

Movimento circular

1) Uma bicicleta parte do repouso e percorre 20 m em 4 s com aceleração constante. Sabendo-se que as rodas desta bicicleta têm 40 cm de raio, com que frequência estará girando no final deste percurso?

2) Ao girar a lata com carvão, fazendo-a descrever arcos de circunferência de raio 80 cm, o vendedor concentra-se em fazer com que sejam dadas duas voltas completas no tempo de um segundo. Nessas condições, a velocidade escalar média com que o ar, que relativamente ao chão está em repouso, toca o corpo da lata, em m/s, é, aproximadamente?



Figura 1



Figura 2

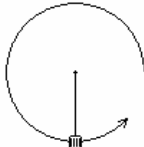


Figura 3

3) Duas partículas percorrem uma mesma trajetória em movimentos circulares uniformes, uma no sentido horário e a outra no sentido anti-horário. A primeira efetua 1/3 rpm e a segunda 1/4 rpm. Sabendo que partiram do mesmo ponto, em uma hora, quantas vezes se encontrarão?

4) Recentemente, o ônibus espacial Discovery levou tripulantes ao espaço para realizarem reparos na estação espacial internacional. A missão foi bem-sucedida e o retorno ocorreu com segurança. Antes de retornar, a nave orbitou a Terra a cerca de 400 km de altitude em relação a sua superfície, com uma velocidade tangencial de módulo 26000 km/h. Considerando que a órbita foi circular e que o raio da Terra vale 6400 km, qual foi o número de voltas completas dadas em torno da Terra num período de  $6,8\pi$  horas?

- a) 10. b) 12. c) 13. d) 15. e) 17.

5) Dois atletas estão correndo numa pista de atletismo com velocidades constantes, mas diferentes. O primeiro atleta locomove-se com velocidade  $v$  e percorre a faixa mais interna da pista, que na parte circular tem raio  $R$ . O segundo atleta percorre a faixa mais externa, que tem raio  $3R/2$ . Num mesmo instante, os dois atletas entram no trecho circular da pista, completando-o depois de algum tempo. Se ambos deixam este trecho simultaneamente, podemos afirmar que a velocidade do segundo atleta é?

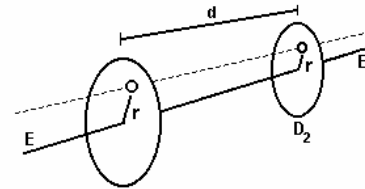
- a)  $3v$ . b)  $3v/2$ . c)  $v$ . d)  $2v/3$ . e)  $v/3$ .

6) Uma das atrações típicas do circo é o equilibrista sobre monociclo. O raio da roda do monociclo utilizado é igual a 20cm, e o movimento do equilibrista é retilíneo. O equilibrista percorre, no início de sua apresentação, uma distância de  $24\pi$  metros. Determine o número de pedaladas, por segundo, necessárias para que ele percorra essa distância em 30s, considerando o movimento uniforme.

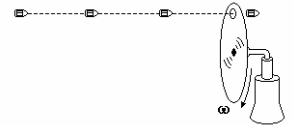


7) A figura mostra dois discos planos,  $D_1$  e  $D_2$ , presos a um eixo comum,  $E$ . O eixo é perpendicular a ambos os discos e passa por seus centros. Em cada disco há um furo situado a uma distância  $r$  do seu centro. Os discos estão separados por uma distância  $d = 2,40m$  e os furos alinham-se sobre uma reta paralela ao eixo  $E$ . Calcule as três frequências mais baixas (medidas em rotações por segundo) com as quais deverão girar os discos se

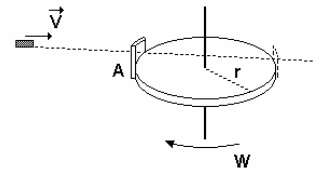
quisermos que uma bala com velocidade  $v = 240m/s$ , que passa pelo primeiro furo, passe também pelo segundo furo. Suponha a trajetória da bala paralela ao eixo  $E$ .



8) Uma arma dispara 30 balas/minuto. Estas balas atingem um disco girante sempre no mesmo ponto atravessando um orifício. Qual a velocidade angular do disco, em rotações por minuto?



