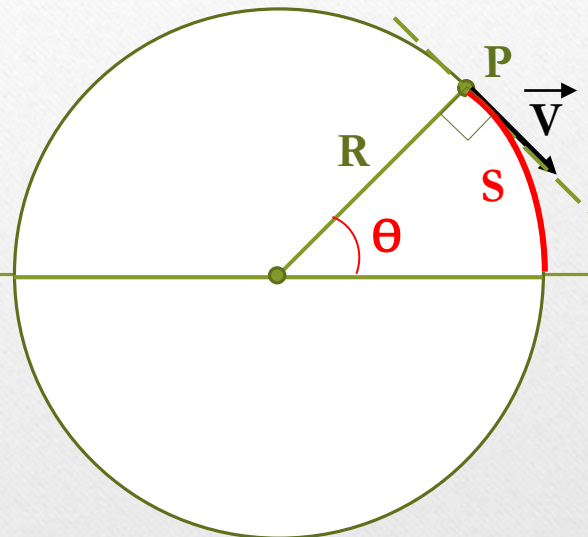




# Movimento Circular

## • Abordagem angular

- $|\theta| = \textit{rad}$
- $|S| = \textit{metro}$
- $|R| = \textit{metro}$
  
- $\theta = \frac{S}{R}$







- *Movimento Circular Uniforme*

- *Propriedade* → *velocidade angular*:  $\omega = \omega_m = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \text{const.} \neq 0$

- *Unidade*:  $[\omega] = \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  (SI)

---

- *Portanto* → *aceleração angular*  $\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = 0$





- *Equação horária angular da posição*

- $\theta = \theta_0 + \omega \cdot t$  ( $1^\circ$  grau)

---

- $\theta_0$  = ângulo de fase inicial

- $\omega$  = velocidade angular



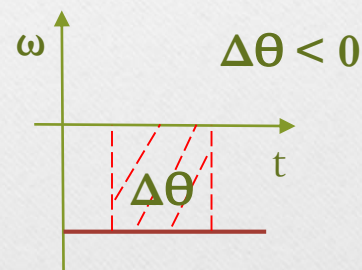
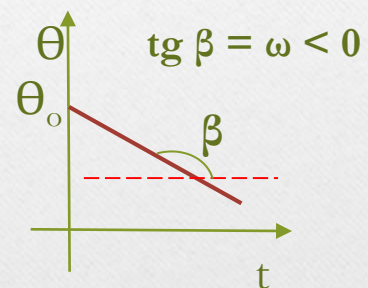
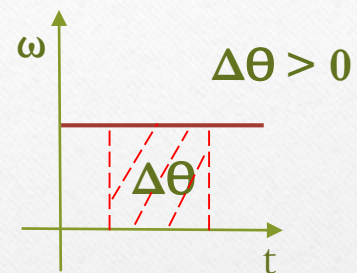
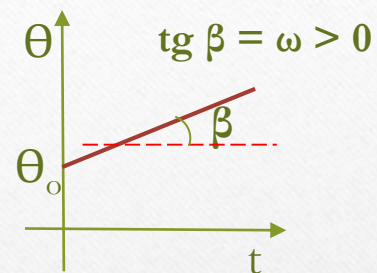


**INSTITUTO FEDERAL**

São Paulo

Campus Bragança Paulista

• *Gráficos*







- *MCU – é periódico*

- $T$  = tempo para completar um ciclo completo
- $T$  = período do movimento  $\rightarrow |T| = s$

