

# Movimento Circular



Prof. Panosso

## Movimento circular

✓ Movimento de trajetória previamente definida (circunferência).

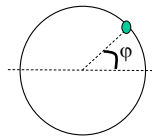


Pode ser estudado através de grandezas escalares (s, v, a) ou de grandezas angulares ( $\varphi$ ,  $\omega$ ,  $\alpha$ ).

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

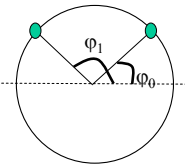
### Espaço Angular ( $\varphi$ )

✓ Ângulo central, expressa a posição do corpo, na trajetória circular através de um ângulo.  
✓ Medido sempre em radiano (rad)



### Deslocamento Angular ( $\Delta\varphi$ )

✓ Variação do espaço angular.



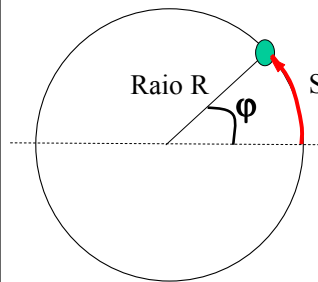
$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_0$$

Velocidade Angular (rad/s)

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

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

## Importante



$$S = \varphi \cdot R$$

Grandeza angular multiplicada pelo raio vira grandeza escalar!

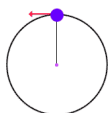
$$\Delta S = \Delta\varphi \cdot R$$

$$v = \omega \cdot R$$

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

### Movimento circular uniforme (MCU)

- ✓ Velocidade escalar e angular tem módulo constante.
- ✓ Movimento repetitivo, logo tem período e frequência.



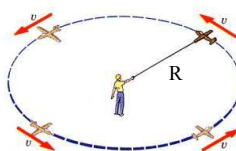
Período (T): tempo para dar uma volta completa. T = s, min, h, ...

Frequência (f): nº de voltas completado num certo tempo. f = Hz (SI), rpm, rpd, ...  $f = \frac{n}{\Delta t}$

Relação entre f e T:  $f = \frac{1}{T}$

www.professorpanosso.com.br

### MCU



A velocidade pode ser expressa em função do período ou da frequência do movimento.

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \left\{ \begin{array}{l} v = \frac{2\pi R}{T} \\ v = 2\pi Rf \end{array} \right.$$

www.professorpanosso.com.br

### MCU

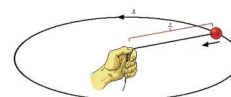
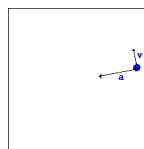
A velocidade angular em função do período ou da frequência do movimento.

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \left\{ \begin{array}{l} \omega = \frac{2\pi}{T} \\ \omega = 2\pi f \end{array} \right.$$

www.professorpanosso.com.br

### Aceleração no MCU

- ✓ Velocidade escalar tem módulo constante, mas sua direção é variável, logo deve existir uma aceleração para mudar a direção da velocidade.
- ✓ Aceleração centrípeta, existe em todo movimento curvo.



**Importante:**  $a_{cp}$  muda só a direção da velocidade, mas não altera seu módulo.

www.professorpanosso.com.br

### Aceleração centrípeta ( $a_{CP}$ )

**Direção do raio**

Características de  $a_{CP}$ :

- > aponta para o centro da trajetória;
- > é perpendicular a direção de  $v$ .

Módulo:  $a_{CP} = \frac{v^2}{R}$

$v_1 = v_2 = v_3 = v_4$   
 $\vec{v}_1 = \vec{v}_2 = \vec{v}_3 = \vec{v}_4$

Importante: quando  $a_{CP}$  deixa de existir, móvel sai pela tangente.

www.professorpanosso.com.br

### Acoplamentos

✓ Por corrente ou correia, tem a mesma velocidade escalar.

$$v_1 = v_2$$

$$R_1 f_1 = R_2 f_2$$

www.professorpanosso.com.br

### Acoplamentos

✓ Por engrenagem ou contato, tem a mesma velocidade escalar.

$$v_1 = v_2$$

$$R_1 f_1 = R_2 f_2$$

✓ Por eixo comum, tem a mesma frequência.

$$f_1 = f_2$$

$$\frac{v_1}{R_1} = \frac{v_2}{R_2}$$

www.professorpanosso.com.br

### maior raio vai ter maior velocidade escalar.

caixa de cambio de um automóvel.

www.professorpanosso.com.br