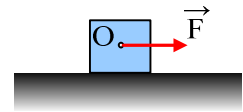


Ισορροπία και κάθετη αντίδραση

Στο διπλανό σχήμα δίνεται ένας κύβος ακμής $a=1\text{m}$ και μάζας $m=50\text{kg}$ ο οποίος ηρεμεί σε ένα οριζόντιο επίπεδο, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστές τριβής $\mu=\mu_s=0,2$. Σε μια στιγμή ασκούμε πάνω του οριζόντια δύναμη μέτρου $F=60\text{N}$, ο φορέας της οποίας διέρχεται από το κέντρο του κύβου.



- i) Να υπολογίσετε την τριβή που ασκείται στον κύβου.
- ii) Πόσο απέχει ο φορέας της κάθετης αντίδρασης του επιπέδου από το κέντρο O του κύβου; $g=10\text{m/s}^2$.

Απάντηση:

- i) Επειδή το σώμα ισορροπεί στον κατακόρυφο άξονα:

$$\Sigma F_y=0 \rightarrow N=w=mg=500\text{N}.$$

Επειδή $\mu=\mu_s$ υπολογίζουμε τη μέγιστη τιμή της στατικής τριβής που είναι ίση και με την τριβή ολίσθησης $T_{ολ}=\mu N=0,2 \cdot 500\text{N}=100\text{N}$.

Η ασκούμενη όμως δύναμη F έχει μέτρο μόνο 60N , άρα προφανώς δεν είναι ικανή να μετακινήσει τον κύβο. Άρα ο κύβος ισορροπεί και στον άξονα x , οπότε:

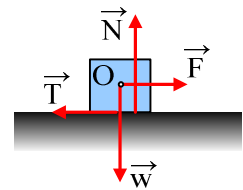
$$\Sigma F_x=0 \rightarrow T_{στ}=F=60\text{N}.$$

- ii) Αφού ο κύβος ηρεμεί θα πρέπει (εκτός της ισορροπίας των δυνάμεων) και η συνισταμένη των ροπών ως προς το κέντρο μάζας του κυλίνδρου O , να είναι ίση με μηδέν.

$$\tau_w+\tau_F+\tau_N+\tau_T=0 \rightarrow w \cdot 0 + F \cdot 0 + N \cdot x - T \cdot \frac{a}{2}=0, \quad (1)$$

όπου x η απόσταση του φορέα της κάθετης αντίδρασης από το κέντρο O του κύβου. Άρα:

$$x=\frac{T \cdot a}{2N}=0,06\text{m}=6\text{cm}.$$



Παρατηρήσεις:

- 1) Προσέξτε ότι ο φορέας της N δεν διέρχεται από το κέντρο O του κύβου. Όταν μεγαλώνει η ασκούμενη δύναμη F , θα μεγαλώνει και η στατική τριβή και από τη σχέση (1) συμπεραίνεται ότι ο φορέας της κάθετης αντίδρασης απομακρύνεται από το κέντρο O .
- 2) Βέβαια η μέγιστη απόσταση που μπορεί να μετακινηθεί ο φορέας της αντίδρασης είναι ίση με $\frac{a}{2}$ δηλαδή να ασκείται στην κάτω δεξιά κορυφή του κύβου. Από κει και πέρα ο κύβος **ανατρέπεται**.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης