

Lista de exercícios :

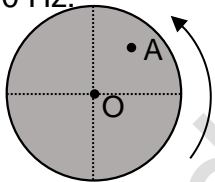
1. Uma partícula descreve movimento circular e uniforme com período igual a 2,0 s, a frequência do movimento da partícula, em r.p.m., é igual a

- a) 15,0
- b) 20,0
- c) 30,0
- d) 40,0
- e) 50,0

2. Se a frequência de rotação de uma partícula em movimento circular e uniforme é igual a 120 r.p.m, então o seu período é

- a) 0,20 min
- b) 0,10 min
- c) 0,20 s
- d) 0,40 s
- e) 0,50 s

3. A figura a seguir representa um ponto A fixo em um disco circular que gira em relação ao ponto O (centro do disco) com frequência constante e igual a 5,0 Hz:



A velocidade angular (ω), em rad/s, do ponto A é

- a) $10,0\pi$
- b) $12,0\pi$
- c) $14,0\pi$
- d) $16,0\pi$
- e) $18,0\pi$

4. Uma partícula descreve movimento circular e uniforme com velocidade angular igual a 6,0 rad/s. Considerando-se $\pi = 3$, o seu período de rotação é

- a) 5,0 s
- b) 4,0 s
- c) 3,0 s
- d) 2,0 s
- e) 1,0 s

5. Uma partícula descreve movimento circular e uniforme com velocidade angular igual a 3,0 rad/s, se o raio da trajetória descrita por ela é igual a 2,0 m, então os módulos de sua velocidade linear e sua aceleração vetorial, são respectivamente, iguais a

- a) 5,0 m/s e 10,0 m/s²
- b) 6,0 m/s e 18,0 m/s²
- c) 6,0 m/s e 20,0 m/s²
- d) 8,0 m/s e 18,0 m/s²
- e) 8,0 m/s e 20,0 m/s²

6. Uma partícula descreve movimento circular e uniforme com velocidade vetorial, em módulo, igual a 4,0 m/s, se o raio da trajetória descrita é igual a 0,50 m, então o módulo de sua velocidade angular é igual a

- a) 8,0 rad/s
- b) 6,0 rad/s
- c) 5,0 rad/s
- d) 4,0 rad/s
- e) 2,0 rad/s

7. Uma partícula descreve movimento circular e uniforme com raio e frequência iguais a, respectivamente, 2,0 m e 0,50 Hz. Considerando-se $\pi = 3$, o módulo da velocidade linear desta partícula é igual a

- a) 6,0 m/s
- b) 8,0 m/s
- c) 10,0 m/s
- d) 12,0 m/s
- e) 15,0 m/s

8. O módulo da velocidade vetorial de um corpo, que descreve trajetória circular, é constante e igual a **18,0 km/h**, se o raio da trajetória descrita é igual a 2,5 m, adotando-se $\pi = 3$, o valor do seu período de rotação é

- a) 7,0 s
- b) 6,0 s
- c) 5,0 s
- d) 4,0 s
- e) 3,0 s

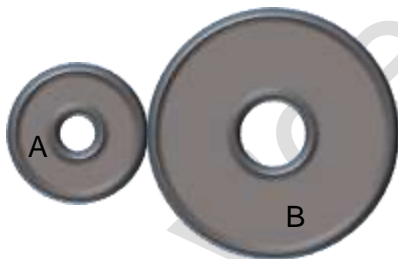
9. Se o módulo da velocidade angular de uma partícula que descreve trajetória circular de raio igual a 2,0 m é igual a 10,0 rad/s, então o módulo de sua velocidade linear, em km/h, é igual a

- a) 80,0
- b) 72,0
- c) 50,0
- d) 40,0
- e) 30,0

10. Se o módulo da velocidade angular de uma partícula que descreve trajetória circular de raio igual a 2,0 m é igual a 1,0 rad/s, então o módulo de sua aceleração, em m/s^2 , é igual a

- a) 8,0
- b) 6,0
- c) 4,0
- d) 2,0
- e) 1,0

11. A figura a seguir representa duas polias A e B acopladas de forma que não há escorregamento no de contato entre elas:

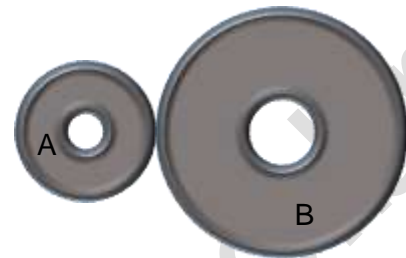


Considerando-se os raios das polias A e B, respectivamente iguais a 2,0 cm e 10,0 cm, pode-se afirmar que

- a) as polias possuem iguais velocidades angulares;
- b) as polias possuem iguais frequências;
- c) se a polia A gira no sentido horário, então a polia B também girará neste sentido;
- d) se a polia B executar uma volta completa, então a polia A executará 5 voltas completas no mesmo intervalo de tempo;
- e) se a polia A executar uma volta completa, então a polia B executará 5

voltas completas no mesmo intervalo de tempo;

12. A figura a seguir representa duas polias A e B acopladas de forma que não há escorregamento no de contato entre elas:



Considerando-se os raios das polias A e B, respectivamente iguais a 3,0 cm e 15,0 cm, pode-se afirmar que

- a) as polias possuem iguais períodos;
- b) se o período da polia menor for igual a 5,0 s, então o período da polia maior será igual a 25,0 s;
- c) se o período da polia menor for igual a 5,0 s, então o período da polia maior será igual a 30,0 s;
- d) se o período da polia menor for igual a 5,0 s, então o período da polia maior será igual a 35,0 s;
- e) as polias possuem iguais velocidades angulares.

13. Uma bicicleta possui coroa, catraca e roda traseira com raios, respectivamente, iguais a 15,0 cm, 3,0 cm e 30,0 cm. Se o ciclista der uma pedalada nesta bicicleta, então o pneu traseiro dará

- a) 1 volta
- b) 2 voltas
- c) 3 voltas
- d) 4 voltas
- e) 5 voltas

14. Uma bicicleta possui coroa, catraca e roda traseira com raios, respectivamente, iguais a 10,0 cm, 4,0 cm e 30,0 cm. Se o ciclista der uma pedalada nesta bicicleta, então o pneu traseiro dará

- a) 2,0 voltas;
- b) 2,5 voltas;
- c) 3,2 voltas;
- d) 3,5 voltas;
- e) 4,0 voltas.

15. Uma bicicleta possui coroa, catraca e roda traseira com raios, respectivamente, iguais a 10,0 cm, 4,0 cm e 30,0 cm. Se o ciclista der uma pedalada por segundo nesta bicicleta, então o módulo da velocidade de translação da bicicleta, em m/s, é

(Adote $\pi = 3$ e que a roda traseira não desliza no ponto de contato com o solo)

- a) 2,0
- b) 2,5
- c) 3,0
- d) 4,0
- e) 4,5

16. Uma bicicleta translada com velocidade, em módulo, igual a 3,0 m/s, quando o seu ciclista pedala com frequência igual a 1,0 Hz. Se os raios do pneu traseiro da bicicleta e da catraca são, respectivamente iguais a 0,30 m e 9,0 cm, então o raio de sua coroa, em cm, é igual a

- a) 15,0
- b) 12,0
- c) 10,0
- d) 9,0
- e) 5,0

17. Um liquidificador, para seu perfeito funcionamento, possui no fundo do copo lâminas simétricas presas ao eixo de rotação.



No momento em que o motor do liquidificador é colocado em

funcionamento, o ponto A, relativamente ao ponto B, tem

- a) velocidade escalar linear igual.
- b) velocidade angular maior.
- c) período menor.
- d) frequência de rotação igual.
- e) deslocamento escalar maior.

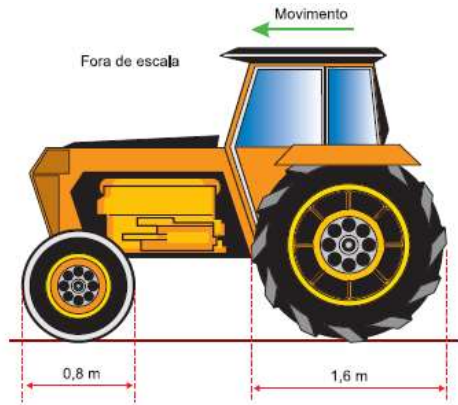
18. Para a determinação da posição de qualquer objeto sobre a superfície da Terra, o Globo terrestre foi dividido por círculos no sentido vertical e no sentido horizontal, conforme a figura.



Considere duas pessoas, ambas na superfície da Terra, uma localizada no Equador e outra no Trópico de Câncer. Admitindo-se apenas o movimento de rotação da Terra em torno do seu próprio eixo, pode-se dizer que, para a pessoa localizada no Equador em relação à pessoa localizada no Trópico de Câncer,

- a) a aceleração centrípeta será maior e a frequência de rotação, igual.
- b) a velocidade angular será maior e a frequência de rotação, menor.
- c) a velocidade angular será maior e a frequência de rotação, maior.
- d) a aceleração centrípeta será maior e a velocidade de rotação, menor.
- e) a velocidade linear será maior e a frequência de rotação, menor.

19. Um trator trafega em linha reta por uma superfície plana e horizontal com velocidade escalar constante. Seus pneus, cujas dimensões estão indicadas na figura, rolam sobre a superfície sem escorregar.



Sabendo-se que os pneus dianteiros têm período de rotação igual a 0,50 s, as frequências dos pneus dianteiros e traseiros são respectivamente iguais a

- a) 2,0 Hz e 1,2 Hz
- b) 2,0 Hz e 1,0 Hz
- c) 2,5 Hz e 1,0 Hz
- d) 2,6 Hz e 1,0 Hz
- e) 3,0 Hz e 1,3 Hz

20. Considere uma pessoa em repouso em relação ao solo na cidade de Macapá, que está situada na linha do Equador, e outra, também em repouso em relação ao solo, em Porto Alegre, que está na latitude de 30° ao Sul do Equador. Denominando de V_M e V_P as velocidades escalares das pessoas em Macapá e Porto Alegre, respectivamente, e de ω_M e ω_P as suas velocidades angulares, quando se considera a rotação da Terra em torno do seu eixo, é correto afirmar que

- a)
- b) $V_M > V_P$ e $\omega_M = \omega_P$.
- c) $V_M = V_P$ e $\omega_M < \omega_P$.
- d) $V_M = V_P$ e $\omega_M < \omega_P$.
- e) $V_M < V_P$ e $\omega_M = \omega_P$.
- f) $V_M = V_P$ e $\omega_M = \omega_P$.

21. Anemômetros são instrumentos usados para medir a velocidade do vento. A sua construção mais conhecida é a proposta por Robinson em 1846, que consiste em um rotor com quatro conchas hemisféricas

presas por hastes, conforme figura abaixo.



Em um anemômetro de Robinson ideal, a velocidade do vento é dada pela velocidade linear das conchas. Um anemômetro em que a distância entre as conchas e o centro de rotação é $r = 0,25$ m, em um dia cuja velocidade do vento tem módulo $V = 5,0$ m/s, teria uma frequência de rotação de

- a) 3,0 r.p.m.
- b) 200 r.p.m.
- c) 720 r.p.m.
- d) 1200 r.p.m.
- e) 1600 r.p.m.

Se necessário adote $\pi = 3$

Resolução:

1.

$$f = \frac{1}{T} \rightarrow f = \frac{1}{2,0} \rightarrow f = 0,50 \text{ Hz}$$

Para se converter o valor em r.p.m. basta multiplicar o valor em Hz por 60, logo:

$$f = 0,50 \text{ Hz} \xrightarrow{\times 60} f = 30,0 \text{ r.p.m.}$$

Alternativa: c

2.

$$T = \frac{1}{f} \rightarrow T = \frac{1}{120} \text{ min}$$

Multiplicando-se por 60, teremos o valor do período em segundos:

$$T = \frac{1}{120} \text{ min} \xrightarrow{\times 60} T = \frac{60}{120} \rightarrow T = 0,50 \text{ s}$$

Alternativa: e

3.

$$\omega = 2\pi f \rightarrow \omega = 2\pi \cdot 5,0 \rightarrow \omega = 10,0 \pi \text{ rad/s}$$

Alternativa: a

4.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow 6,0 = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 1,0 \text{ s}$$

Alternativa: e

5.

$$v = \omega R \rightarrow v = 3,0 \cdot (2,0) \rightarrow v = 6,0 \text{ m/s}$$

$$a_{CP} = \frac{v^2}{R} \rightarrow a_{CP} = \frac{(6,0)^2}{2,0} \rightarrow a_{CP} = 18,0 \text{ m/s}^2$$

Alternativa: b

6.

$$v = \omega R \rightarrow v = 3,0 \cdot (2,0) \rightarrow v = 6,0 \text{ m/s}$$

Alternativa: a

7.

$$v = 2\pi R f \rightarrow v = 2 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 0,50 \rightarrow v = 6,0 \text{ m/s}$$

Alternativa: a

8.