9) Um disco de raio  $r$  gira com velocidade angular  $\omega$  constante. Na borda do disco, está presa uma placa fina de material facilmente perfurável. Um projétil é disparado com velocidade  $v$  em direção ao eixo do disco, conforme mostra a figura, e fura a placa no ponto  $A$ . Enquanto o projétil prossegue sua trajetória sobre o disco, a placa gira meia circunferência, de forma que o projétil atravessa mais uma vez o mesmo orifício que havia perfurado. Considere a velocidade do projétil constante e sua trajetória retilínea. O módulo da velocidade  $v$  do projétil é:

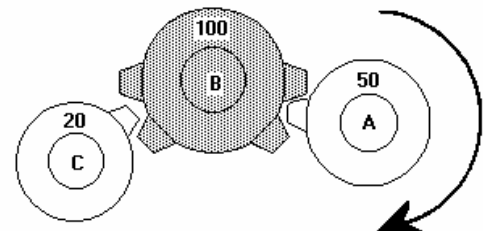


10) A cidade de São Paulo tem cerca de 23km de raio. Numa certa madrugada, parte-se de carro, inicialmente em repouso, de um ponto qualquer de uma das avenidas marginais que circundam a cidade. Durante os primeiros 20 segundos, o movimento ocorre com aceleração constante de  $1,0m/s^2$ . Ao final desse período, a aceleração torna-se nula e o movimento prossegue mantendo-se a velocidade adquirida.

Considerando que o movimento foi circular, determine:  
 a) a distância percorrida pelo carro durante os primeiros 20 segundos;  
 b) o tempo gasto para alcançar-se o ponto diametralmente oposto à posição inicial, ou seja, o extremo oposto da cidade.

11) Considere as três engrenagens acopladas simbolizadas na figura a seguir. A engrenagem A tem 50 dentes e gira no sentido horário, indicado na figura, com velocidade angular de 100rpm (rotação por minuto). A engrenagem B tem 100 dentes e a C tem 20 dentes.

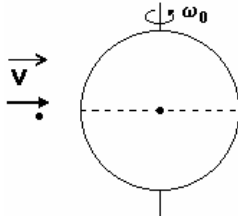
- a) Qual é o sentido de rotação da engrenagem C?  
 b) Quanto vale a velocidade tangencial da engrenagem A em dentes/min?  
 c) Qual é a velocidade angular de rotação (em rpm) da engrenagem B?



Movimento circular

12) Uma esfera oca feita de papel tem diâmetro igual a 0,50m e gira com determinada frequência  $f$ , conforme figura adiante. Um projétil é disparado numa direção que passa pelo equador da esfera, com velocidade  $v = 500\text{m/s}$ . Observa-se que, devido à frequência de rotação da esfera, a bala sai pelo mesmo orifício feito pelo projétil quando penetra na esfera. A frequência  $f$  da esfera é:

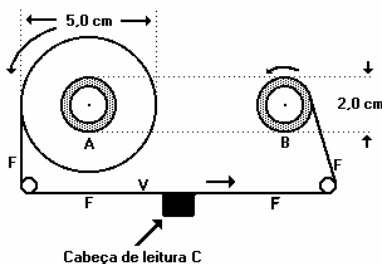
- a) 200 Hz.
- b) 300 Hz.
- c) 400 Hz.
- d) 500 Hz.
- e) 600 Hz.



13) Numa corrida de motos (motociclismo), o piloto A completa 45 voltas, das 70 previstas, ao mesmo tempo em que o piloto B completa 44 voltas. Qual deverá ser, no restante da corrida, a razão entre a velocidade média  $v_B$  do piloto B e a velocidade média  $v_A$  do piloto A, para que cheguem juntos ao final dessa corrida?

14) Num toca fitas, a fita F do cassete passa em frente da cabeça de leitura C com uma velocidade constante  $v=4,80\text{cm/s}$ . O diâmetro do núcleo dos carretéis vale 2,0cm. Com a fita completamente enrolada num dos carretéis, o diâmetro externo do rolo de fita vale 5,0cm. A figura adiante representa a situação em que a fita começa a se desenrolar do carretel A e a se enrolar no núcleo do carretel B. Enquanto a fita é totalmente transferida de A para B, o número de rotações completas por segundos (rps) do carretel A

- a) varia de 0,32 a 0,80 rps.
- b) varia de 0,96 a 2,40 rps.
- c) varia de 1,92 a 4,80 rps.
- d) permanece igual a 1,92 rps.
- e) varia de 11,5 a 28,8 rps.

