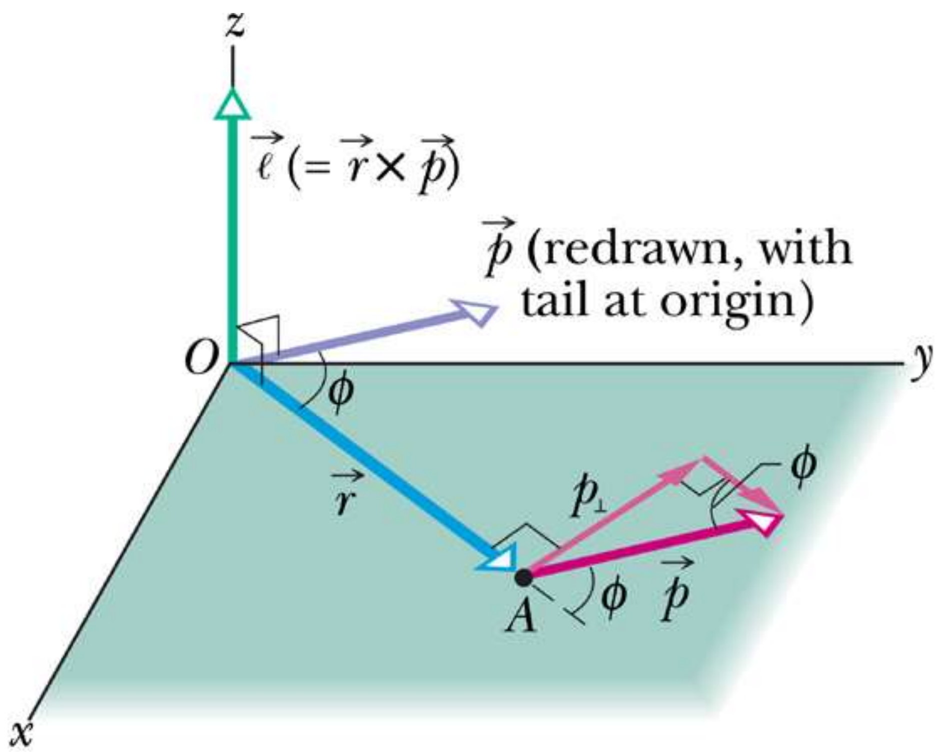
Momento angular

(Partícula isolada)

$$\vec{l} = \vec{r} \times \vec{p} = m(\vec{r} \times \vec{v})$$



Caso particular:

- partícula em mov. circular

$$\vec{l} = I\vec{\omega}$$

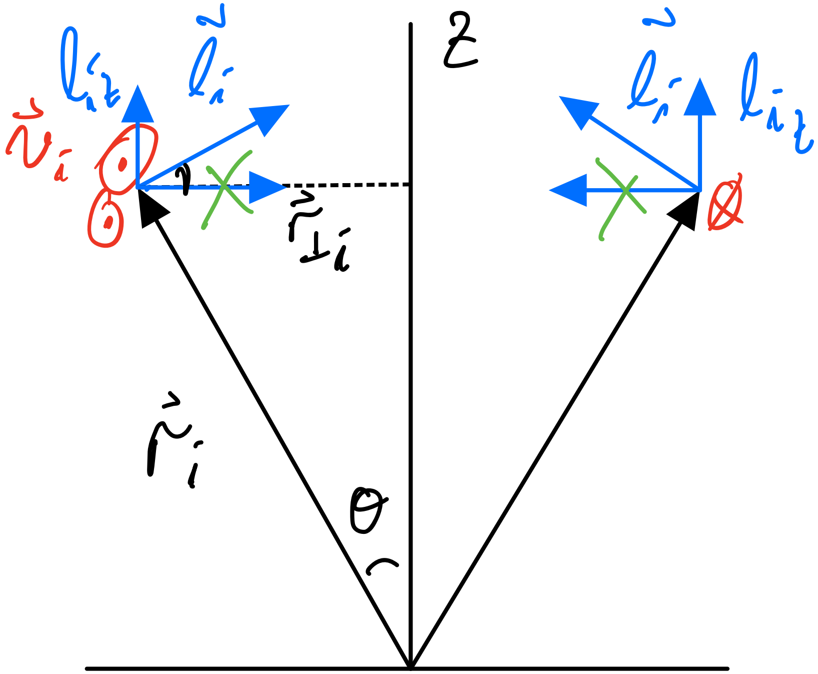
$$\vec{L} = \vec{l}_1 + \vec{l}_2 + \vec{l}_3 + \ldots + \vec{l}_N = \sum_{i=1}^{N} \vec{l}_i$$

