



www.estudar.com.br

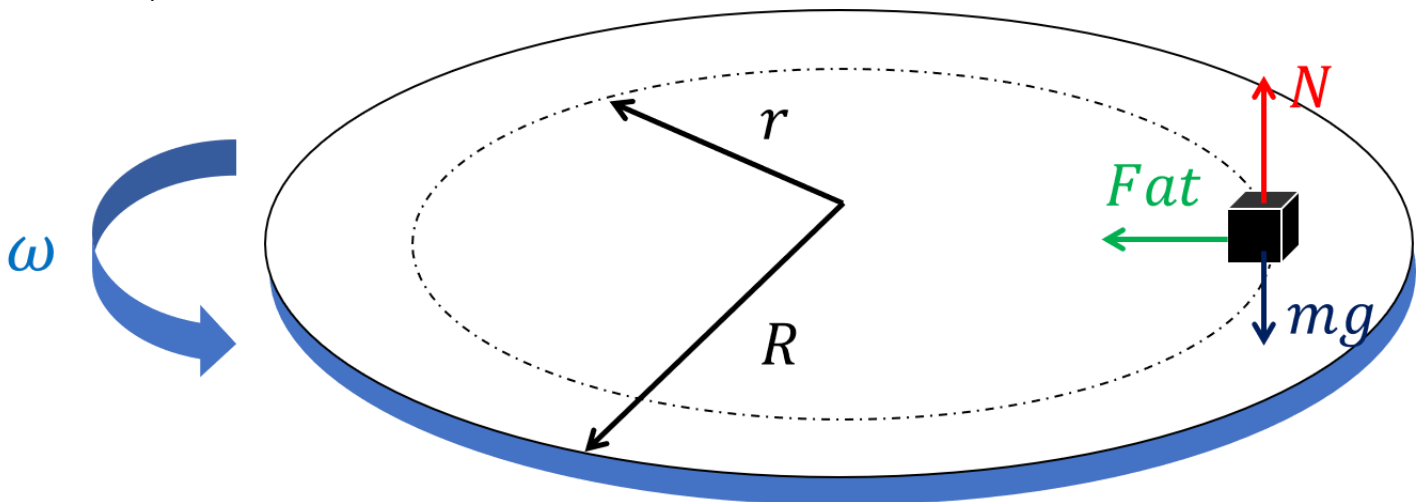
P1 2016 Poli USP
Resolução
Exercício 1 Cinemática e
Dinâmica
Explicação





1. Uma moeda se encontra a uma distância r do eixo de um disco que se encontra numa posição plana e tem raio R . O coeficiente de atrito estático entre o disco e a moeda é μ_E . Suponha que a velocidade angular ω do disco aumenta de forma constante a partir do repouso. Qual será o módulo de sua velocidade angular no instante em que a moeda iniciará a escorregar?

- A. $\omega = \sqrt{\frac{R^2}{r\mu_E g}}$
- B. $\omega = \sqrt{\frac{\mu_E g}{r}}$
- C. $\omega = \sqrt{\frac{\mu_E g}{R}}$
- D. $\omega = \sqrt{\frac{r\mu_E g}{R^2}}$
- E. $\omega = \sqrt{\frac{R}{\mu_E g}}$



Essa moeda **não escorrega** e, portanto, executa **apenas** um **movimento circular** (de raio r) dentro desse disco de raio R . Ou seja, a única **resultante** nessa moeda **é a resultante centrípeta** (\vec{F}_{cp} responsável pelo movimento circular) que, como pode ser visto no diagrama de forças, é igual a força de atrito \vec{F}_{at} .



Portanto, adotando um sistema de referência com o eixo x na superfície do disco, com direção radial e sentido de fora para dentro, um e eixo y perpendicular à superfície do disco e para cima, podemos aplicar a Segunda Lei de Newton e obter que:

$$\text{No eixo } y: \vec{N} + \vec{P} = \vec{0} \Rightarrow N - P = 0 \Rightarrow N = mg$$

$$\text{No eixo } x: \vec{F}_{at} = \vec{F}_{cp} \Rightarrow F_{at} = F_{cp}$$

Lembrando da teoria, sabemos que, para o limite de escorregamento, podemos adotar $F_{at} = \mu_E N$ e, ainda da dinâmica do movimento circular, $F_{cp} = m\omega^2 r$, logo:

$$\mu_E N = m\omega^2 r \Rightarrow \omega^2 = \frac{\mu_E mg}{mr} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{\mu_E g}{r}}$$

Resposta esperada: Alternativa B.