσκου. Ποια η μέγιστη συχνότητα περιστροφής που μπορεί να αποκτήσει ο δίσκος, ώστε να μην ολισθήσει το σώμα Α;
Δίνονται: $g=10\text{m/s}^2$ ενώ $\pi^2=10$.

Απάντηση:

- i) Υποθέτουμε ότι το σώμα δεν γλιστράει επάνω στο δίσκο, συνεπώς εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Αλλά τότε είναι απαραίτητο να ασκηθεί πάνω του κεντρομόλος δύναμη μέτρου:

$$F = m \frac{v^2}{R} = m \frac{4\pi^2 R^2 f^2}{R} = 4\pi^2 R f^2 m$$

Η δύναμη αυτή δεν είναι άλλη από την τριβή που ασκείται στο σώμα και από την στιγμή που δεχτήκαμε ότι το σώμα δεν γλιστράει, θα είναι στατική τριβή.

$$T = 4\pi^2 R f^2 m = 4\pi^2 \cdot 1 \cdot 0,2^2 \cdot 0,5 N \approx 0,8 N$$

Μπορεί να συμβεί αυτό; Ελέγχουμε τη μέγιστη δυνατή τιμή που μπορεί να πάρει η στατική τριβή, την οριακή τριβή:

$$T_{op} = \mu N = \mu mg = 0,4 \cdot 0,5 \cdot 10 = 2 N$$

Άρα η απαιτούμενη στατική τριβή για την περιστροφή, είναι εφικτή και η αρχική μας υπόθεση ευσταθεί.

- ii) Το σώμα **τείνει** να ολισθήσει όταν η τριβή που θα ασκηθεί θα γίνει οριακή με μέτρο 2N . Αλλά τότε:

$$T_{op} = 4\pi^2 R f_{\max}^2 m \rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{T_{op}}{Rm}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2}{1 \cdot 0,5}} \text{Hz} = \frac{1}{\pi} \text{Hz} \approx 0,32 \text{Hz}$$

Συμπέρασμα η μέγιστη συχνότητα που μπορεί να αποκτήσει ο δίσκος (μαζί και το σώμα Α), χωρίς να παρατηρηθεί ολίσθηση είναι ίση με $0,32\text{Hz}$.

