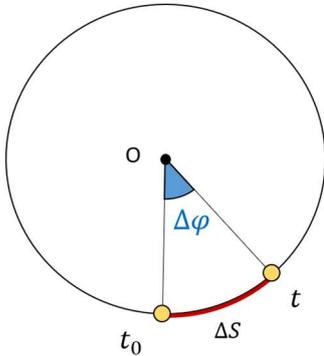


## Aulas 8 e 10 – Cinemática do movimento circular uniforme (MCU)

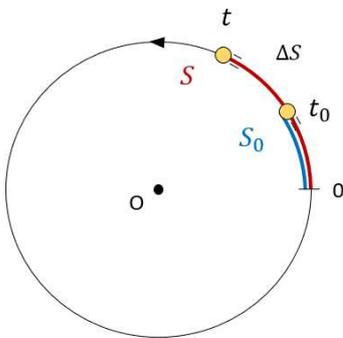
### 1. Velocidade escalar (linear) x velocidade angular



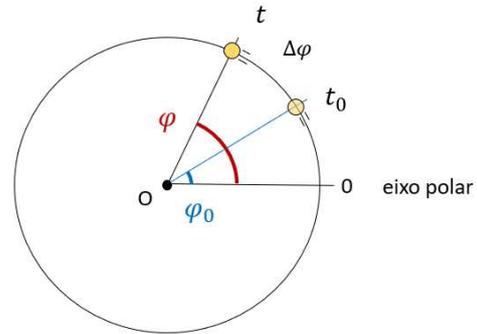
$$\omega_m = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \quad SI: \frac{rad}{s}$$



$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad SI: \frac{m}{s}$$



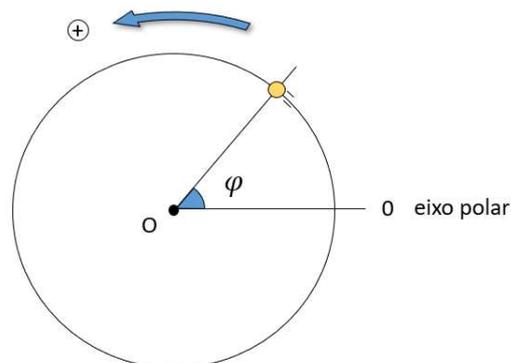
$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S - S_0}{t - t_0} \quad SI: \frac{m}{s}$$



$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\varphi - \varphi_0}{t - t_0} \quad SI: \frac{rad}{s}$$

### 2. Posição angular, espaço angular ou ângulo de fase ( $\varphi$ )

$$[\varphi] = SI: rad$$



Exemplos:

$$1 \text{ volta} = 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

$$-\varphi = \frac{\pi}{6} \text{ rad} = 30^\circ \quad -\varphi = \frac{\pi}{2} \text{ rad} = 90^\circ$$

$$-\varphi = \frac{\pi}{4} \text{ rad} = 45^\circ \quad -\varphi = \pi \text{ rad} = 180^\circ$$

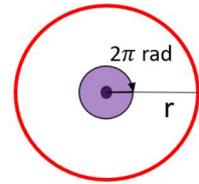
$$-\varphi = \frac{\pi}{3} \text{ rad} = 60^\circ \quad -\varphi = 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

### 3. Relação entre grandezas angulares e grandezas escalares



$$\text{grandezas escalares} = \text{grandezas angulares} \times \text{raio}$$

Ex: **Perímetro**  
 $2\pi r = 2\pi \cdot r$



SI:  $\Delta s = \Delta \varphi \cdot r$   
 m rad m

SI:  $v = \omega \cdot r$   
 $\frac{m}{s} = \frac{rad}{s} \cdot m$

### 4. Período e frequência

- Período (T): intervalo de tempo para o ocorrer uma rotação.

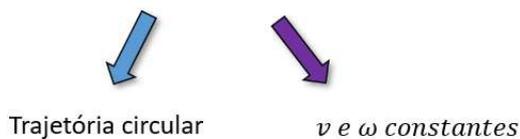
$$[T] = \text{SI: s}$$

- Frequência (f): rotações por unidade de tempo.

$$f = \frac{\text{quantidade de rotações}}{\Delta t} \quad [f] = \text{SI: Hz} \quad 1 \text{ Hz} = 1 \frac{\text{rotação}}{\text{s}}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

### 5. Movimento circular uniforme (MCU)



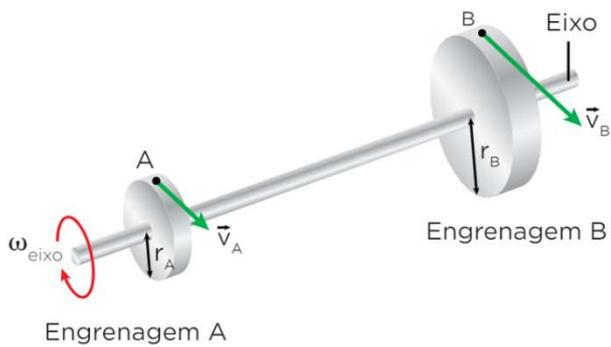
$$v = \omega \cdot r$$

SI:  $[v] = \frac{m}{s}$       SI:  $[\omega] = \frac{rad}{s}$       SI:  $[r] = m$

