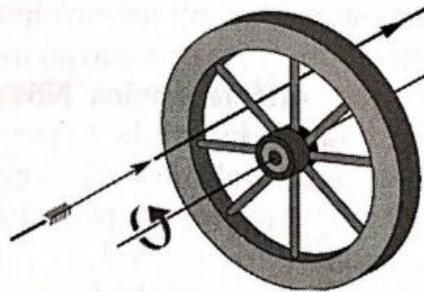


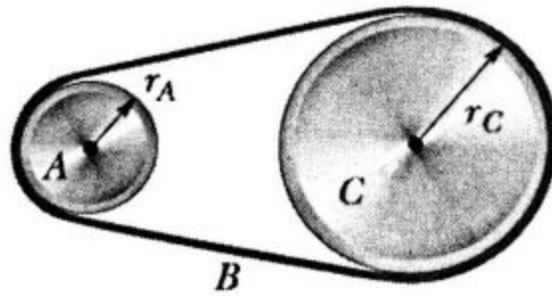
Mecânica 4300153

5ª Lista de Exercícios – Corpo rígido e dinâmica das rotações

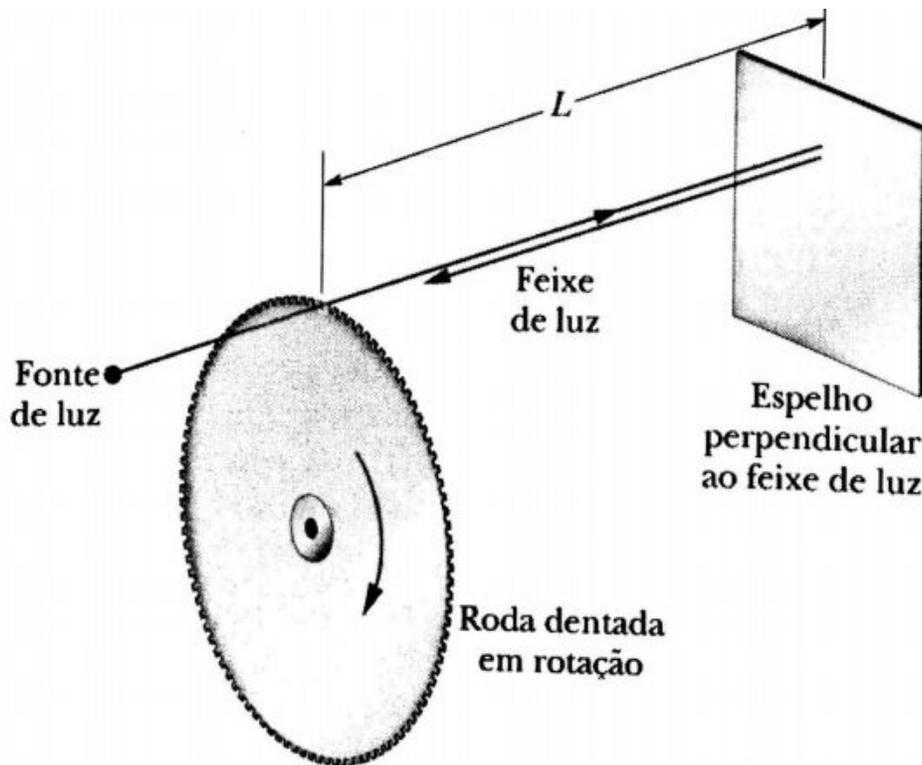
- 1) A posição angular de um ponto em uma roda em rotação é dada por $\theta = 2,0 + 4,0t^2 + 2,0t^3$, onde θ está em radianos e t em segundos. Em $t=0$, quais são (a) a posição angular do ponto e (b) sua velocidade angular? (c) Qual é sua velocidade angular em $t=4s$? (d) Calcule sua aceleração angular em $t=2s$. (e) A aceleração da roda é constante?
- 2) A roda na figura abaixo tem oito raios de 30cm igualmente espaçados. Ela está montada sobre um eixo fixo que gira a 2,5rev/s. Você deseja atirar uma flecha de 20cm de comprimento paralelamente ao seu eixo sem atingir qualquer um dos raios. Suponha que a flecha e os raios são muito finos. (a) Qual a menor velocidade que a flecha deve ter? (b) O ponto entre o eixo e a borda da roda onde você mira tem importância? Caso sim, qual sua melhor localização?



