

1 - Lista de Exercícios - Prof Reinaldo Haas

- 1** A Fig. 10-22 é um gráfico da velocidade angular em função do tempo para um disco que gira como um carrusel. Para um ponto na borda do disco, ordene os instantes a , b , c e d de acordo com o módulo (a) da aceleração tangencial e (b) da aceleração radial, do maior para o menor.

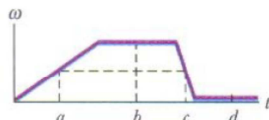


FIG. 10-22 Pergunta 1.

- 2** A Fig. 10-23b é um gráfico da posição angular do disco da Fig. 10-23a. A velocidade angular do disco é positiva, negativa ou nula em (a) $t = 1$ s, (b) $t = 2$ s, e (c) $t = 3$ s? (d) A aceleração angular é positiva ou negativa?

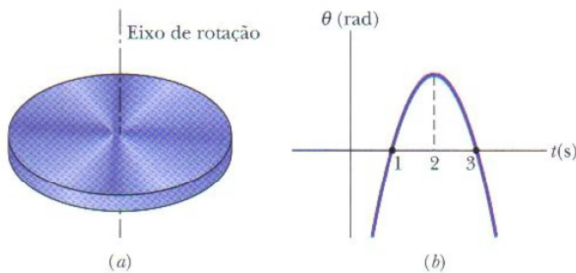


FIG. 10-23 Pergunta 2.

- 1** Um bom lançador de beisebol pode arremessar uma bola a 85 mi/h com uma rotação de 1800 rev/min. Quantas revoluções a bola realiza até chegar à base principal? Para simplificar, suponha que a trajetória de 60 pés é percorrida em linha reta.

- 3** Um mergulhador realiza 2,5 giros ao saltar de uma plataforma de 10 metros. Supondo que a velocidade vertical inicial seja nula, determine a velocidade angular média do mergulhador.

- 5** Quando se deixa cair uma fatia de pão com manteiga de uma mesa, a fatia adquire um movimento de rotação. Se a distância da mesa ao chão é de 76 cm e para rotações menores que 1 revolução, determine (a) a menor e (b) a maior velocidade angular para a qual a fatia cai com a manteiga para baixo.

- 7** A roda da Fig. 10-30 tem oito raios de 30 cm igualmente espaçados, está montada em um eixo fixo e gira a 2,5 rev/s. Você deseja atirar uma flecha de 20 cm de comprimento paralelamente ao eixo da roda sem atingir um dos raios. Suponha que a flecha e os raios são muito finos. (a) Qual é a menor velocidade que a flecha deve ter? (b) O ponto entre o eixo e a borda da roda por onde a flecha passa faz alguma diferença? Caso a resposta seja afirmativa, para que ponto você deve mirar?

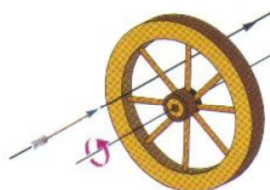


FIG. 10-30 Problema 7.

- 9** Um disco, inicialmente girando a 120 rad/s, é freado com uma aceleração angular constante de módulo 4,0 rad/s². (a) Quanto tempo o disco leva para parar? (b) Qual é o ângulo total descrito pelo disco durante esse tempo?

- 11** Um tambor gira em torno de seu eixo central com uma velocidade angular de 12,60 rad/s. Se o tambor é freado a uma taxa constante de 4,20 rad/s², (a) quanto tempo leva para parar? (b) Qual é o ângulo total descrito pelo tambor até parar?

- 13** Uma roda tem uma aceleração angular constante de 3,0 rad/s². Durante um certo intervalo de 4,0 s ela descreve um ângulo de 120 rad. Supondo que a roda partiu do repouso, por quanto tempo ela já estava em movimento no início desse intervalo de 4,0 s?

- 19** Entre 1911 e 1990 o alto da torre inclinada de Pisa, Itália, se deslocou para o sul a uma taxa média de 1,2 mm/ano. A torre tem 55 m de altura. Em radianos por segundo, qual é a velocidade angular média do alto da torre em relação à base?

- 21** Uma roda com um diâmetro de 1,20 m está girando com uma velocidade angular de 200 rev/min. (a) Qual é a velocidade angular da roda em rad/s? (b) Qual é a velocidade linear de um ponto na borda da roda? (c) Que aceleração angular constante (em revoluções por minuto ao quadrado) aumenta a velocidade angular da roda para 1000 rev/min em 60,0 s? (d) Quantas revoluções a roda executa nesses 60,0 s? A velocidade do avião é paralela ao eixo de rotação da hélice.

- 23** Quais são os módulos (a) da velocidade angular, (b) da aceleração radial e (c) da aceleração tangencial de uma nave espacial que faz uma curva circular com 3220 km de raio a uma velocidade de 29 000 km/h?