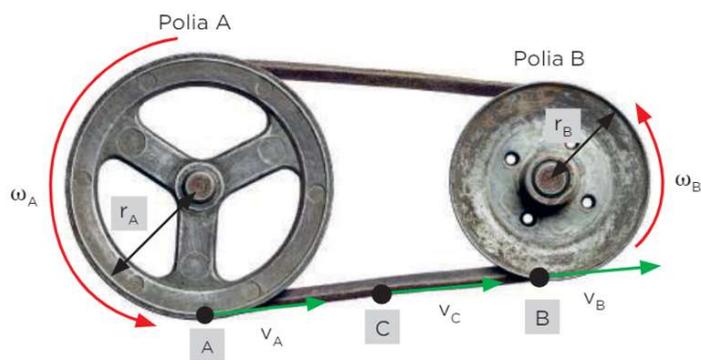
$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f$$

$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

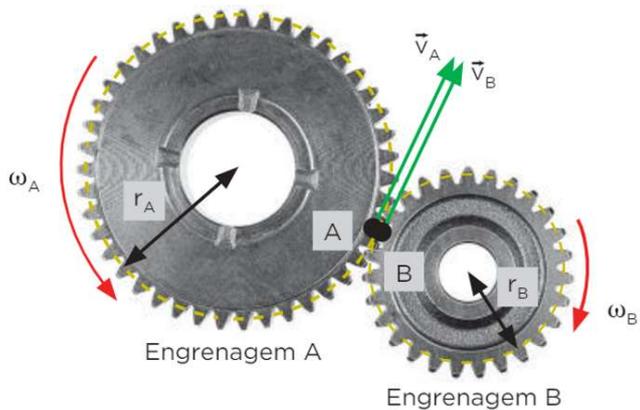
### 6.1. Acoplamentos: eixo



### 6.2. Acoplamentos: correias e correntes



### 6.3. Acoplamentos: engrenagens em contato

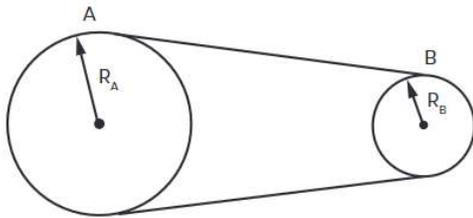


## 7. Exercícios do Caio

1. Um corpo descreve um MCU de raio 50 cm com período igual a 2 s. Calcule:

- a frequência, em Hz.
- a frequência angular, em rpm.
- a velocidade angular, em rad/s.
- a velocidade linear, em m/s.

2. (EsPCEx-SP) Duas polias, A e B, ligadas por uma correia inextensível, têm raios  $r_A = 60$  cm e  $r_B = 20$  cm, conforme o desenho abaixo.

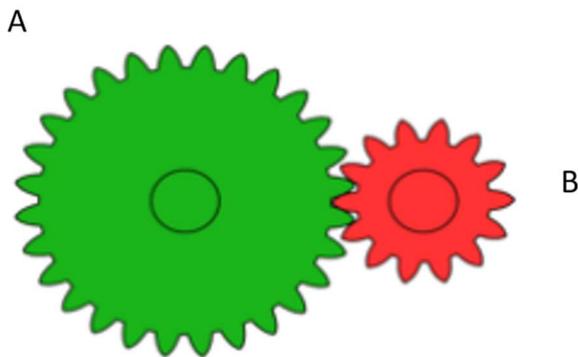


Desenho ilustrativo – fora de escala

Admitindo que não haja escorregamento da correia e sabendo que a frequência da polia A é  $f_A = 30$  rpm, então a frequência da polia B é

- 10 rpm.
- 20 rpm.
- 80 rpm.
- 90 rpm.
- 120 rpm.

3. As engrenagens A e B possuem 28 e 14 dentes, respectivamente. Se a frequência de rotação de A é de 100 rpm, qual a frequência de rotação de B? Considere que os dentes das engrenagens são igualmente espaçados.



Bagarito

1)

a)  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} \Rightarrow f = 0,5 \text{ Hz}$

b)  $f = 0,5 \frac{\text{ciclo}}{\text{s}} = 0,5 \frac{\text{rot}}{1/60 \text{ min}} \Rightarrow f = 30 \text{ rpm}$

c)  $\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot 0,5 \Rightarrow \omega = \pi \text{ rad/s}$

d)  $v = \omega \cdot R = \pi \cdot 0,5 \Rightarrow v = 0,5\pi \text{ m/s}$

2) d    3) 200 rpm