I. Conversão da unidade km/h em m/s:

$$v = \frac{18,0}{3,6} = 5,0 \text{ m/s}$$

II. Período de rotação:

$$v = \frac{2\pi R}{T} \rightarrow 5,0 = \frac{2 \cdot 3 \cdot 2,5}{T} \rightarrow T = 3,0 \text{ s}$$

Alternativa: e

9.

$$v = \omega R \rightarrow v = 10,0 \cdot (2,0) \rightarrow v = 20,0 \text{ m/s}$$

$$v = 20,0 \text{ m/s} \xrightarrow{\times 3,6} v = 72,0 \text{ km/h}$$

Alternativa: b

10.

$$a_{CP} = \frac{v^2}{R} \xrightarrow{v=\omega R} a_{CP} = \frac{(\omega R)^2}{R}$$

$$a_{CP} = \omega^2 R$$

$$a_{CP} = (1,0)^2 \cdot (2,0) \rightarrow a_{CP} = 2,0 \text{ m/s}^2$$

Alternativa: d

11.

I. No ponto de contato das polias as velocidades vetoriais de suas periferias são iguais, logo giram em **sentidos opostos**.

II. Relação entre as frequências das polias:

$$v_A = v_B \rightarrow 2\pi R_A f_A = 2\pi R_B f_B \rightarrow R_A f_A = R_B f_B$$

$$2,0 f_A = 10,0 f_B \rightarrow f_A = 5,0 f_B$$

Se a polia B executar 1 volta em um certo intervalo de tempo, então a polia A executará cinco voltas.

Alternativa: d

12.

$$v_A = v_B \rightarrow \frac{2\pi R_A}{T_A} = \frac{2\pi R_B}{T_B} \rightarrow \frac{R_A}{T_A} = \frac{R_B}{T_B}$$

$$2,0 f_A = 10,0 f_B \rightarrow f_A = 5,0 f_B$$

13.

Chamemos as frequências do pedal, da coroa, da catraca e do pneu traseiro respectivamente de f_p , f_{co} , f_{ca} e f_{ro} .

I. A frequência com que se pedala é igual a frequência da coroa:

$$f_{co} = f_p$$

Logo, se o ciclista der uma pedalada, a coroa dará uma volta.

II. Relação entre as frequências da coroa e da catraca:

$$V_{ca} = V_{co}$$

$$2\pi R_{ca} \cdot f_{ca} = 2\pi R_{co} \cdot f_{co}$$

$$R_{ca} \cdot f_{ca} = R_{co} \cdot f_{co}$$

$$4,0 \cdot f_{ca} = 10,0 \cdot f_{co}$$

$$f_{ca} = 2,5 \cdot f_{co}$$

Logo, para cada volta da coroa a catraca realizará 2,5 voltas.

III. A frequência de rotação da catraca e do pneu são iguais, logo se a catraca der uma volta o pneu traseiro também dará.

Desta forma, nesta bicicleta, se o ciclista der uma pedalada o pneu traseiro dará 2,5 voltas.

Alternativa: b

15.

Chamemos as frequências do pedal, da coroa, da catraca e do pneu traseiro respectivamente de f_p , f_{co} , f_{ca} e f_r .

Sejam os raios os raios da coroa, catraca e pneu traseiro respectivamente iguais a R_{co} 10,0 cm, $R_{ca} = 4,0$ cm e $R_p = 30,0$ cm = 0,30 m.

I. A frequência com que se pedala é igual a frequência da coroa:

$$f_{co} = f_p = 1,0 \text{ Hz}$$

II. Relação entre as frequências da coroa e da catraca:

$$V_{ca} = V_{co}$$

$$2\pi R_{ca} \cdot f_{ca} = 2\pi R_{co} \cdot f_{co}$$

$$R_{ca} \cdot f_{ca} = R_{co} \cdot f_{co}$$

$$4,0 \cdot f_{ca} = 10,0 \cdot f_{co}$$

$$f_{ca} = 2,5 \cdot f_{co}$$

$$f_{ca} = 2,5 \cdot (1,0) = 2,5 \text{ Hz}$$

III. A frequência de rotação da catraca e do pneu são iguais, $f_r = 2,5$ Hz.

IV. O módulo da velocidade de translação da bicicleta é igual ao módulo da velocidade da periferia da roda traseira, logo:

$$V_{bicicleta} = V_R$$

$$V_{bicicleta} = 2\pi R_R \cdot f_R$$

$$V_{bicicleta} = 2 \cdot 3 \cdot 0,30 \cdot 2,5$$

$$V_{bicicleta} = 4,5 \text{ m/s}$$

Alternativa: a

16.