- 27** Um método tradicional para medir a velocidade da luz utiliza uma roda dentada giratória. Um feixe de luz passa pelo espaço entre dois dentes situados na borda da roda, como na Fig. 10-31, viaja até um espelho distante e chega de volta à roda

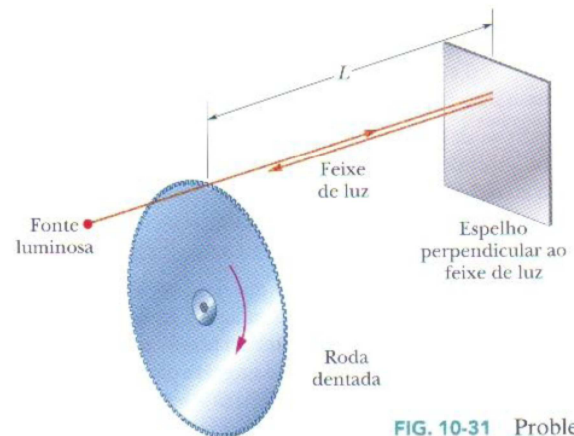


FIG. 10-31 Problema 27.

- 29** (a) Qual é a velocidade angular ω em torno do eixo polar de um ponto da superfície da Terra na latitude 40° N? (A Terra gira em torno desse eixo.) (b) Qual é a velocidade linear v desse ponto? Quais são (c) ω e (d) v para um ponto no equador?

- 35** Calcule o momento de inércia de uma régua de um metro, com uma massa de 0,56 kg, em relação a um eixo perpendicular à régua na marca de 20 cm. (Trate a régua como uma barra fina.)

- 37** Dois cilindros uniformes, ambos girando em torno do eixo central (longitudinal) com uma velocidade angular de 235 rad/s, têm a mesma massa de 1,25 kg e raios diferentes. Qual é a energia cinética de rotação (a) do cilindro menor, de raio 0,25 m, e (b) do cilindro maior, de raio 0,75 m?

- 39** Na Fig. 10-36, duas partículas, ambas de massa $m = 0,85$ kg, estão ligadas uma à outra e a um eixo de rotação em O por duas barras finas, ambas de comprimento $d = 5,6$ cm e massa $M = 1,2$ kg. O conjunto gira em torno do eixo de rotação com velocidade angular $\omega = 0,30$ rad/s. Em relação a O , quais são (a) o

- 41** O bloco uniforme da Fig. 10-37 tem massa de 0,172 kg e lados $a = 3,5$ cm, $b = 8,4$ cm e $c = 1,4$ cm. Calcule o momento de inércia do bloco em relação a um eixo que passa por um canto e é perpendicular às faces maiores.

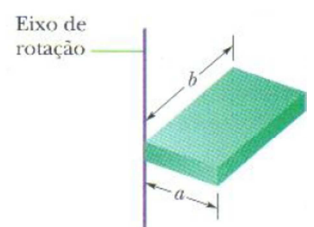


FIG. 10-37 Problema 41.

••43 Alguns caminhões utilizam a energia armazenada em um volante que um motor elétrico acelera até uma velocidade de 200π rad/s. Um desses volantes é um cilindro uniforme com uma massa de 500 kg e um raio de 1,0 m. (a) Qual é a energia cinética do volante quando está girando com a velocidade máxima? (b) Se o caminhão consome uma potência média de 8,0 kW, por quantos minutos pode operar sem que o volante seja novamente carregado?

•49 Em um salto de trampolim, a velocidade angular de uma mergulhadora em relação a um eixo que passa pelo seu centro de massa varia de zero a $6,20$ rad/s em 220 ms. Seu momento de inércia em relação ao mesmo eixo é $12,0 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Durante o salto, quais são os módulos (a) da aceleração angular média da mergulhadora e (b) do torque externo médio exercido pelo trampolim sobre a mergulhadora?

••51 A Fig. 10-41 mostra um disco uniforme que pode girar em torno do centro como um carrossel. O disco tem um raio de 2,00 cm e uma massa de 20,0 gramas, e está inicialmente em repouso. A partir do instante $t = 0$, duas forças devem ser aplicadas tangencialmente à borda do disco, como mostra a figura, para que, no instante $t = 1,25$ s, o disco tenha uma velocidade angular de 250 rad/s no sentido anti-horário. A força $\vec{F}_1$ tem um módulo de $0,100$ N. Qual é o módulo de $\vec{F}_2$?

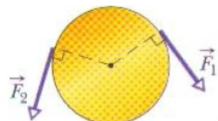


FIG. 10-41 Problema 51.