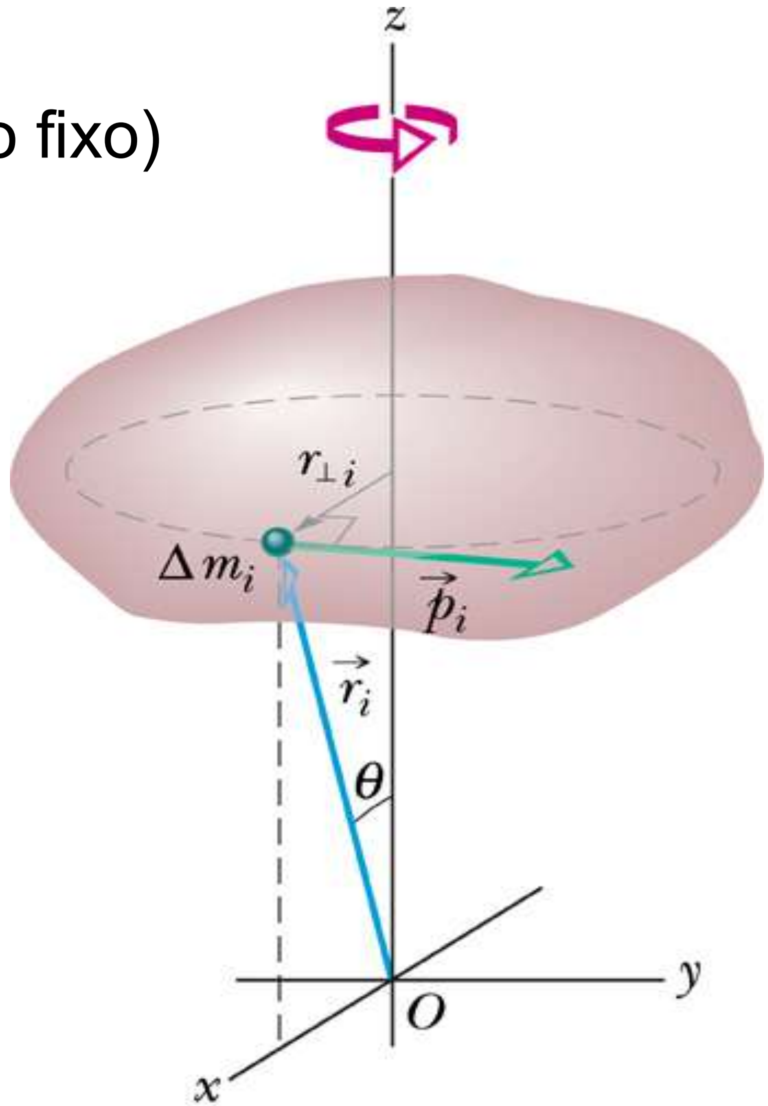
Momento angular total

Momento angular

(Corpo rígido em torno de eixo fixo)

