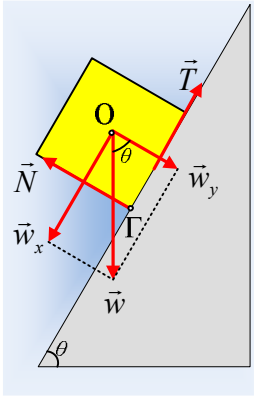
Ολισθαίνει ή ανατρέπεται;



Πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο αφήνεται ένας κύβος πλευράς α.

Έστω ότι m=1kg, θ=60°, όπου εφθ=1,73 και μ=μ_s=1,2.

Τι θα κάνει ο κύβος;

Απάντηση:

Έστω ότι ολισθαίνει αφού μ<εφθ χωρίς να περιστρέφεται…

Αφού ολισθαίνει, η τριβή είναι τριβή ολίσθησης μέτρου:

$$T_{ολ}=\mu mg\cdot\sigma\upsilon\nu\theta=1,2\cdot1\cdot10\cdot0,5=6N$$

$$w_x=mg\cdot\eta\mu\theta=1\cdot10\cdot0,866N=8,66N$$

$$\Sigma F_x=m\alpha_{cmx}\rightarrow\alpha_{cmx}=2,66m/s^2.$$

Πρέπει επίσης $\Sigma\tau_{κ.μ.}=0\rightarrow N\cdot x=T_{ολ}\cdot\frac{1}{2}\alpha\rightarrow x=0,6\alpha$!!! **Άτοπο**. Ο φορέας της Ν, δεν μπορεί να απέχει από το κέντρο Ο του κύβου απόσταση μεγαλύτερη από ½ α.

Αφού δεν ολισθαίνει χωρίς να στρέφεται, έστω ότι στρέφεται γύρω από οριζόντιο άξονα που περνά από την κορυφή Γ, χωρίς να ολισθαίνει.

$$\Sigma\tau_{\Gamma}=I_{\Gamma}\cdot\alpha_{γων}\rightarrow$$

$$mg\cdot\eta\mu\theta\cdot\tfrac{1}{2}\alpha-mg\cdot\sigma\upsilon\nu\theta\cdot\tfrac{1}{2}\alpha=(2m\alpha^2/3)\cdot\alpha_{γων}\rightarrow$$

$$\alpha_{γων}=\frac{3g(\eta\mu\theta-\sigma\upsilon\nu\theta)}{4a}$$

$$\text{Ενώ }\alpha_{cmx}=\alpha_{γων}\cdot\tfrac{1}{2}\alpha=\alpha_{cmy}=\frac{3g(\eta\mu\theta-\sigma\upsilon\nu\theta)}{8}$$

Παίρνουμε το 2^{ο} νόμο για το κ.μ.

$$mg\cdot\eta\mu\theta-T=m\cdot\alpha_{cmx}\ (1)$$

$$N-w_y=m\alpha_y\rightarrow N=mg\cdot\sigma\upsilon\nu\theta+m\cdot\alpha_{cmy}\ (2)$$

$$N=mg\cdot\sigma\upsilon\nu\theta+m\frac{3g(\eta\mu\theta-\sigma\upsilon\nu\theta)}{8}\rightarrow$$

$$N=\frac{mg(5\sigma\upsilon\nu\theta+3\eta\mu\theta)}{8}\rightarrow$$

Και από την (1):

$$T=mg\cdot\eta\mu\theta-m\frac{3g(\eta\mu\theta-\sigma\upsilon\nu\theta)}{8}=\frac{mg(3\sigma\upsilon\nu\theta+5\eta\mu\theta)}{8}\rightarrow$$

$$T=\frac{mg(3\sigma\upsilon\nu\theta+5\eta\mu\theta)}{8}=\frac{1\cdot10\left(3\cdot0,5+5\cdot\sqrt{3}/2\right)}{8}N=7,28N$$

Ενώ:

$$T_{o\rho} = T_{o\lambda} = \mu N = \frac{\mu mg\left(5\sigma\upsilon\nu\theta + 3\eta\mu\theta\right)}{8} \rightarrow$$

$$T_{o\rho} = T_{o\lambda} = \frac{1{,}2 \cdot 1 \cdot 10\left(5 \cdot 0{,}5 + 3\sqrt{3}/2\right)}{8} N = 7{,}64N$$

Βλέπουμε δηλαδή ότι η ασκούμενη τριβή είναι στατική, οπότε πράγματι υπάρχει περιστροφή, χωρίς η τριβή να πάρει τη μέγιστη τιμή της και να έχουμε ολίσθηση.

dmargaris@gmail.com