



# Comparação Movimento Translacional $\Leftrightarrow$ Rotacional

Grandeza/Equação Translacional      Grandeza/Equação Rotacional

## Cinemática 1D (x)

Posição  $x$

Velocidade  $v_x = dx/dt$

Aceleração  $a_x = dv_x/dt = d^2x/dt^2$

$$x(t) = x_0 + \int_0^t v_x(t) dt$$

$$v_x(t) = v_{x,0} + \int_0^t a_x(t) dt$$

Velocidade constante

$$x(t) = x_0 + v_x t$$

Aceleração constante

$$v_x(t) = v_{x,0} + a_x t$$

$$\begin{aligned} x(t) &= x_0 + \frac{1}{2}(v_{x,0} + v_x(t)) \cdot t \\ &= x_0 + v_{x,0} t + \frac{1}{2} \cdot a_x t^2 \end{aligned}$$

$$v_x^2(t) = v_{x,0}^2 + 2a_x(x(t) - x_0)$$

## Cinemática em torno de um eixo fixo

Posição angular/rotacional  $\theta$

Velocidade angular  $\omega = d\theta/dt$

Aceleração angular  $\alpha = d\omega/dt = d^2\theta/dt^2$

$$\theta(t) = \theta_0 + \int_0^t \omega(t) dt$$

$$\omega(t) = \omega_0 + \int_0^t \alpha(t) dt$$

Velocidade angular constante

$$\theta(t) = \theta_0 + \omega t$$

Aceleração angular constante

$$\omega(t) = \omega_0 + \alpha t$$

$$\begin{aligned} \theta(t) &= \theta_0 + \frac{1}{2}(\omega_0 + \omega(t)) \cdot t \\ &= \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \cdot \alpha t^2 \end{aligned}$$

$$\omega^2(t) = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta(t) - \theta_0)$$

# Comparação Movimento Translacional $\Leftrightarrow$ Rotacional

Grandeza/Equação Translacional      Grandeza/Equação Rotacional

## Dinâmica 1D ( $x$ )

Massa  $m$

Energia cinética:  $K = \frac{1}{2}mv_x^2$

Força  $F_x$

2ª Lei de N.:  $F_{\text{res},x} = \sum F_{ix} = ma_x$

Trabalho:  $dW = F_x dx$

$W = \int_{x_i}^{x_f} F_x dx = \frac{1}{2}mv_{x_f}^2 - \frac{1}{2}mv_{x_i}^2$

Potência:  $P = Fv_x$

Momento linear:  $p_x = mv_x$

2ª Lei de N.:  $F_{\text{res},x} = dp/dt$

## Dinâmica em torno de um eixo fixo

Momento de inércia em relação ao eixo

$$I = \sum m_i r_i^2 \text{ ou } \int_V \rho(\vec{r}) r^2 dV$$

Energia cinética rotacional:  $K_R = \frac{1}{2}I\omega^2$

Torque  $\tau = d \cdot F = rF \text{ sen } \varphi$

$\tau_{\text{res}} = \sum \tau_i = I\alpha$

$dW = \tau d\theta$

$W = \int_{\theta_i}^{\theta_f} \tau d\theta = \frac{1}{2}I\omega_f^2 - \frac{1}{2}I\omega_i^2$

$P = \tau\omega$

M. angular (quando se aplica):  $L = I\omega$

$\tau_{\text{res}} = dL/dt$

# Comparação Movimento Translacional $\Leftrightarrow$ Rotacional

Grandeza/Equação Translacional      Grandeza/Equação Rotacional

## Em três dimensões

Momento linear (partícula)  $\vec{p} = m\vec{v}$   
de um sistema:  $\vec{p}_{\text{tot}} = \sum \vec{p}_i = \sum m_i \vec{v}_i$

Força  $\vec{F}$

2ª Lei de Newton:  $\vec{F}_{\text{res}} = d\vec{p}/dt$

Equilíbrio transl.:  $\vec{F}_{\text{res}} = \sum \vec{F} = 0$

Conservação do momento:

$$d\vec{p}_{\text{tot}}/dt = 0 \quad \text{ou} \quad \vec{p}_{\text{tot}} = \text{const.}$$

$$\text{ou} \quad \vec{p}_{\text{tot},i} = \vec{p}_{\text{tot},f} \quad \text{ou} \quad \Delta\vec{p}_{\text{tot}} = 0$$

Momento angular  $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = \vec{r} \times m\vec{v}$   
 $\vec{L}_{\text{tot}} = \sum \vec{L}_i = \sum \vec{r}_i \times \vec{p}_i = \sum \vec{r}_i \times m\vec{v}_i$

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

$\vec{\tau}_{\text{res}} = d\vec{L}/dt$

Rotacional:  $\vec{\tau}_{\text{res}} = \sum \vec{\tau} = 0$

$$d\vec{L}_{\text{tot}}/dt = 0 \quad \text{ou} \quad \vec{L}_{\text{tot}} = \text{const.}$$

$$\text{ou} \quad \vec{L}_{\text{tot},i} = \vec{L}_{\text{tot},f} \quad \text{ou} \quad \Delta\vec{L}_{\text{tot}} = 0$$