

## Movimento Circular

1) As pás de um ventilador executam 360 voltas por minuto, sabe-se que o raio do movimento circular é de 0,4m. A partir desses dados, determine:

- a) a frequência em Hz e o período em segundos do movimento;  
b) calcule a velocidade linear de um ponto da extremidade de uma das pás.

2) As rodas de um carro tem raio de 0,3m e giram com uma frequência 20 Hz, qual é a velocidade linear desse carro?

3) Uma das atrações típicas do circo é o equilibrista sobre monociclo. O raio da roda do monociclo utilizado é igual a 0,2m, 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.



4) 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

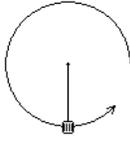


Figura 3



Figura 2

5) Pai e filho passeiam de bicicleta e andam lado a lado com a mesma velocidade. Sabe-se que o diâmetro das rodas da bicicleta do pai é o dobro do diâmetro das rodas da bicicleta do filho. Pode-se afirmar que as rodas da bicicleta do pai giram com

- a) a metade da frequência e da velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.  
b) a mesma frequência e velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.  
c) o dobro da frequência e da velocidade angular com que giram as rodas da bicicleta do filho.  
d) a mesma frequência das rodas da bicicleta do filho, mas com metade da velocidade angular.  
e) a mesma frequência das rodas da bicicleta do filho, mas com o dobro da velocidade angular.

6) Uma partícula executa um movimento uniforme sobre uma circunferência de raio 20 cm. Ela percorre metade da circunferência em 2,0 s. A frequência, em hertz, e o período do movimento, em segundos, valem, respectivamente:

- a) 4,0 e 0,25  
b) 2,0 e 0,50  
c) 1,0 e 1,0  
d) 0,50 e 2,0  
e) 0,25 e 4,0

7) O comprimento da banda de rodagem (circunferência externa) do pneu de uma bicicleta é de aproximadamente 2m.

a) Determine o número N de voltas (rotações) dadas pela roda da bicicleta, quando o ciclista percorre uma distância de 6,0km.

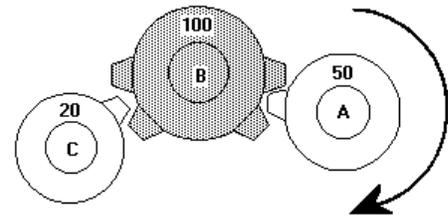
b) Supondo que esta distância tenha sido percorrida com velocidade constante de 18km/h, determine, em hertz, a frequência de rotação da roda durante o percurso.

8) 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

9) 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?

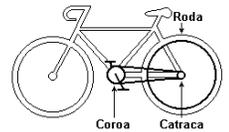


10) A *roda dentada* acoplada aos pedais de uma *bicicleta* possui 49 dentes. Essa roda está ligada, por meio de uma corrente, a uma outra *roda dentada*, acoplada à roda traseira da bicicleta, e que possui 21 dentes. Desconsiderando qualquer tipo de deslizamento do pneu da bicicleta no chão e considerando apenas o movimento da bicicleta gerado pelas pedaladas, uma pessoa que pedalar o suficiente para que a roda dentada acoplada aos pedais gire 6 voltas completas, fará com que a bicicleta, cujas rodas têm comprimento aproximado de 1,8 m, percorra a distância, em metros, de, aproximadamente,

- a) 6.      b) 15.      c) 20.      d) 25.      e) 32.

11) 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

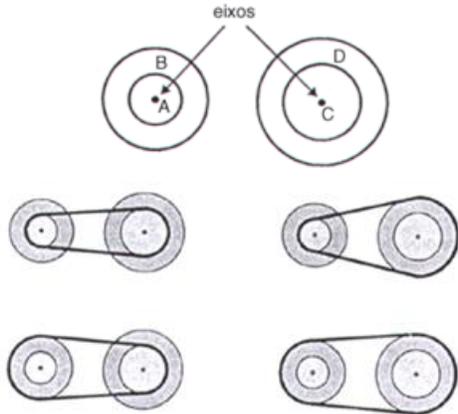
- a) 5      b) 7      c) 9      d) 11      e) 14



12) 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?