I. Cálculo da frequência de rotação do pneu traseiro:

$$V_{bicicleta} = V_R$$

$$3,0 = 2\pi R_R \cdot f_R$$

$$3,0 = 2 \cdot 3 \cdot 0,30 \cdot f_R$$

$$f_R = \frac{1}{0,60} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \text{ Hz}$$

II. A frequência de rotação do pneu traseiro é igual a frequência de rotação da catraca:

$$f_{ca} = \frac{1}{0,60} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \text{ Hz}$$

III. Relação entre as frequências da catraca e da coroa:

$$V_{ca} = V_{co}$$

$$2\pi R_{ca} \cdot f_{ca} = 2\pi R_{co} \cdot f_{co}$$

$$R_{ca} \cdot f_{ca} = R_{co} \cdot f_{co}$$

$$9,0 \cdot \frac{5}{3} = R_{co} \cdot 1,0$$

$$R_{co} = 15,0 \text{ cm}$$

Alternativa: a

17.

Os pontos A e B estão fixos nas lâminas que giram ao redor do eixo, logo possuem iguais períodos, frequências e velocidades angulares.

Alternativa: d

18.

Pontos fixos na superfície terrestre possuem iguais períodos, frequências e velocidades angulares de rotação em torno do eixo da Terra.

Relação entre as velocidades lineares e o raio da trajetória descrita de um ponto fixo na superfície terrestre:

$$v = \omega R$$

Em que, ω é a velocidade angular e R o raio da trajetória circular descrita.

Como todos os pontos fixos na superfície terrestre possuem iguais velocidades angulares, então a velocidade linear de um ponto é diretamente proporcional ao raio da trajetória.

Ocorre que o raio da trajetória, por um

ponto fixo na superfície do planeta, é maior no plano equatorial do que em qualquer latitude, logo a velocidade linear de um ponto fixo no plano equatorial é maior do que no Trópico de Capricórnio.

Relação entre o módulo da aceleração centrípeta de um ponto fixo na superfície terrestre e o raio da trajetória:

$$a_{CP} = \frac{v^2}{R} \xrightarrow{v=\omega.R} a_{CP} = \frac{(\omega.R)^2}{R}$$

$$a_{CP} = \omega^2.R$$

Para a mesma velocidade angular, terá maior módulo de aceleração centrípeta o ponto fixo na superfície terrestre que descrever o maior raio de trajetória, logo pontos fixos no plano equatorial possuem maior módulo da aceleração centrípeta.

Alternativa: a

19.

$$f_d = \frac{1}{T_d} \rightarrow f_d = \frac{1}{0,50} \rightarrow f_d = 2,0 \text{ Hz}$$

os módulos das velocidades das periferias das rodas dianteira e traseira são iguais, logo:

$$v_t = v_d$$

$$2\pi.R_t.f_t = 2\pi.R_d.f_d$$

$$R_t.f_t = R_d.f_d$$

$$\frac{1,6}{2}.f_t = \frac{0,8}{2}.2,0$$

$$f_t = 1,0 \text{ Hz}$$

Alternativa: b

20.

Pontos fixos na superfície terrestre possuem iguais períodos, frequências e velocidades angulares de rotação em torno do eixo da Terra.

Relação entre as velocidades lineares e o raio da trajetória descrita de um ponto fixo na superfície terrestre:

$$v = \omega.R$$

Em que, ω é a velocidade angular e R o raio da trajetória circular descrita.

Como todos os pontos fixos na superfície terrestre possuem iguais velocidades angulares, então a velocidade linear de um ponto é diretamente proporcional ao raio da

trajetória.

Ocorre que o raio da trajetória, por um ponto fixo na superfície do planeta, é maior no plano equatorial do que em qualquer latitude, logo a velocidade linear de um ponto fixo no plano equatorial é maior do que um ponto fixo na cidade de Porto Alegre.

Alternativa: a

21.

$$v = 2\pi.r.f \rightarrow 5,0 = 2.3.0,25.f \rightarrow f = \frac{10}{3} \text{ Hz}$$

$$f = \frac{10}{3} \xrightarrow{\times 60} f = \frac{600}{3} = 200 \text{ r.p.m.}$$

Alternativa: b