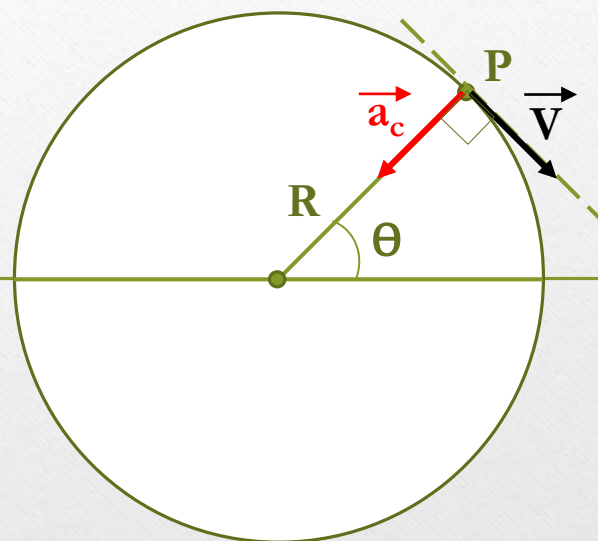
- 
- $f$  = nº de ciclos completados em uma unidade de tempo
  - $f$  = frequência do movimento  $\rightarrow |f| = s^{-1} = \text{hertz} = \text{Hz}$

- $T = \frac{1}{f} \quad e \quad \omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$





- *Velocidade e aceleração vetoriais*



$$|a_c| = \frac{v^2}{R} = \omega^2 \cdot R$$

## *Exercícios*

01) Um ponto material percorre uma circunferência e descreve um ângulo central de 2,0 rad em 5,0 s. Determine a velocidade angular média do ponto nesse intervalo de tempo.

**Resp.: 0,40 rad/s**

02) Uma partícula percorre uma circunferência de raio 10 m, com velocidade escalar constante de 20 m/s. Quanto tempo a partícula demora para percorrer um arco de circunferência de 1,0 rad?

**Resp.: 0,50 s**

03) Uma roda-gigante de raio 5,0 m e frequência 0,40 Hz gira em torno de seu eixo com MCU. Calcule o módulo da velocidade de um garoto nela sentada.

**Resp.:  $4\pi$  m/s**

04) Para um relógio funcionando corretamente, determine o período e a velocidade angular dos ponteiros dos segundos, dos minutos e das horas.

**Resp.: 60 s,  $\pi/30$  rad/s, 60 min,  $\pi/30$  rad/min, 12 h,  $\pi/6$  rad/h**



05) Uma partícula executa um movimento circular uniforme sobre uma trajetória de raio  $R = 1,0$  m com aceleração de módulo constante e igual a  $0,25$  m/s<sup>2</sup>. Determine:

- a) a velocidade escalar;                      b) a velocidade angular;  
b) o período;                                      c) a frequência.

**Resp.: a) 0,50 m/s; b) 0,50 rad/s; c)  $4\pi$  s; d)  $1/4\pi$  Hz**

06) Duas polias estão ligadas por uma correia, sendo que uma delas possui raio de 40 cm e realiza 120 voltas por segundo. Calcule o número de voltas por segundo realizada pela outra polia, sabendo que a mesma tem 60 cm de raio.

**Resp.: 80 voltas/s**

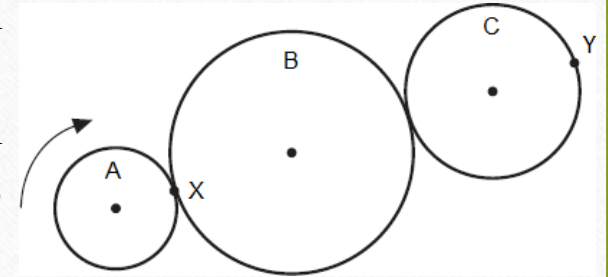
07) (FCC) Duas polias de raios  $R_1$  e  $R_2$  estão ligadas entre si por uma correia. Sendo  $R_1 = 4R_2$  e sabendo-se que a polia de raio  $R_2$  efetua 60 rpm, a frequência da polia de raio  $R_1$ , em rpm, é:

- a) 120                      b) 60                      c) 30  
d) 15                      e) 7,5

**Resp.: 15 rpm**



08) Na figura, temos um sistema formado por três polias, A, B e C, de raios respectivamente iguais a  $R_A = 10 \text{ cm}$ ,  $R_B = 20 \text{ cm}$  e  $R_C = 15 \text{ cm}$ , que giram conjuntamente, encostadas uma na outra e sem que haja escorregamento entre elas. A polia A é a polia motriz que comanda as demais e gira no sentido horário com rotação uniforme e frequência de 30 rpm. Seja X o ponto de contato entre as polias A e B e Y um ponto da periferia da polia C. Determine, adotando-se  $\pi = 3$ :

