



[www.estudar.com.br](http://www.estudar.com.br)

# **Cinemática de Rotações**

## **Velocidade e Aceleração**

### **Angulares**

### **Explicação**





Agora será estudado a relação do **movimento circular** com o **tempo**.

## 1. Velocidade Angular

Já sabemos que **deslocamento angular** é uma **variação angular**. A **velocidade angular média** ( $\omega_m$ ) é definida por **deslocamento angular** dividido pelo **intervalo de tempo** em que ele ocorre:

$$\omega_m = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

Imagine que um corpo rodou  $\Delta\theta = 6\pi \text{ rad}$  em  $1 \text{ min}$ . Lembrando que  $1 \text{ minuto} = 60 \text{ segundos}$ :

$$\omega_m = \frac{6\pi}{60} \text{ rad/s}$$

$$\omega_m = \frac{\pi}{10} \text{ rad/s}$$

Além da **média**, também dá pra calcular a **velocidade angular instantânea**, a partir da **derivada temporal do ângulo** em função do tempo ( $\theta(t)$ ):

$$\omega(t) = \frac{d\theta(t)}{dt}$$

Pega como exemplo o **ângulo temporal** dado por  $\theta(t) = 7t^2 - 1$  no Sistema Internacional (SI). A **velocidade angular** instantânea é:

$$\omega(t) = \frac{d\theta(t)}{dt} = 14t \text{ (SI)}$$

No instante  $t = 1 \text{ s}$ , a velocidade angular é  $\omega(t = 1) = 14,0 \text{ rad/s}$ , por exemplo.



## 2. Aceleração Angular

A **aceleração angular** mede a **variação temporal** da **velocidade angular**. No cálculo da **aceleração angular média**, temos:

$$\alpha_m = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

No exemplo  $\omega(t) = 14t$  (SI), a **aceleração angular média** entre os instantes  $t = 0$  s e  $t = 1$  s:

$$\alpha_m = \frac{\omega(1) - \omega(0)}{1 - 0}$$

$$\alpha_m = \frac{14 - 0}{1 - 0} = 14 \text{ rad/s}^2$$

Já a **aceleração angular instantânea** é definida pela **derivada** temporal da **velocidade angular**:

$$\alpha(t) = \frac{d\omega(t)}{dt}$$

Ou pela **segunda derivada** do **ângulo**:

$$\alpha(t) = \frac{d^2\theta(t)}{dt^2}$$

No exemplo da função  $\omega(t) = 14t$  (SI), temos:

$$\alpha(t) = \frac{d\omega(t)}{dt} = 14 \text{ rad/s}^2$$

Dando uma **aceleração angular** constante.