- 3) Na figura abaixo, 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 $1,6\text{rev/s}^2$. Encontre o tempo necessário para a roda C atingir uma velocidade de 100rev/min , supondo que a correia não deslize. (Sugestão: Se a correia não desliza, as velocidades lineares nas duas bordas devem ser iguais.)



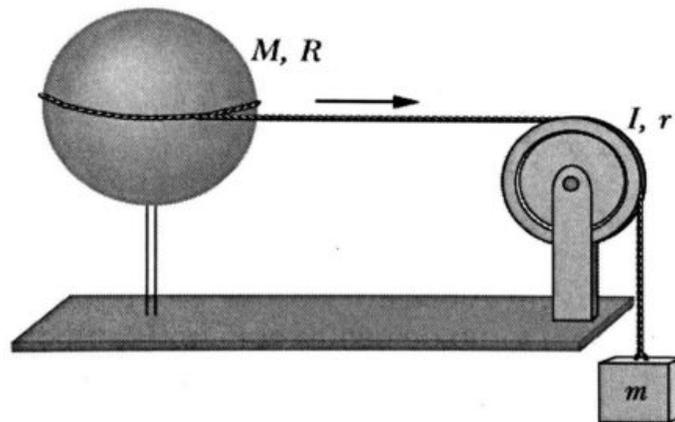
4) Um antigo método para se medir a velocidade da luz fazia uso de uma roda dentada em rotação. Um feixe de luz passa através de uma janela entre dois dentes vizinhos na borda da roda, como na figura abaixo, se propaga até um espelho distante e retorna em direção à roda exatamente a tempo de passar através da janela seguinte na extremidade da roda. Uma dessas rodas tem um raio de 5,0cm e 500 janelas ao longo de sua borda. Medidas realizadas quando o espelho está a uma distância $L = 500\text{m}$ da roda indicam $3,0 \times 10^5 \text{ km/s}$ para a velocidade da luz. (a) Qual é a velocidade angular (constante) da roda? (b) Qual é a velocidade linear de um ponto em sua borda?



5) Calcule o momento de Inércia de um disco uniforme de massa M e raio R em torno de um eixo perpendicular à superfície e que passa pelo seu centro de massa.

6) Calcule o momento de Inércia de uma esfera uniforme de massa M e raio R em torno de um eixo que passa pelo seu centro de massa.

7) Uma casca esférica uniforme de massa M e raio R pode girar em torno de um eixo vertical sem atrito (figura abaixo). Uma corda de massa desprezível passa em torno do equador da casca, por uma polia de momento de inércia I e raio r , e está presa a um pequeno objeto de massa m . Não há atrito no eixo da polia e a corda não escorrega em sua borda. Qual é a velocidade do objeto quando ele cai de uma altura h após ser abandonado do repouso? Dica: use considerações de energia.



8) Mostre que um cilindro irá derrapar num plano inclinado com inclinação θ se o coeficiente de atrito estático entre o plano e o cilindro for menos do que $1/3 \tan \theta$.

9) Um corpo rola horizontalmente, sem deslizar, com velocidade v . A seguir ele rola para cima em uma rampa de altura h . Se $h = 3v^2 / 4g$, que corpo desse ser esse?

10) Um disco uniforme de 100 kg e raio 0,6 m está sobre uma de gelo lisa. Duas patinadoras gêmeas enrolam cordas em torno do disco, num mesmo sentido. Depois cada qual puxa a sua corda e se afasta do disco, exercendo sobre ele forças constantes de 40 N e 60 N durante 5 s. (a) Determine a aceleração, a velocidade e a posição do centro de massa em função do tempo. (b) Quais são a aceleração angular e a velocidade angular em função do tempo? (c) Quantas voltas em torno do seu eixo o cilindro faz durante esse tempo? (d) Calcule a energia cinética do cilindro quando $t = 5$ s.

