

Lista de Exercícios - Rotação

Perguntas:¹

1. A Figura 1 é um gráfico da velocidade angular em função do tempo para um disco que gira como um carrossel. 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.

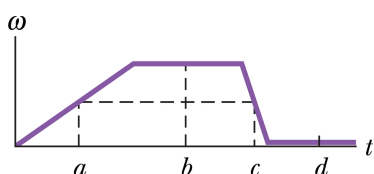


Figura 1: Pergunta 1

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

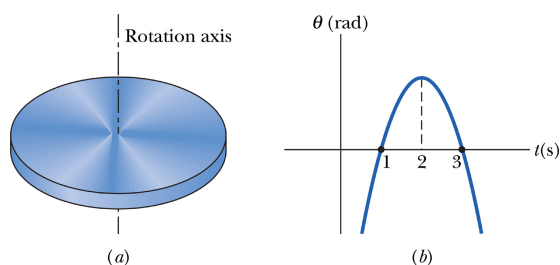


Figura 2: Pergunta 2

3. A figura 3 mostra uma placa metálica uniforme que era quadrada antes que 25% de sua área fossem cortados. Três pontos estão indicados por letras. Ordene-os de acordo com o valor do momento de inércia da placa em relação a um eixo perpendicular à placa passando por esses pontos, começando pelo maior.

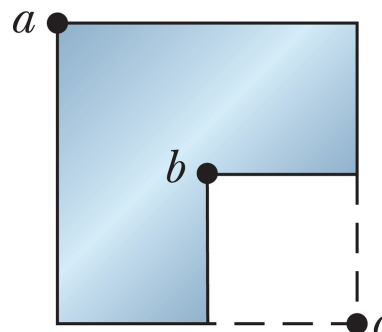


Figura 3: Pergunta 3

4. A figura 4a) é uma vista superior de uma barra horizontal que pode girar; duas forças horizontais atuam sobre a barra, mas ela está parada. Se o ângulo entre \vec{F}_2 e a barra é reduzido a partir de 90° , \vec{F}_2 deve aumentar, diminuir ou permanecer a mesma para que a barra continue parada?

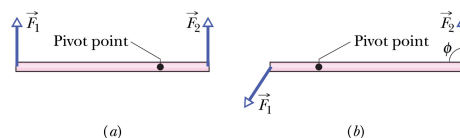


Figura 4: Pergunta 4

Problemas²

1. Um bom lançador de beisebol pode arremessar uma bola a $85mi/h$ com uma rotação de $1800rev/min$. Quantas revoluções a bola realizará até chegar à base principal? Para simplificar, suponha que a trajetória de 60 pés é percorrida em linha reta.
2. Qual é a velocidade angular (a) do ponteiro dos segundos, (b) do ponteiro dos minutos e (c) do ponteiro das horas de um relógio analógico? Dê as respostas em radianos por segundo.

¹Perguntas 1, 2, 3 e 5. Capítulo 10, Página 284 do Livro Halliday, Resnick, Walker. Fundamentos da Física Vol. 1, 8ªed. LTC, 2008

²Problemas: 1, 2, 3, 5, 9, 11, 14, 19, 20, 23, 29, 30, 35, 37, 45, 47, 49, 50, 59, 61, 63. Capítulo 10, Página 285 do Livro Halliday, Resnick, Walker. Fundamentos da Física Vol. 1, 8ªed. LTC, 2008

3. Um mergulhador realiza 2,5 giros ao saltar de uma plataforma de 10 metros. Supondo que a velocidade inicial vertical seja nula, determine a velocidade angular média do mergulhador.
4. 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 76cm para rotações menores que uma revolução, determine (a) a menor e (b) a maior velocidade angular para a qual a fatia cai com a manteiga para baixo.
5. Um disco, inicialmente em repouso girando a 120rad/s , é freado com uma aceleração angular constante de módulo 4rad/s^2 . (a) Quanto tempo o disco leva para parar? (b) Qual é o ângulo total descrito pelo disco durante esse tempo?
6. Um tambor gira em torno de seu eixo central com uma velocidade angular de $12,6\text{rad/s}$. Se o tambor é freado a uma taxa constante de $4,2\text{rad/s}^2$, (a) quanto tempo leva para parar? (b) Qual é o ângulo total descrito pelo tambor até parar?
7. Um carrocel gira a partir do repouso com uma aceleração angular de $1,5\text{rad/s}^2$. Quanto tempo leva para executar (a) as primeiras 2 revoluções e (b) as 2 revoluções seguintes?
8. Entre 1911 e 1990 o alto da torre inclinada de Pisa, Itália, se deslocou para o sul a uma taxa média de $1,2\text{mm/ano}$. A torre tem 55m de altura. Em radiano por segundo, qual é a velocidade angular média do alto da torre em relação à base?
9. Um astronauta está sendo testado em uma centrífuga. A centrífuga tem um raio de 10m e, ao partir, gira de acordo com a equação $\theta = 0,3t^2$, onde t está em segundos e θ em radianos. Quando $t = 5\text{s}$, quais são os módulos (a) da velocidade angular, (b) da velocidade linear, (c) da aceleração tangencial e (d) da aceleração radial do astronauta?
10. 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 3220km de raio a uma velocidade de 29000km/h ?