$$\vec{L} = I\vec{\omega}$$

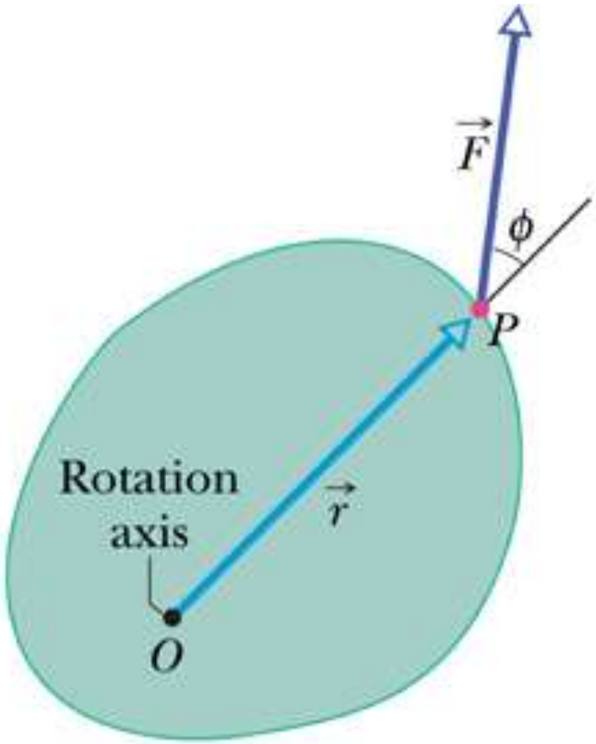




Torque e momento angular

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\left|\vec{\tau}\right| = r\,F\,sen\phi$$

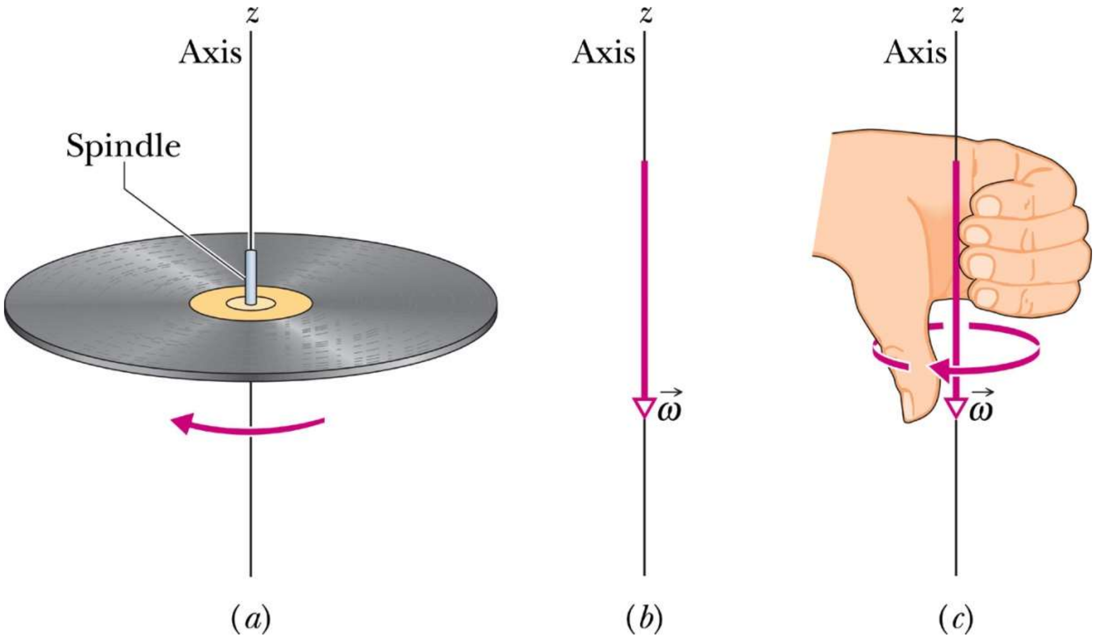


2ª Lei de Newton para rotação

$$\sum \vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

Notação vetorial

- Direção: $\vec{L} \,//\, \vec{\varpi} \,//\, eixo$
- Sentido: Regra da mão direita