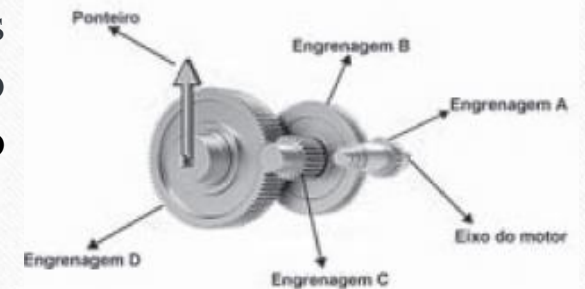


- os módulos das velocidades lineares dos pontos X e Y;
- o sentido de rotação e a frequência da polia B;
- o sentido de rotação e o período da polia C.

**Resp.: a) 30 cm/s; b) anti-horário e 15 rpm; c) horário e 20 rpm**

09) (ENEM) A invenção e o acoplamento entre engrenagens revolucionaram a ciência na época e propiciaram a invenção de várias tecnologias, como os relógios. Ao construir um pequeno cronômetro, um relojoeiro usa o sistema de engrenagens mostrado. De acordo com a figura, um motor é ligado ao eixo e movimenta as engrenagens fazendo o ponteiro girar. A frequência do motor é de 18 rpm, e o número de dentes das engrenagens está apresentado no quadro. A frequência de giro do ponteiro, em rpm, é: a) 1 b) 2 c) 4 d) 81 e) 162

Engrenagem	Dentes
A	24
B	72
C	36
D	108

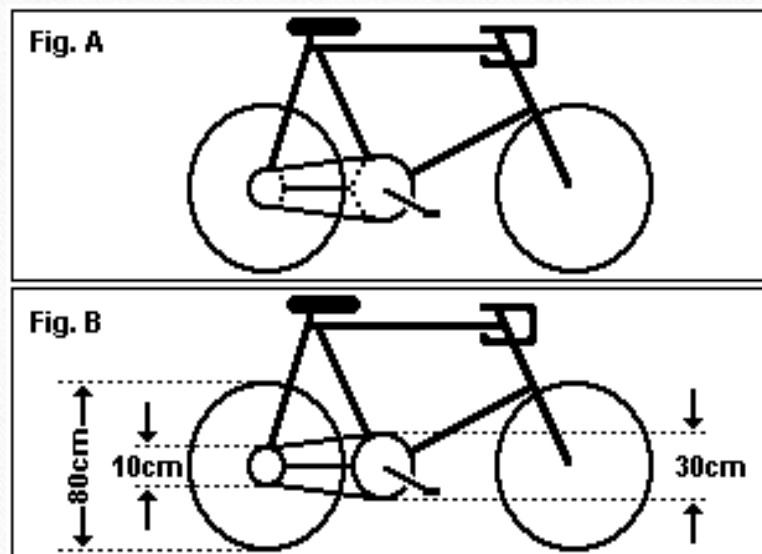


**Resp.: b**

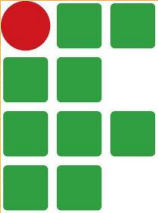
10) (Enem) As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura A. O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas. Quando se dá uma pedalada na bicicleta da figura B (isto é, quando a coroa acionada pelos pedais dá uma volta completa), qual é a distância aproximada percorrida pela bicicleta?

- a) 1,2 m    b) 2,4 m    c) 7,2 m    d) 14,4 m    e) 48,0 m

**Resp.: d**







**INSTITUTO FEDERAL**

São Paulo

Campus Bragança Paulista

## *Desafio!*

Em um relógio comum de ponteiros, funcionando corretamente, ao meio-dia o ponteiro dos minutos e o ponteiro das horas estão sobrepostos. Determine após quanto tempo, a partir do meio-dia, eles estarão sobrepostos novamente pela primeira vez.

---

**Resp.: 1h5min5/11s**