11. Qual é a velocidade angular ω em torno do eixo polar de um ponto da superfície da Terra na latitude de 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?
12. Na figura 5 uma roda A de raio $r_A = 10\text{cm}$ está acoplada por uma correia B a uma roda C de raio $r_C = 25\text{cm}$. A velocidade angular da roda A é aumentada a partir do repouso a uma taxa constante de $1,6\text{rad/s}^2$. Determine o tempo necessário para que a roda C atinja uma velocidade angular de 100rev/min , supondo que a correia não desliza. (se a correia não desliza, as velocidades lineares das bordas dos discos são iguais)

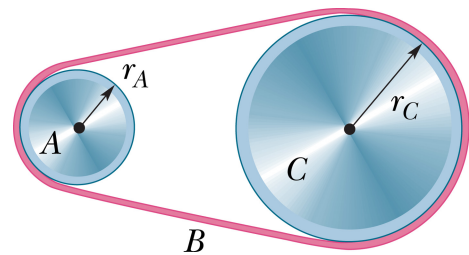


Figura 5: Problema 12

13. Calcule o momento de inércia de uma régua de um metro, com uma massa de $0,56\text{kg}$, em relação a um eixo perpendicular à régua na marca 20cm . (trate a régua como uma barra fina)
14. Dois cilindros uniformes, ambos girando em torno do eixo central (longitudinal) com uma velocidade angular de 235rad/s têm a mesma massa de $1,25\text{kg}$ e raios diferentes. Qual é a energia cinética de rotação (a) do cilindro menor, de raio $0,25\text{m}$ e (b) do cilindro maior, de raio $0,75\text{m}$?
15. Uma pequena bola de massa $0,75\text{kg}$ está presa a uma das extremidades de uma barra de $1,25\text{m}$ de comprimento e massa desprezível. A outra extremidade da barra está pendurada em um eixo. Quando o pêndulo assim formado faz um ângulo de 30° com a vertical, qual é o módulo do torque exercido pela força gravitacional em relação ao eixo?

16. O corpo da figura 6 pode girar em torno de um eixo perpendicular ao papel passando por O , e das forças atuam sobre ele, como mostra a figura. Se $r_1 = 1,3m$ e $r_2 = 2,15m$, $F_1 = 4,2N$, $F_2 = 4,9N$, $\theta_1 = 75^\circ$ e $\theta_2 = 60^\circ$, qual é o torque resultante em relação a O ?

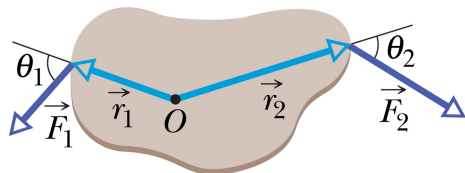


Figura 6: Problema 16

17. 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 $6,2rad/s$ em $220ms$. Seu momento de inércia em relação ao mesmo eixo é $12kgm^2$. 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?
18. Se um torque de $32Nm$ exercido sobre uma roda produz uma aceleração angular de $25rad/s^2$, qual é o momento de inércia da roda?
19. Uma roda de $32kg$, essencialmente um aro fino com $1,2m$ de raio, está girando a $280rev/min$. Ela precisa ser parada em $15s$. (a) Qual é o trabalho necessário para fazê-la parar? (b) Qual é a potência média necessária?
20. O virabrequim de um automóvel transfere energia do motor para o eixo a uma taxa de $100hp$ ($= 74,6kW$) quando gira a $1800rev/min$. Qual é o torque (em newton-metros) exercido pelo virabrequim?
21. Uma régua de um metro é mantida verticalmente com uma das extremidades apoiada no solo e depois liberada. Determine a velocidade da outra extremidade pouco antes de tocar o solo, supondo que a extremidade de apoio não escorrega. (sugestão: considere a régua como uma barra fina e use a lei de conservação da energia).

Respostas:

Perguntas:

- (a) c , a , então b e c juntos; (b) b , e a e c juntos, e d
- (a) positivo; (b) zero; (c) negativo; (d) negativo
- c , a , b
- aumentar

Problemas:

- 14 rev
- (a) $0,105rad/s$; (b) $1,75 \times 10^{-3}rad/s$; (c) $1,45 \times 10^{-4}rad/s$
- $11rad/s$
- $4,0rad/s$; (b) $11,9rad/s$
- (a) 30 s; (b) $1,8 \times 10^3rad$
- (a) 3,00 s; (b) 18,9 rad
- (a) 4,09 s; (b) 1,70 s
- $6,9 \times 10^{-13}rad/s$
- (a) $3,0rad/s$; (b) $30m/s$; (c) $6,0m/s^2$; (d) $90m/s^2$
- (a) $2,50 \times 10^{-3}rad/s$; (b) $20,2m/s$; (c) 0
- (a) $7,3 \times 10^{-5}rad/s$; (b) $3,5 \times 10^2m/s$; (c) $7,3 \times 10^{-5}rad/s$; (d) $4,6 \times 10^2m/s$
- $0,097kg \cdot m^2$
- (a) $1,1kJ$; (b) $9,7kJ$
- $4,6N \cdot m$
- $-3,85N \cdot m$
- (a) $28,2rad/s^2$; (b) $338N \cdot m$
- $1,28kg \cdot m^2$
- (a) $19,8kJ$; (b) $1,32kW$
- $396N \cdot m$
- $5,42m/s$