



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

# **Cinemática de Rotações**

## **Relação entre Grandezas de Rotação e Translação**

### **Explicação**

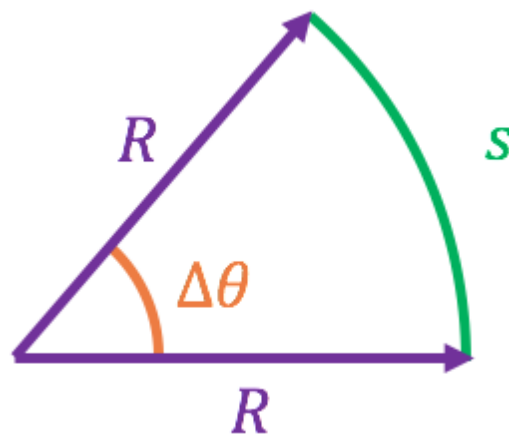




Deu para perceber que muitas grandezas cinemáticas de **rotação** (**deslocamento angular**, **velocidade angular**, **aceleração angular**) são parecidas com as de **translação** (**deslocamento**, **velocidade** e **aceleração**). Além do fato de serem **análogas**, algumas dessas grandezas podem ser **relacionadas**.

## 1. Deslocamento Angular e Distância Percorrida

As primeiras grandezas a serem relacionadas são o **deslocamento angular** e a **distância percorrida** por um corpo rodando. Imagine que um corpo rodou um **deslocamento angular**  $\Delta\theta$  e percorreu um arco  $s$  no movimento circular, como indicado abaixo:



Uma relação pode ser obtida pela definição de **ângulo em radianos**. A relação em questão é:

$$\Delta\theta = \frac{s}{R}$$

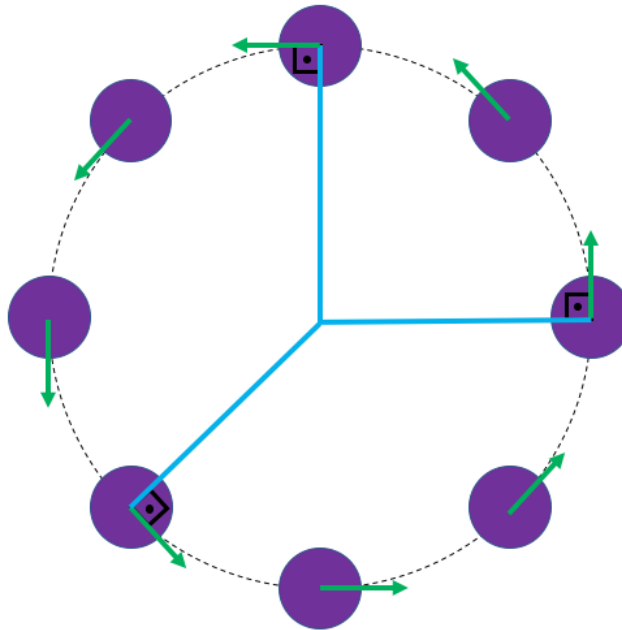
Um exemplo de uso é calcular a **distância percorrida** por uma partícula que roda  $\pi \text{ rad}$  em uma circunferência de **raio**  $2,0 \text{ m}$ . Usando a relação acima:

$$s = 2\pi \text{ m}$$



## 2. Velocidade Angular e Velocidade Tangencial

Outra grandeza muito importante é a **velocidade escalar** de um corpo rodando. Um fato importante no **movimento circular** é que ela é sempre **tangencial**, ou seja, passa **perpendicular à linha que liga a circunferência ao centro**:



A relação entre **velocidade tangencial** e **velocidade angular** é:

$$v = \omega R$$

Vetorialmente, ela é descrita pelo **versor tangente** ( $\hat{\theta}$ ) das coordenadas polares, sendo **positivo** no sentido **anti-horário**.

$$\vec{v} = \omega R \hat{\theta}$$

Um exemplo é dizer vetorialmente qual é a **velocidade tangencial** de um corpo com **velocidade angular**  $2 \text{ rad/s}$  no **sentido horário** e **raio de rotação**  $5,0 \text{ m}$ . Nesse caso:

$$\vec{v} = -2 \cdot 5 \hat{\theta} \text{ m/s}$$

$$\vec{v} = -10 \hat{\theta} \text{ m/s}$$



### 3. Aceleração Angular e Aceleração Tangencial

A última grandeza, mas não menos importante, são as **acelerações**. A relação entre a **angular** ( $\alpha$ ) e a **tangencial** ( $a_t$ ) é igual à da **velocidade**:

$$\vec{a}_t = \alpha R \hat{\theta}$$

Essa aceleração tem **mesma direção** que a **velocidade tangencial**. Não necessariamente irá possuir o **mesmo sentido**.