••53 Na Fig. 10-43a uma placa de plástico de forma irregular, com espessura e massa específica (massa por unidade de volume) uniformes deve girar em torno de um eixo perpendicular à face da placa passando pelo ponto O . O momento de inércia da placa em torno desse eixo é medido usando o seguinte método: um disco circular de massa

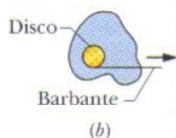


FIG. 10-43 Problema 53.

••55 Na Fig. 10-45 o bloco 1 tem massa $m_1 = 460$ g, o bloco 2 tem massa $m_2 = 500$ g, e a polia, que está montada em um eixo horizontal com atrito desprezível, tem um raio $R = 5,00$ cm. Quando o sistema é liberado a partir do repouso o bloco 2 cai $75,0$ cm em $5,00$ s sem que a corda deslize na borda da polia. (a) Qual é o módulo da aceleração dos blocos? Qual é o valor (b) da tensão T_2 e (c) da tensão T_1 ? (d) Qual é o módulo da aceleração angular da polia? (e) Qual é o momento de inércia da polia?

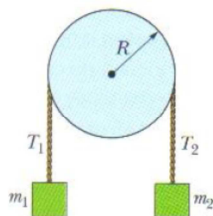


FIG. 10-45 Problemas 55 e 73.

•59 Uma roda de $32,0$ kg, essencialmente um aro fino com $1,20$ m de raio, está girando a 280 rev/min. Ela precisa ser parada em $15,0$ s. (a) Qual é o trabalho necessário para fazê-la parar? (b) Qual é a potência média necessária?

•61 O virabrequim de um automóvel transfere energia do motor para o eixo a uma taxa de 100 hp ($= 74,6$ kW) quando gira a 1800 rev/min. Qual é o torque (em newtons-metros) exercido pelo virabrequim?

••66 Uma casca esférica uniforme de massa $M = 4,5$ kg e raio $R = 8,5$ cm pode girar em torno de um eixo vertical sem atrito (Fig. 10-48). Uma corda de massa desprezível está enrolada no equador da casca, passa por uma polia de momento de inércia $I = 3,0 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ e raio $r = 5,0$ cm e está presa a um pequeno objeto de massa $m = 0,60$ kg. Não há atrito no eixo da polia e a corda não escorrega na casca nem na polia. Qual é a velocidade do objeto depois de cair 82 cm após ter sido liberado a partir do repouso? Use considerações de energia.

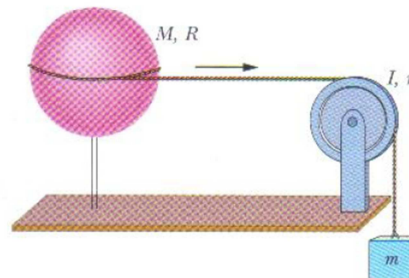


FIG. 10-48 Problema 66.

••67 Uma chaminé cilíndrica cai quando sua base sofre uma ruptura. Trate a chaminé como uma barra fina com $55,0$ m de comprimento. No instante em que a chaminé faz um ângulo de $35,0^\circ$ com a vertical durante a queda, quais são (a) a aceleração radial do topo e (b) a aceleração tangencial do topo? (Sugestão: Use considerações de energia e não de torque.) (c) Para que ângulo θ a aceleração tangencial é igual a g ?

69 Na Fig. 10-49, dois blocos de $6,20$ kg estão ligados por uma corda de massa desprezível que passa por uma polia de $2,40$ cm de raio e momento de inércia $7,40 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. A corda não escorrega na polia; não se sabe se existe atrito entre a mesa e o bloco que escorrega; não há atrito no eixo da polia. Quando este sistema é liberado a partir do repouso, a polia gira de $1,30$ rad em $91,0$ ms e a aceleração dos blocos é

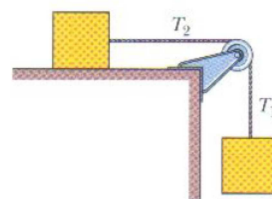


FIG. 10-49 Problema 69.

constante. Determine (a) o módulo da aceleração angular da polia, (b) o módulo da aceleração de cada bloco, (c) a tensão T_1 da corda e (d) a tensão T_2 da corda.

71 Na Fig. 10-51, um pequeno disco de raio $r = 2,00$ cm foi colado na borda de um disco maior de raio $R = 4,00$ cm, de modo que os discos estão no mesmo plano. Os discos podem girar em torno de um eixo perpendicular que passa pelo ponto O , situado no centro do disco maior. Os discos têm uma massa específica (massa por unidade de volume) uniforme de $1,40 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ e uma espessura, também uniforme, de $5,00$ mm. Qual é o momento de inércia do conjunto dos dois discos em relação ao eixo de rotação que passa por O ?

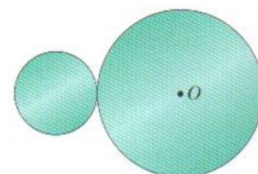


FIG. 10-51 Problema 71.

