

Sex 17 Física *Salvino* Movimentos periódicos 14:00-15:15 17:00-18:15 Auditório

01. Um automóvel viaja em uma estrada horizontal com velocidade constante e sem atrito. Cada pneu desse veículo tem raio de 0,3 metros e gira em uma frequência de 900 rotações por minuto. A velocidade desse automóvel é de aproximadamente: (Dados: considere $\pi = 3,1$.)

- a) 21 m/s b) 28 m/s c) 35 m/s d) 42 m/s e) 49 m/s

02. Um ponto material descreve um movimento circular uniforme com o módulo da velocidade angular igual a 10 rad/s. Após 100 s, o número de voltas completas percorridas por esse ponto material é (Adote $\pi = 3$.)

- a) 150 b) 166 c) 300 d) 333

03. Ainda que tenhamos a sensação de que estamos estáticos sobre a Terra, na verdade, se tomarmos como referência um observador parado em relação às estrelas fixas e externo ao nosso planeta, ele terá mais clareza de que estamos em movimento, por exemplo, rotacionando junto com a Terra em torno de seu eixo imaginário. Se consideramos duas pessoas (A e B), uma delas localizada em Ottawa (A), Canadá, (latitude 45° Norte) e a outra em Caracas (B), Venezuela, (latitude 10° Norte), qual a relação entre a velocidade angular média (ω) e velocidade escalar média (v) dessas duas pessoas, quando analisadas sob a perspectiva do referido observador?

- a) $\omega_A = \omega_B$ e $v_A = v_B$ c) $\omega_A = \omega_B$ e $v_A < v_B$
b) $\omega_A < \omega_B$ e $v_A < v_B$ d) $\omega_A > \omega_B$ e $v_A = v_B$

04. Em voos horizontais de aeromodelos, o peso do modelo é equilibrado pela força de sustentação para cima, resultante da ação do ar sobre as suas asas. Um aeromodelo, preso a um fio, voa em um círculo horizontal de 6 m de raio, executando uma volta completa a cada 4 s. Sua velocidade angular, em rad/s, e sua aceleração centrípeta, em m/s^2 , valem, respectivamente,

- a) π e $6\pi^2$. c) $\pi/2$ e $\pi^2/4$. e) $\pi/4$ e $\pi^2/16$.
b) $\pi/2$ e $3\pi^2/2$. d) $\pi/4$ e $\pi^2/4$.

05. O osciloscópio é um instrumento que permite observar uma diferença de potencial (ddp) em um circuito elétrico em função de tempo ou em função de outra ddp. A leitura do sinal é feita em uma tela sob a forma de um gráfico tensão \times tempo.



BOMFIM, M. Disponível em: www.ufpr.br. Acesso em: 14 ago, 2012 (adaptado).

A frequência de oscilação do circuito elétrico estudado é mais próxima de

- a) 300 Hz. b) 250 Hz. c) 200 Hz. d) 150 Hz. e) 125 Hz.

06. “Nada como um dia após o outro”. Certamente esse dito popular está relacionado de alguma forma com a rotação da Terra em torno de seu próprio eixo, realizando uma rotação completa a cada 24 horas. Pode-se, então, dizer que cada hora corresponde a uma rotação de:

- a) 180° b) 360° c) 15° d) 90°

07. Levando-se em conta unicamente o movimento de rotação da Terra em torno de seu eixo imaginário, qual é aproximadamente a velocidade tangencial de um ponto na superfície da Terra, localizado sobre o equador terrestre? (Considere $\pi = 3,14$; raio da Terra $R_T = 6.000$ km.)

- a) 440 km/h. c) 880 km/h. e) 3.200 km/h.
b) 800 km/h. d) 1.600 km/h.

08. Uma roda d'água de raio 0,5 m efetua 4 voltas a cada 20 segundos. A velocidade linear dessa roda é (Considere: $\pi = 3$)

- a) 0,6 m/s. b) 0,8 m/s. c) 1,0 m/s. d) 1,2 m/s.

09. Um professor utiliza essa história em quadrinhos para discutir com os estudantes o movimento de satélites. Nesse sentido, pede a eles que analisem o movimento do coelho, considerando o módulo da velocidade constante.



SOUSA, M. Cebolinha, n. 240. jun. 2006.

Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelho, no terceiro quadrinho, é

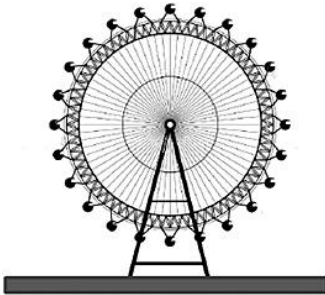


- a) nulo.
 b) paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
 c) paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.
 d) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
 e) perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

10. Durante uma hora o ponteiro dos minutos de um relógio de parede executa um determinado deslocamento angular. Nesse intervalo de tempo, sua velocidade angular, em graus/minuto, é dada por
 a) 360. b) 36. c) 6. d) 1.