13) Quatro polias, solidárias duas a duas, podem ser acopladas por meio de uma única correia, conforme as possibilidades abaixo ilustradas.

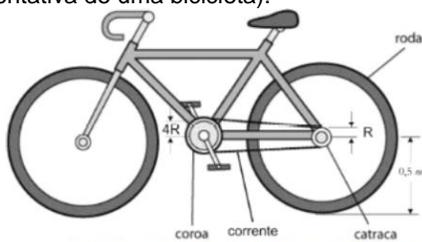
## Movimento Circular



Os raios das polias A, B, C e D são respectivamente, 4,0 cm, 6,0 cm, 8,0 cm e 10 cm. Sabendo que a frequência do eixo do conjunto CD é 4800 rpm, a maior frequência obtida para o eixo do conjunto AB, dentre as combinações citadas, é:

- a) 400 Hz. b) 200 Hz. c) 160 Hz. d) 133 Hz. e) 107 Hz.

14) Em uma bicicleta, a transmissão do movimento das pedaladas se faz através de uma corrente, acoplando um disco dentado dianteiro (coroa) a um disco dentado traseiro (catraca), sem que haja deslizamento entre a corrente e os discos. A catraca, por sua vez, é acoplada à roda traseira de modo que as velocidades angulares da catraca e da roda sejam as mesmas (ver a seguir figura representativa de uma bicicleta).



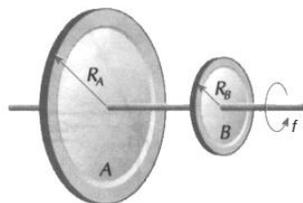
Adaptado de: < http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/equilibrio-sodar-532002.html >. Acesso em: 12 ago. 2011.

Em uma corrida de bicicleta, o ciclista desloca-se com velocidade escalar constante, mantendo um ritmo estável de pedaladas, capaz de imprimir no disco dianteiro uma velocidade angular de 4 rad/s, para uma configuração em que o raio da coroa é 4R, o raio da catraca é R e o raio da roda é 0,5 m. Com base no exposto, conclui-se que a velocidade escalar do ciclista é:

- a) 2 m/s b) 4 m/s c) 8 m/s d) 12 m/s e) 16 m/s

15) 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:

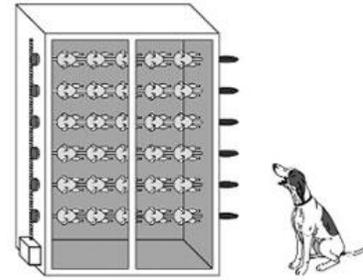
- a) 4.  
b) 0,25.  
c) 1.  
d) 0,5.  
e) 2.



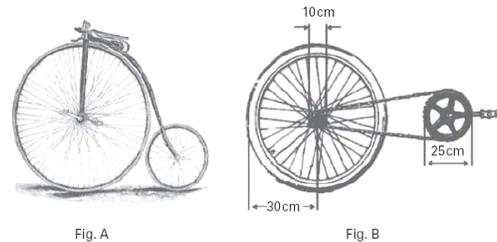
16) Diante da maravilhosa visão, aquele cãozinho observava atentamente o balé galináceo. Na máquina, um motor de rotação constante gira uma rosca sem fim (grande parafuso sem cabeça), que por sua vez se conecta a engrenagens fixas nos espetos, resultando assim o giro coletivo de todos os franginhos.

