



www.estudar.com.br

Dinâmica de Rotações

Conservação do Momento

Angular

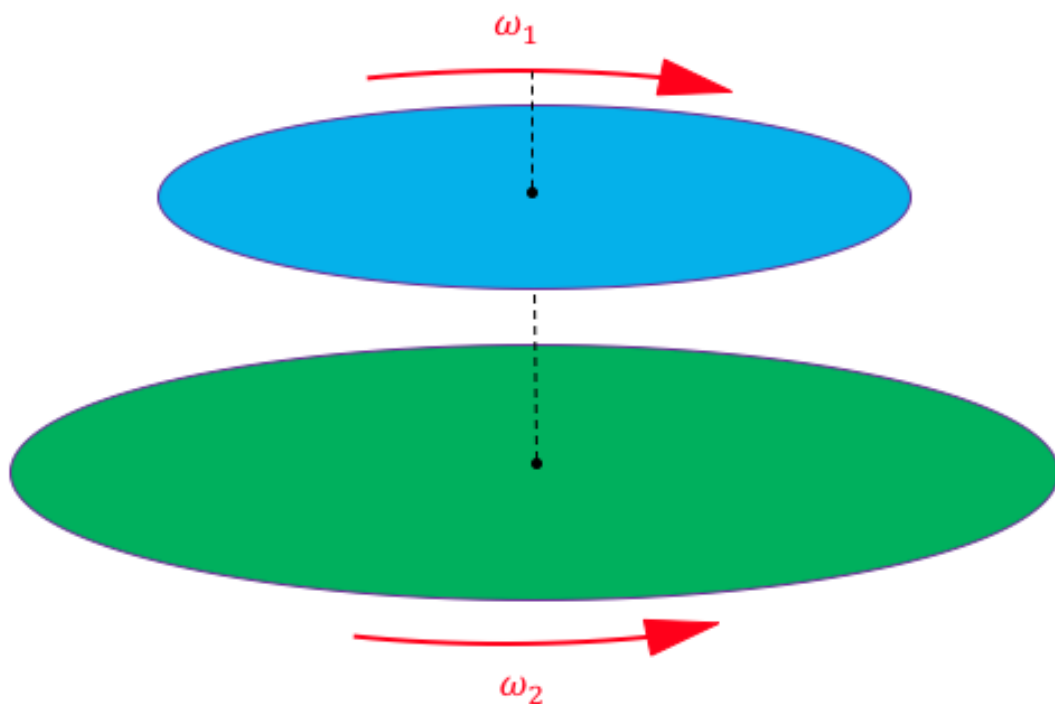
Explicação



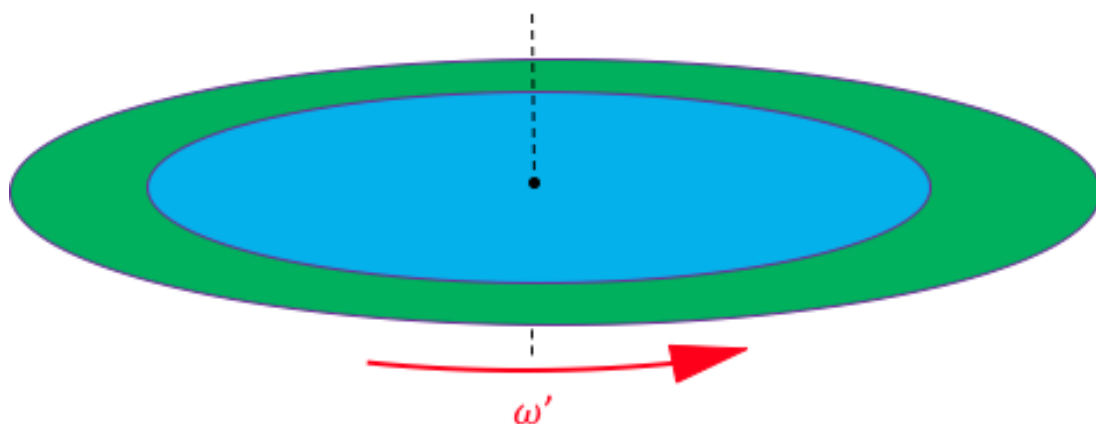


Agora veremos outra lei de conservação da física. Da mesma forma que o momento linear se conserva na ausência de forças externas, o momento angular também se conserva na **ausência de torque externo**. Isso é a **lei da conservação do momento angular**.

Vamos ver um exemplo de aplicação. Imagine dois discos (1 e 2) rodando separadamente em torno do mesmo eixo de simetria, como indicado abaixo:



Um tempo depois o disco de cima é solto no de baixo e eles passam a rodar juntos com velocidade angular ω' .





Vamos calcular essa nova velocidade ω' , sabendo que os momentos de inércia são I_1 e I_2 .

Primeiramente, vamos perceber que o único torque atuando no disco é o da interação entre os dois (atrito). Se considerarmos os dois discos como um sistema, esse torque pode ser considerado interno. Assim, o momento angular se conserva.

Vamos calcular o momento angular do sistema antes e depois. Para isso, adotaremos um sistema de coordenadas com sentido positivo para cima do eixo de simetria.

Assim, vamos ter os seguintes escalares do momento angular:

$$L_i = I_2\omega_2 - I_1\omega_1$$

O momento angular do disco 1 é negativo porque gira no sentido horário. Já o momento angular final é a soma dos dois momentos de inércia vezes a velocidade angular final. Isso ocorre pois os dois rodam juntos. Assim:

$$L_f = (I_1 + I_2) \cdot \omega'$$

Vamos agora conservar o momento angular:

$$L_f = L_i$$

Dessa forma, vamos ter:

$$(I_1 + I_2) \cdot \omega' = I_2\omega_2 - I_1\omega_1$$



E por fim, ω' será:

$$\omega' = \frac{I_2\omega_2 - I_1\omega_1}{I_1 + I_2}$$