

Esercizio

(1)

Un disco gira intorno ad un asse verticale alla velocità di $n = 30$ giri/minuti. Sul disco ad una distanza di 20 cm dall'asse si trova un corpo che vuole avere il coefficiente di attrito statico μ_s tra il corpo ed il disco affinché il corpo non scappi dal disco?

Soluzione

Scegliamo il sistema di riferimento inertiale R' solidale con il disco. In tale sistema di riferimento il corpo è soggetto ad una forza apparente "centrifuga" che tende a spostare il corpo lungo il raggio verso l'esterno, mentre la forza di attrito statico si oppone a tale spostamento. All'equilibrio in R' si ha che

$$\vec{F}_{\text{cent}} + \vec{F}_{\text{att}} = 0$$

e scegliendo l'asse x lungo il raggio si ha

$$m\omega^2 R - mg\mu_s = 0 \quad \text{quindi}$$

$$\mu_s = \frac{\omega^2 R}{g} = \frac{R}{g} \left(\frac{2\pi n}{60} \right)^2 = \frac{0,20}{9,81} \cdot \left(\frac{2\pi \cdot 30}{60} \right)^2 = 0,20$$

per convertire $\frac{\text{giri}}{\text{min}}$ in $\frac{\text{rad}}{\text{sec}}$

Il risultato è indipendente dalla massa del corpo.

In un sistema di riferimenti inerziale, viene osservato che il corpo è soggetto ad una forza "centrale" identificabile con la forza di attrito, che lo costringe a muoversi di moto circolare uniforme - quindi

$$\vec{F}_{att} = m\vec{a}$$

$$\mu_s mg = m\omega^2 R$$

forza

moto

$$\mu_s = \frac{\omega^2 R}{g}$$

ovvero lo stesso risultato