[www.professorpanosso.com.br](http://www.professorpanosso.com.br)

a) Sabendo que cada frango dá uma volta completa a cada meio minuto, determine a frequência de rotação de um espeto, em Hz.  
b) A engrenagem fixa ao espeto e a rosca sem fim ligada ao motor têm diâmetros respectivamente iguais a 8cm e 2cm. Determine a relação entre a velocidade angular do motor e a velocidade angular do espeto ( $\omega_{\text{motor}}/\omega_{\text{espeto}}$ ).



17) Em 1885, Michaux lançou o bicicleta com uma roda dianteira diretamente acionada por pedais (Fig. A). Através do emprego da roda dentada, que já tinha sido concebida por Leonardo da Vinci, obteve-se melhor aproveitamento da força nos pedais (Fig. B). (considere  $\pi = 3$ )



Considere que um ciclista consiga pedalar 40 voltas por minuto em ambas as bicicletas.

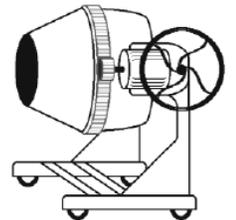
a) Qual a velocidade de translação do biciclo de Michaux para um diâmetro da roda de 1,20m?  
b) Qual a velocidade de translação para a bicicleta padrão aro 60 (Fig. B)?

18) O motor elétrico de uma máquina de costura industrial é capaz de girar a 75 Hz e transmite seu movimento por meio de uma correia de borracha que, mantida esticada, não permite escorregamentos. Se a ponta do eixo do motor está solidariamente ligada a uma polia de diâmetro 1,5 cm e a polia por onde passa a correia no volante da máquina tem diâmetro 6,0 cm, uma vez que a cada volta completa do volante a máquina dá um ponto de costura, o número de pontos feitos em um segundo, quando o motor gira com sua rotação máxima, é, aproximadamente,  
a) 9. b) 12. c) 15. d) 19. e) 22.



19) Para misturar o concreto, um motor de 3,5HP tem solidária ao seu eixo uma engrenagem de 8cm de diâmetro, que se acopla a uma grande cremalheira em forma de anel, com 120cm de diâmetro, fixa ao redor do tambor misturador. Quando o motor é ligado, seu eixo gira com frequência de 3Hz. Nestas condições, o casco do misturador dá um giro completo em

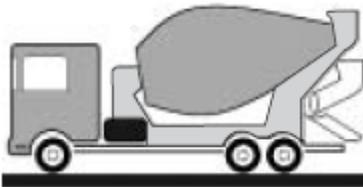
- A) 3s. B) 5s. C) 6s. D) 8s. E) 9s.



20) Para possibilitar o traslado da fábrica até a construção, o concreto precisa ser mantido em constante agitação. É por esse motivo que as betoneiras, quando carregadas, mantêm seu tambor misturador sob rotação constante de 4r.p.m. Esse movimento só é possível devido ao engate por correntes de duas engrenagens, uma grande, presa ao tambor e de diâmetro 1,2m, e

## Movimento Circular

outra pequena, de diâmetro 0,4m, conectada solidariamente a um motor.



Na obra, para que a betoneira descarregue seu conteúdo, o tambor é posto em rotação inversa, com velocidade angular 5 vezes maior que a aplicada durante o transporte. Nesse momento, a frequência de rotação do eixo da engrenagem menor, em r.p.m., é

- a) 40.
- b) 45.
- c) 50.
- d) 55.
- e) 60.

Gabarito:

- 1) a) 6Hz e 1/6s, b)  $4,8\pi$  m/s; 2)  $12\pi$  m/s; 3) 2 pedalas/s; 4)  $3,2\pi$  m/s; 5) a; 6) a; 7) a) 3000 rotações b) 2,5Hz; 8) d; 9) a) hor., b) 5000 dentes/min, c) 50rpm; 10) d; 11) b; 12) 45cm; 13) b; 14) c; 15) e; 16) a) 1/30 Hz, b) 4; 17) a)  $v = 2,4$  m/s, b)  $v = 3,0$  m/s; 18) d; 19) b; 20) e.