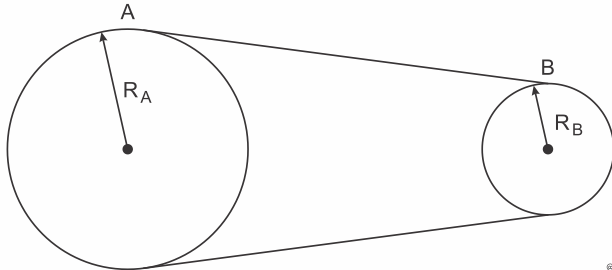


PROFESSOR DANILO

EXERCÍCIOS – MCU

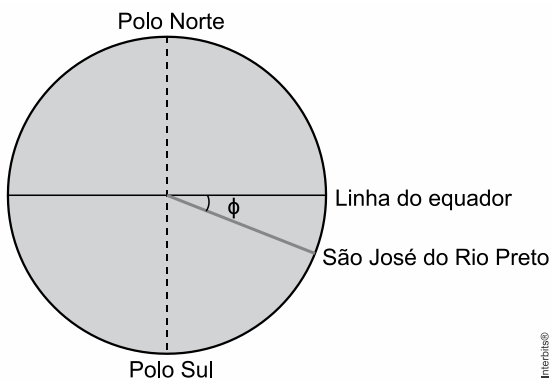
1. (Espcex (Aman) 2020) Duas polias, *A* e *B*, ligadas por uma correia inextensível têm raios $R_A = 60\text{ cm}$ e $R_B = 20\text{ cm}$, conforme o desenho abaixo. Admitindo que não haja escorregamento da correia e sabendo que a frequência da polia *A* é $f_A = 30\text{ rpm}$, então a frequência da polia *B* é



Desenho ilustrativo - fora de escala

- a) 10 rpm.
- b) 20 rpm.
- c) 80 rpm.
- d) 90 rpm.
- e) 120 rpm.

2. (Famerp 2019) Uma pessoa parada sobre a linha do equador terrestre apresenta uma velocidade tangencial, devido à rotação da Terra, de módulo próximo a 1.700 km/h .

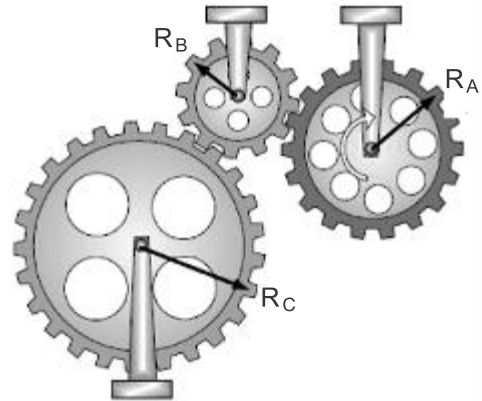


Sabendo que $\text{sen } 21^\circ = 0,36$ e $\text{cos } 21^\circ = 0,93$, uma pessoa em repouso sobre o solo, em São José do Rio Preto, cuja latitude é aproximadamente $\phi = 21^\circ$ Sul, tem uma velocidade tangencial de módulo próximo a

- a) 1.830 km/h .
- b) 610 km/h .
- c) 1.700 km/h .
- d) 4.700 km/h .
- e) 1.580 km/h .

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MCU

3. (Mackenzie 2019)



As engrenagens *A*, *B* e *C*, de raios R_A , R_B e R_C , acima desenhadas, fazem parte de um conjunto que funciona com um motor acoplado à engrenagem de raio $R_A = 20\text{ cm}$, fazendo-a girar com frequência constante de 120 rpm , no sentido horário. Conhecendo-se o raio $R_B = 10\text{ cm}$ e $R_C = 25\text{ cm}$, pode-se afirmar que no SI (Sistema Internacional de Unidades) a aceleração de um ponto da periferia da engrenagem *C*, tem módulo igual a

(Considere $\pi^2 = 10$)

- a) 1,6
- b) 16,0
- c) 25,6
- d) 32,0
- e) 2560

4. (Fmp 2019) Uma aeronave, antes de aterrissar no Aeroporto Santos Dummont no Rio de Janeiro, faz uma curva no ar, mostrando aos passageiros a bela vista da Baía de Guanabara. Suponha que essa curva seja um círculo de raio 6000 m e que a aeronave trace essa trajetória com velocidade de módulo constante igual a $432,0\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ em relação ao solo.

A aceleração centrípeta da aeronave, em relação ao solo, vale, em $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, aproximadamente

- a) 7,200
- b) 9,800
- c) 2,400
- d) 31,10
- e) 2,000

5. (Upf 2019) Um corpo descreve um movimento circular uniforme cuja trajetória tem 5 m de raio. Considerando que o objeto descreve 2 voltas em 12 s, é possível afirmar que sua velocidade tangencial, em m/s , é de, aproximadamente

(Considere $\pi = 3,14\text{ rad}$)

- a) 3,14
- b) 5,2
- c) 15,7
- d) 6,28
- e) 31,4

PROFESSOR DANILO

6. (Uece 2019) Considere um carrossel que gira com velocidade angular tal que cada cavalo percorre duas voltas completas em $4\pi/3$ segundos. Assim, a velocidade angular do carrossel, em *radianos/s*, é

- a) $4/3$.
- b) $4\pi/3$.
- c) $2\pi/3$.
- d) 3.

7. (Insper 2019) A figura mostra uma réplica do Benz Patent Motorwagen, de 1885, carro de dois lugares e três rodas. O diâmetro da roda dianteira mede 60 cm, e o das rodas traseiras mede 80 cm.



(wikipedia)

Em um teste recém-realizado, o veículo percorreu, em linha reta, 7,2 km em 12 minutos, mantendo sua velocidade praticamente constante. Assim, considerando $\pi = 3$, a frequência de giro das rodas dianteira e traseiras deve ter sido, em Hz, aproximada e respectivamente, de

- a) 5,5 e 4,2.
- b) 5,5 e 4,4.
- c) 5,6 e 4,2.
- d) 5,6 e 4,4.
- e) 5,8 e 4,5.

8. (Uece 2019) Considere um carrinho sobre trilhos em uma trajetória circular, como em um brinquedo de parque de diversões. Por questões de segurança, foi necessário duplicar o raio da trajetória sem que haja mudança na velocidade linear do carrinho. Para isso, a velocidade angular do móvel deve

- a) dobrar de valor.
- b) ser reduzida à metade.
- c) manter-se constante.
- d) quadruplicar.

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MCU

9. (Ufsc 2019) A cadeira de rodas é um instrumento muito utilizado por pessoas que apresentam dificuldades de locomoção. As mais simples movimentam-se por meio da força do próprio usuário ou da força da pessoa que a empurra. Todavia, existem as elétricas, cuja força motriz provém de um motor elétrico acoplado a ela. Hoje, muitas delas são encontradas em residências, no entanto seu uso é bem comum em hospitais e clínicas médicas.



Considere um senhor de 80 kg que percorreu com movimento uniforme 18,0 m em 10 s utilizando uma dessas cadeiras. A roda traseira da cadeira mede 60,0 cm de diâmetro e a roda dianteira mede 20,0 cm de diâmetro.

Com base no exposto acima, é correto afirmar que:

- 01) a velocidade linear da roda dianteira da cadeira de rodas é maior que a velocidade linear da roda traseira.
- 02) em 10 s a roda traseira realiza dez voltas completas.
- 04) o período de rotação da roda traseira da cadeira de rodas é 1,0 s.
- 08) a velocidade angular da roda dianteira da cadeira de rodas é igual à velocidade angular da roda traseira.
- 16) o conjunto homem + cadeira realizou um movimento retilíneo e uniforme.
- 32) a frequência de rotação da roda dianteira da cadeira de rodas é de 3 Hz.

10. (Fuvest 2019) Em uma fábrica, um técnico deve medir a velocidade angular de uma polia girando. Ele apaga as luzes do ambiente e ilumina a peça somente com a luz de uma lâmpada estroboscópica, cuja frequência pode ser continuamente variada e precisamente conhecida. A polia tem uma mancha branca na lateral. Ele observa que, quando a frequência de *flashes* é 9 Hz, a mancha na polia parece estar parada. Então aumenta vagarosamente a frequência do piscar da lâmpada e só quando esta atinge 12 Hz é que, novamente, a mancha na polia parece estar parada. Com base nessas observações, ele determina que a velocidade angular da polia, em rpm, é

- a) 2.160
- b) 1.260
- c) 309
- d) 180
- e) 36

PROFESSOR DANILO

RESPOSTAS

1. D 2. E 3. C 4. C 5. B
6. D 7. A 8. B
9. $02 + 04 + 32 = 38$.
10. A

RESOLUÇÃO

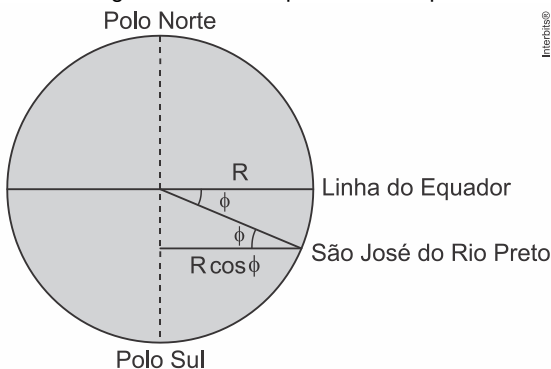
1. D

Para a situação dada, temos que:

$$v_A = v_B \Rightarrow 2\pi f_A R_A = 2\pi f_B R_B \Rightarrow 30 \cdot 60 = f_B \cdot 20 \Rightarrow f_B = 90 \text{ rpm}$$

2. E

A velocidade angular é a mesma para todos os pontos da Terra.



$$\omega_{eq} = \omega_{SJ} \Rightarrow \frac{v_{eq}}{R} = \frac{v_{SJ}}{R \cos \Phi} \Rightarrow v_{SJ} = v_{eq} \cos \Phi = 1700 \times 0,93 \Rightarrow v_{SJ} \cong 1.580 \text{ m/s}$$

3. C

O acoplamento das engrenagens é de tal modo que as velocidades tangenciais nos seus pontos de periferia são iguais.

$$v_A = v_B = v_C$$

Como a velocidade tangencial é dada por: $v = 2\pi R f$, então:

$$2\pi R_A f_A = 2\pi R_B f_B = 2\pi R_C f_C$$

$$R_A f_A = R_B f_B = R_C f_C$$

E, com isso, temos como calcular a frequência da engrenagem C:

$$R_A f_A = R_C f_C \Rightarrow f_C = \frac{R_A f_A}{R_C} \Rightarrow f_C = \frac{20 \text{ cm} \cdot 120 \text{ rpm}}{25 \text{ cm}} \therefore f_C = 96 \text{ rpm}$$

Passando essa frequência para hertz, temos:

$$f_C = 96 \text{ rpm} \cdot \frac{1 \text{ Hz}}{60 \text{ rpm}} \therefore f_C = 1,6 \text{ Hz}$$

Finalmente, a aceleração centrípeta da engrenagem C é dada por:

$$a_{c(C)} = \frac{v_C^2}{R_C} = \frac{(2\pi \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 1,6 \text{ Hz})^2}{0,25 \text{ m}} = \frac{4 \pi^2 \cdot (0,25 \text{ m})^2 \cdot (1,6 \text{ s}^{-1})^2}{0,25 \text{ m}} \therefore a_{c(C)} = 25,6 \text{ m/s}^2$$

4. C

Primeiramente devemos adequar as unidades, isto requer passar a velocidade dada em km/h para m/s .

$$v = 432,0 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 120,0 \text{ m/s}$$

A aceleração centrípeta é dada por:

$$a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{(120,0 \text{ m/s})^2}{6000 \text{ m}} = \frac{14400 \text{ m}^2/\text{s}^2}{6000 \text{ m}} \therefore a_c = 2,400 \text{ m/s}^2$$

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MCU

5. B

Como são duas voltas, temos:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 2\pi R}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 5}{12} \Rightarrow v \cong 5,2 \text{ m/s}$$

6. D

Temos que:

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 2\pi \text{ rad}}{\frac{4\pi}{3} \text{ s}} \Rightarrow \omega = 3 \text{ rad/s}$$

7. A

Para a roda dianteira:

$$v_d = 2\pi R_d f_d \Rightarrow \frac{7200}{12 \cdot 60} = 2\pi \cdot 0,3 \cdot f_d \Rightarrow f_d \cong 5,5 \text{ Hz}$$

Para as rodas traseiras:

$$v_t = 2\pi R_t f_t \Rightarrow \frac{7200}{12 \cdot 60} = 2\pi \cdot 0,4 \cdot f_t \Rightarrow f_t \cong 4,2 \text{ Hz}$$

8. B

A velocidade angular é dada por:

$$v = \omega R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R}$$

Como v se mantém constante, ao se duplicar R , ω deve ser reduzida à metade.

9. $02 + 04 + 32 = 38$.

[01] **Falsa**. As velocidades lineares das duas rodas são iguais, pois definem como a cadeira de rodas anda, pois ambas deslocam $18,0 \text{ m}$.

[02] **Verdadeira**. Devemos fazer a razão entre a distância e o comprimento de cada volta da roda traseira.

Comprimento da roda traseira:

$$C_t = 2\pi \cdot R_t = 2 \cdot 3 \cdot 0,3 \text{ m} \therefore C_t = 1,8 \text{ m}$$

Número de voltas:

$$N = \frac{18 \text{ m}}{1,8 \text{ m}} \therefore N = 10 \text{ voltas}$$

[04] **Verdadeira**. O período (T) é o tempo total dividido pelo número de voltas:

$$T = \frac{\Delta t}{N} \Rightarrow T = \frac{10 \text{ s}}{10} \therefore T = 1,0 \text{ s}$$

[08] **Falsa**. Por ser três vezes menor, a roda dianteira tem velocidade angular três vezes maior que a roda traseira.

[16] **Falsa**. No enunciado não é dito que o movimento é retilíneo, podendo ter feito alguma curva no trajeto, sendo assim, não há certeza absoluta para afirmar a proposição.

[32] **Verdadeira**. Como a roda traseira é três vezes maior que a dianteira, ela tem três vezes menos frequência que a roda dianteira. Então como a frequência da roda traseira é 1 Hz , a frequência da roda dianteira é 3 Hz .

10. A

Como a mancha branca parece estar parada, a frequência de rotação da polia deve ser um número múltiplo das frequências de 9 Hz e 12 Hz . E o menor valor para o qual isto é possível deve ser o mínimo múltiplo comum entre eles:

$$\text{mmc}(9,12) = \text{mmc}(3^2, 3 \cdot 2^2) = 3^2 \cdot 2^2 = 36$$

Sendo assim, a sua frequência é de:

$$f = 36 \text{ Hz} = 36 \cdot 60 \text{ rpm} \therefore f = 2160 \text{ rpm}$$

Obs: rpm é unidade de frequência e não de velocidade angular.