11. Dois exaustores eólicos instalados no telhado de um galpão se encontram em movimento circular uniforme com frequências iguais a 2,0Hz e 2,5Hz. A diferença entre os períodos desses dois movimentos é igual a
 a) 0,1s. b) 0,3s. c) 0,5s. d) 0,6s.

12. Durante os festejos do Círio de Nazaré, em Belém, uma das atrações é o parque de brinquedos situado ao lado da Basílica, no qual um dos brinquedos mais cobiçados é a Roda Gigante, que gira com velocidade angular ω , constante.



Considerando-se que a velocidade escalar de um ponto qualquer da periferia da Roda é $V = 1 \text{ m/s}$ e que o raio é de 15 m, pode-se afirmar que a frequência de rotação f , em hertz, e a velocidade angular ω , em rad/s, são respectivamente iguais a:

- a) $\frac{1}{30\pi}$ e $\frac{2}{15}$ c) $\frac{1}{30\pi}$ e $\frac{1}{15}$ e) $\frac{1}{30\pi}$ e $\frac{1}{30\pi}$
 b) $\frac{1}{15\pi}$ e $\frac{2}{15}$ d) $\frac{1}{15\pi}$ e $\frac{1}{15}$

13. Para que um *satélite* seja utilizado para transmissões de televisão, quando em órbita, deve ter a mesma velocidade angular de rotação da Terra, de modo que se mantenha sempre sobre um mesmo ponto da superfície terrestre.

Considerando R o raio da órbita do satélite, dado em km, o módulo da velocidade escalar do satélite, em km/h, em torno do centro de sua órbita, considerada circular, é

- a) $\frac{\pi}{24} \cdot R$. b) $\frac{\pi}{12} \cdot R$. c) $\pi \cdot R$. d) $2\pi \cdot R$. e) $12\pi \cdot R$.

14. Admita que em um trator semelhante ao da foto a relação entre o raio dos pneus de trás (r_T) e o raio dos pneus da frente (r_F) é $r_T = 1,5 \cdot r_F$.

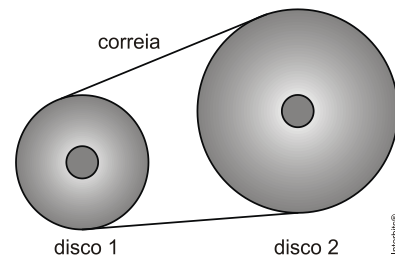


(www.greenhorse.com.br/site/pops/204.html)

Chamando de v_T e v_F os módulos das velocidades de pontos desses pneus em contato com o solo e de f_T e f_F as suas respectivas frequências de rotação, pode-se afirmar que, quando esse trator se movimenta, sem derrapar, são válidas as relações:

- a) $v_T = v_F$ e $f_T = f_F$.
 b) $v_T = v_F$ e $1,5 \cdot f_T = f_F$.
 c) $v_T = v_F$ e $f_T = 1,5 \cdot f_F$.
 d) $v_T = 1,5 \cdot v_F$ e $f_T = f_F$.
 e) $1,5 \cdot v_T = v_F$ e $f_T = f_F$.

15. A engrenagem da figura a seguir é parte do motor de um automóvel. Os discos 1 e 2, de diâmetros 40 cm e 60 cm, respectivamente, são conectados por uma correia inextensível e giram em movimento circular uniforme. Se a correia não desliza sobre os discos, a razão ω_1/ω_2 entre as velocidades angulares dos discos vale



- a) 1/3 b) 2/3 c) 1 d) 3/2 e) 3

GABARITO:**Resposta da questão 1:** [B]

$$f = 900 \text{ rpm} = 15 \text{ Hz}$$

$$v = 2\pi Rf = 2 \cdot 3,1 \cdot 0,3 \cdot 15 \Rightarrow v = 27,9$$

$$\therefore v \approx 28 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 2: [B]

$$\omega = 2\pi f$$

$$10 = 2 \cdot 3 \cdot f$$

$$f = \frac{5}{3} \text{ Hz}$$

Como o ponto material completa $\frac{5}{3}$ voltas a cada segundo, após

100 s ele terá dado:

$$N = \frac{5}{3} \cdot 100$$

$$N \approx 166 \text{ voltas}$$

Resposta da questão 3: [C]

A velocidade angular média (ω) depende basicamente da frequência da rotação (f) ou do período (T) sendo dada por:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

Para ambos os observadores (A e B), tanto suas frequências como seus períodos de rotação são os mesmos, pois quando a Terra dá uma volta completa, qualquer ponto do planeta também dá uma rotação completa, então suas velocidades angulares médias (ω) devem ser exatamente iguais.