Conservação do momento angular

$$\sum \vec{\tau} = \frac{d\vec{L}_T}{dt}$$

Logo, se $\sum \vec{\tau} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{d\vec{L}_T}{dt} = 0$

Ou seja, $\vec{L}_T =$ constante

Conservação do momento angular

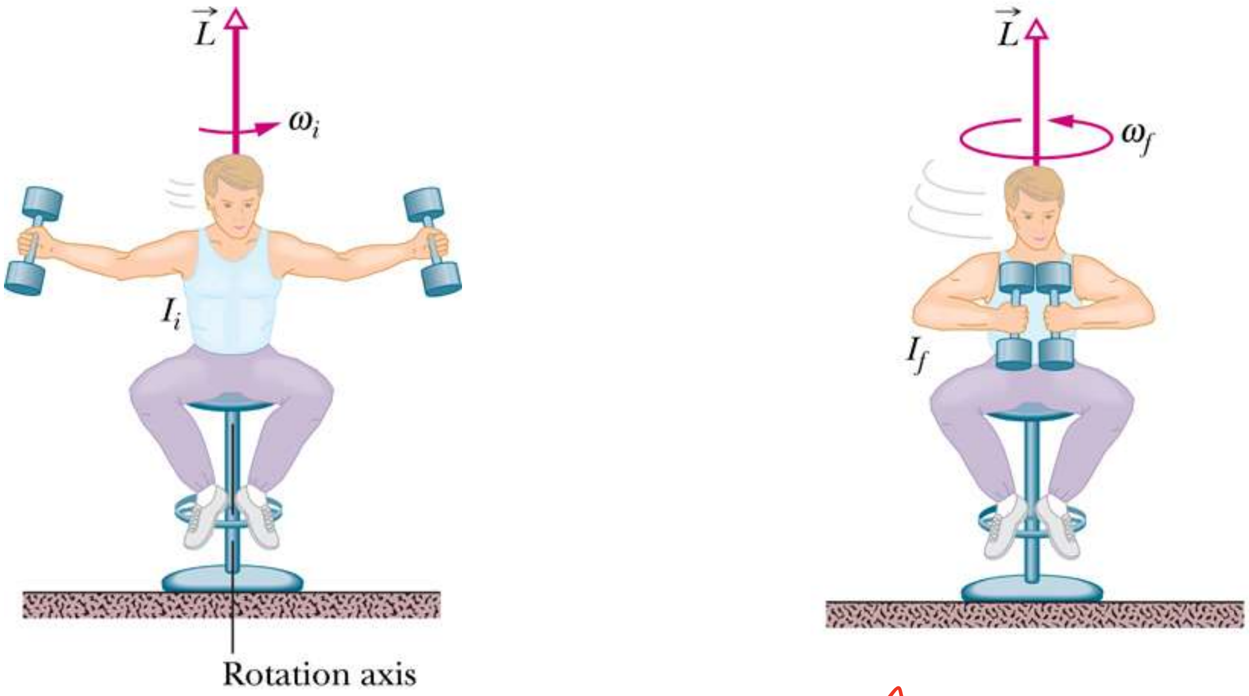
Se o torque externo resultante que atua sobre um sistema é nulo, o momento angular do sistema permanece constante, não importando que mudanças ocorram dentro do sistema.

ou

$$\vec{L}_{Ti} = \vec{L}_{Tf}$$

Exemplos:

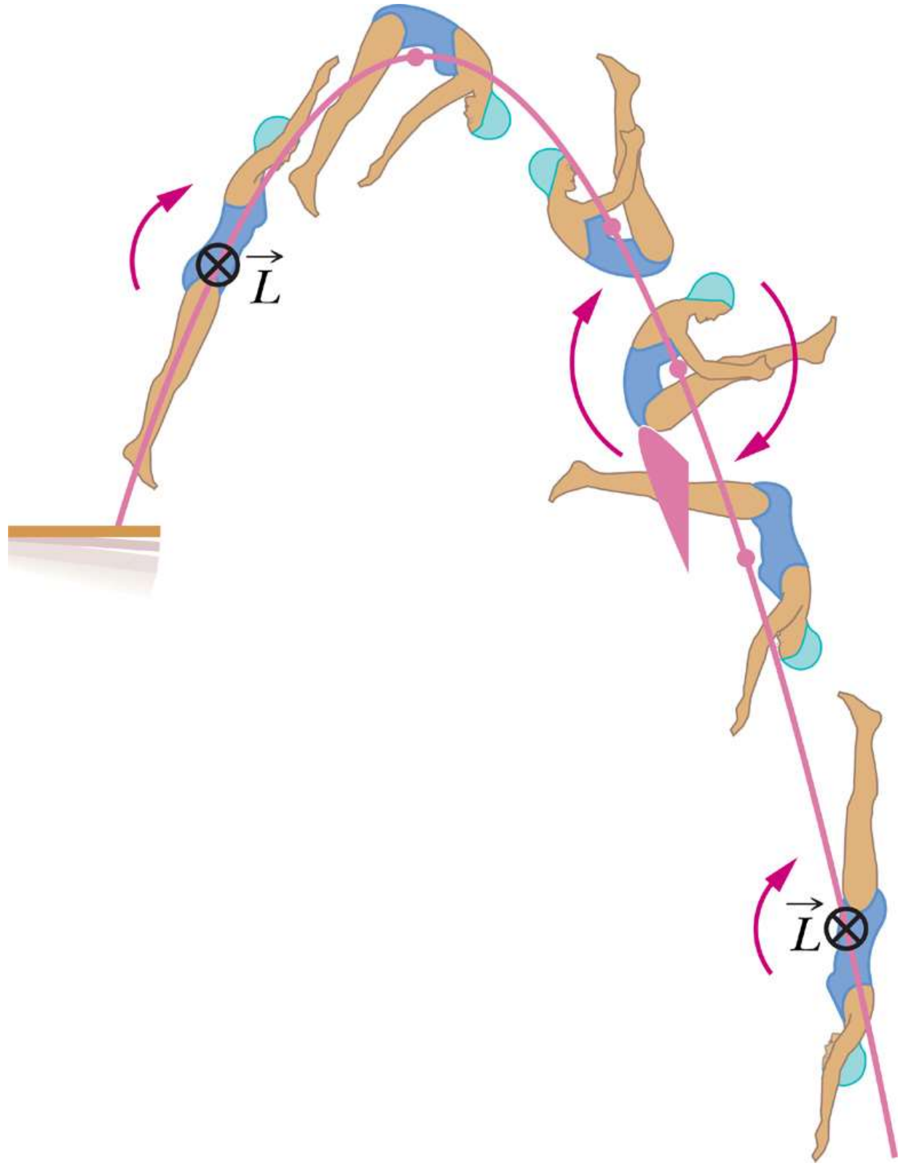
- O voluntário que gira



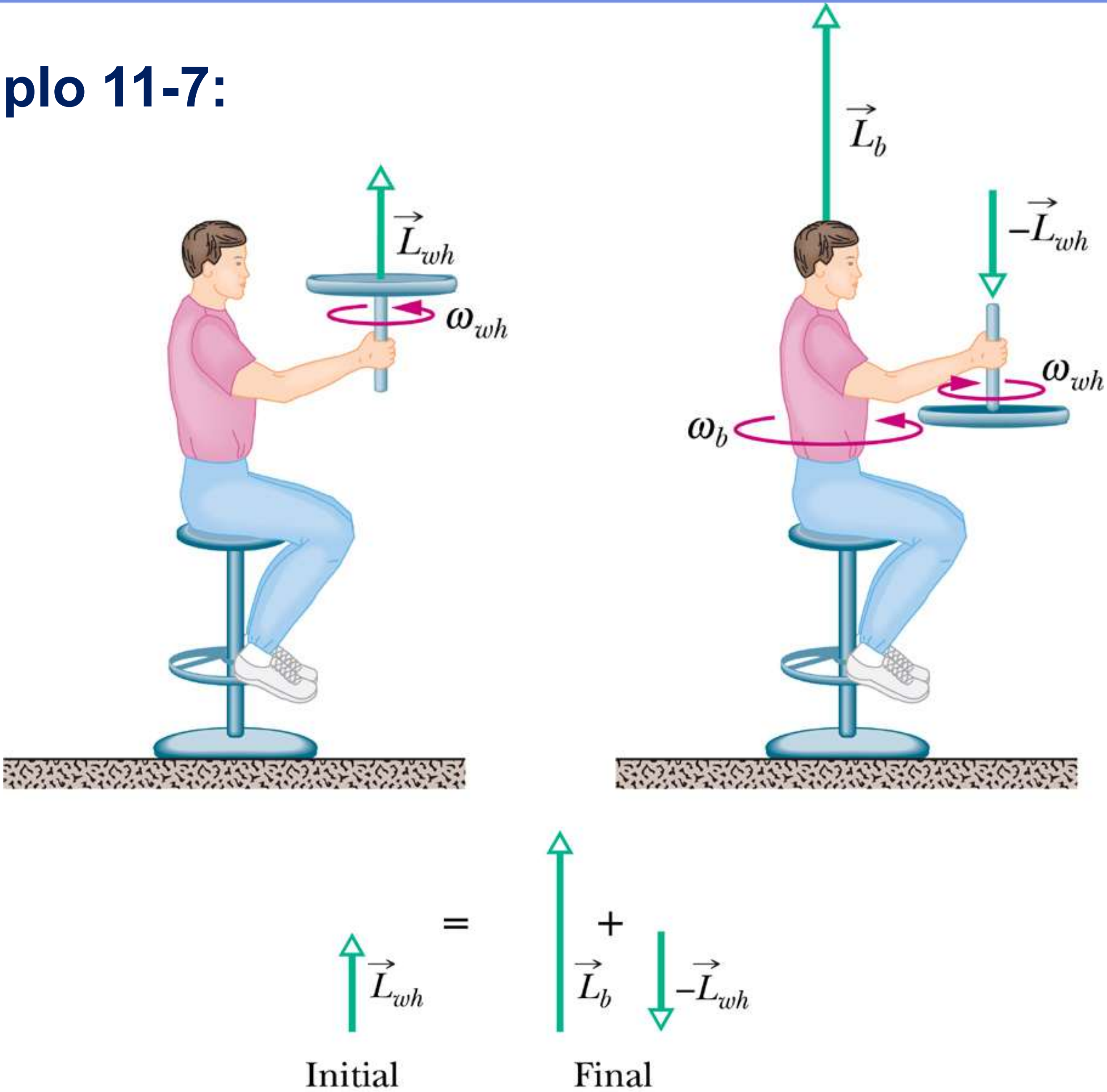
$$I_i \varpi_i = I_f \varpi_f$$

Exemplos:

- O praticante de saltos ornamentais



Exemplo 11-7:


$\vec{L}_{wh}$
ω_{wh}
$\vec{L}_b$
$-\vec{L}_{wh}$
ω_{wh}
ω_b
=
+
$\vec{L}_{wh}$
$\vec{L}_b$
$-\vec{L}_{wh}$
Initial
Final

Exemplo 11-12:

Uma barata de massa m está sobre um disco de massa $6{,}00m$ e raio R. O disco gira como um carrossel em torno de um eixo central, com velocidade angular $\omega = 1{,}5\ rad/s$. A barata está inicialmente a uma distância $r = 0{,}80R$ do centro do disco, mas rasteja até a borda do disco. Trate a barata como se fosse uma partícula. Qual a sua velocidade angular ao chegar à borda do disco?