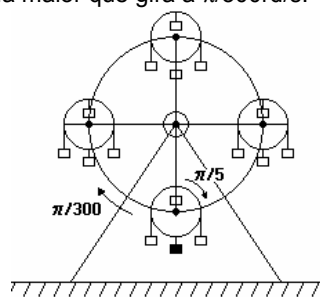


15) Na última fila de poltronas de um ônibus, dois passageiros estão distando 2m entre si. Se o ônibus faz uma curva fechada, de raio 40m, com velocidade de 36km/h, a diferença das velocidades dos passageiros é, aproximadamente, em m/s,

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

16) A figura a seguir mostra um tipo de brinquedo de um parque de diversões. As rodas menores giram com uma velocidade angular de  $\pi/5\text{rd/s}$ , independentemente da roda maior que gira a  $\pi/300\text{rd/s}$ . Qual o número de voltas completas da roda pequena que terá dado o ocupante da cadeira hachurada, inicialmente no ponto mais baixo, quando o centro da roda pequena, na qual ele se encontra, atinge o ponto mais alto da roda maior?

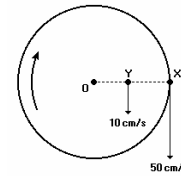
(Esse tipo de roda gigante permite trocar os ocupantes de uma roda menor, enquanto os demais se divertem!)



17) Dois corredores percorrem uma pista circular, partindo de um mesmo ponto, com velocidades constantes. Um dos corredores percorre um arco de 30 graus em 10s, enquanto que o outro percorre 15 graus nos mesmos 10s. Se os dois corredores partem em sentidos opostos, quanto tempo levam para se encontrar pela primeira vez?

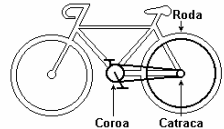
18) A figura mostra um disco que gira em torno do centro O. A velocidade do ponto X é 50cm/s e a do ponto Y é de 10cm/s. A distância XY vale 20cm. Pode-se afirmar que o valor da velocidade angular do disco, em radianos por segundo, é:

- a) 2,0    b) 5,0    c) 10,0    d) 20,0



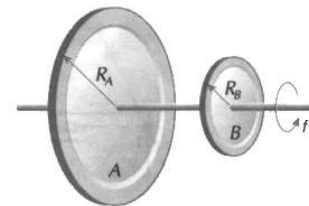
19) Em uma bicicleta o ciclista pedala na coroa e o movimento é transmitido à catraca pela corrente. A frequência de giro da catraca é igual à da roda. Supondo os diâmetros da coroa, catraca e roda iguais, respectivamente, a 15 cm, 5,0 cm e 60 cm, a velocidade dessa bicicleta, em m/s, quando o ciclista gira a coroa a 80 rpm, tem módulo mais próximo de

- a) 5    b) 7    c) 9    d) 11    e) 14



20) Duas polias, A e B, rigidamente unidas por um eixo, giram com frequência  $f$  constante, como mostra a figura. Sendo  $R_A = 2R_B$ , a razão  $a_A / a_B$  entre as acelerações dos pontos das periferias das respectivas polias é:

- a) 4.    b) 0,25.    c) 1.    d) 0,5.    e) 2.



21) Beto e Pedro são dois malabaristas em monociclos onde os pedais acionam diretamente os eixos das rodas. Para que se mantenham lado a lado, em movimento uniforme, Beto dá três pedaladas completas por segundo enquanto Pedro dá apenas 2. O monociclo de Beto tem raio de 30 cm. Qual o raio do monociclo de Pedro?

GABARITO:

- 1) 4,1Hz; 2) 10m/s; 3) 35vezes; 4) c; 5) b; 6) 2pel/s; 7) 100,200,300Hz; 8) 30; 9)  $2\omega r/\pi$ ; 10) 0,2Km, 1 hora; 11) hor., 5000 dentes/min,50rpm; 12) d; 13) 26/25; 14) a; 15)c ; 16) 30; 17) 80s; 18) a; 19) b; 20) e; 21) 45cm.