$$\left. \begin{array}{l} f_A = f_B \\ T_A = T_B \end{array} \right\} \rightarrow \omega_A = \omega_B$$

Já a velocidade escalar média (v) dessas duas pessoas, depende do raio (R) de curvatura da Terra. Pontos mais próximos dos polos têm raios menores que pontos próximos ao Equador, portanto temos que:

$$R_A < R_B$$

Como a velocidade escalar média (v) é diretamente proporcional ao raio e dada por: $v = 2\pi Rf = \frac{2\pi R}{T}$, temos que

$$v_A < v_B.$$

Resposta da questão 4: [B]

A velocidade angular ω em rad/s é:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi \text{ rad}}{4 \text{ s}} \therefore \omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

E a aceleração centrípeta é calculada com:

$$a_c = \omega^2 \cdot R = \left(\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}\right)^2 \cdot 6 \text{ m} \therefore a_c = \frac{3\pi^2}{2} \text{ m/s}^2$$

Resposta da questão 5: [E]

Se medirmos a distância horizontal entre um mínimo (3 ms) e um máximo (7 ms) no gráfico, teremos metade do período. Sendo assim:

$$\frac{T}{2} = 7 - 3 \Rightarrow T = 8 \text{ ms}$$

Portanto, a frequência de oscilação do circuito é de:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8 \cdot 10^{-3}}$$

$$\therefore f = 125 \text{ Hz}$$

Resposta da questão 6: [C]

Sabemos que o ângulo de uma volta é 360° , o que a Terra completa em 24 h. Assim, por simples regra de três:

$$\left[\begin{array}{l} 24 \text{ h} \rightarrow 360^\circ \\ 1 \text{ h} \rightarrow \alpha \end{array} \right. \Rightarrow 24 \alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{360^\circ}{24} \Rightarrow \alpha = 15^\circ.$$

Resposta da questão 7: [D]

Dados: $\pi = 3,14$ e raio da Terra: $R_T = 6.000 \text{ km}$.

O período de rotação da Terra é $T = 24 \text{ h}$. Assim:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2\pi R_T}{T} = \frac{2(3,14)(6.000)}{24} = 1.570 \text{ km/h} \Rightarrow$$

$$v \approx 1.600 \text{ km/h}.$$

Resposta da questão 8: [A]

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{4(2\pi r)}{20} = \frac{4 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0,5}{20} \Rightarrow v = 0,6 \text{ m/s}.$$

Resposta da questão 9: [A]

Como o módulo da velocidade é constante, o movimento do coelho é circular uniforme, sendo nulo o módulo da componente tangencial da aceleração no terceiro quadrante.

Resposta da questão 10: [C]

- Para uma volta completa, tem-se um deslocamento angular de 2π radianos ou 360°

- O tempo necessário para o ponteiro dar uma volta completa é de 60 minutos.

Desta forma,

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{360}{60}$$

$$\omega = 6 \frac{\text{graus}}{\text{minuto}}$$

Resposta da questão 11: [A]

Sabendo que o período é o inverso da frequência, podemos calcular os períodos de casa um dos exaustores e, conseqüentemente, a diferença entre eles.

$$\begin{cases} T_1 = \frac{1}{f_1} = \frac{1}{2} \therefore T_1 = 0,5 \text{ s} \\ T_2 = \frac{1}{f_2} = \frac{1}{2,5} \therefore T_2 = 0,4 \text{ s} \end{cases}$$

Assim,

$$\Delta T = T_1 - T_2 = 0,5 - 0,4$$

$$\Delta T = 0,1 \text{ s}$$

Resposta da questão 12: [C]

$$V = 2\pi R f \Rightarrow f = \frac{V}{2\pi R} = \frac{1}{2\pi \cdot 15} \Rightarrow f = \frac{1}{30\pi} \text{ Hz.}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \frac{1}{30\pi} \Rightarrow \omega = \frac{1}{15} \text{ rad/s.}$$

Resposta da questão 13: [B]

$$\omega_{\text{terra}} = \frac{2\pi}{24}$$

$$v = \omega R = \frac{2\pi}{24} \cdot R \Rightarrow v = \frac{\pi}{12} R$$

Resposta da questão 14: [B]

As velocidades são iguais à velocidade do próprio trator:

$$(v_T = v_F).$$

Para as frequências temos:

$$v_T = v_F \Rightarrow 2\pi f_T r_T = 2\pi f_F r_F \Rightarrow f_T \cdot 1,5 r_F = f_F r_F \Rightarrow f_F = 1,5 f_T.$$

Resposta da questão 15: [D]

As polias têm a mesma velocidade linear, igual à velocidade linear da correia.

$$v_1 = v_2 \Rightarrow \omega_1 R_1 = \omega_2 R_2 \Rightarrow \omega_1 \frac{D_1}{2} = \omega_2 \frac{D_2}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{60}{40} \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{3}{2}.$$