

List 5

Cap 5 - Mecânica: Keith R. Symon (3ª edição), *Ed. Campus.*

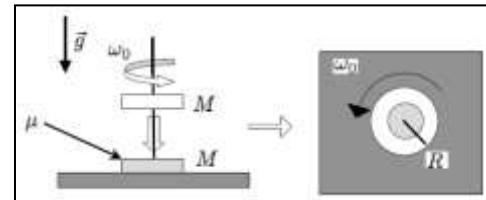
Problemas: 7, 10, 15, 22

Questões Extras

Q1. Duas esferas têm a mesma massa, M , e o mesmo raio, R , mas uma é sólida e outra é oca. Usando um plano inclinado com atrito (de forma que ambas desceriam sem deslizar), como podemos decidir qual das duas é a esfera oca e qual é a esfera sólida?

Q2. Um anel uniforme de massa M , raio externo R e raio interno $R/2$ está rodando com velocidade angular ω_0 em torno de um eixo perpendicular a seu plano e que passa pelo centro de massa. Este anel é posto sobre um disco uniforme, também de massa M e raio R inicialmente parado sobre uma superfície sem atritos. O coeficiente de atrito entre o anel e o disco, nas regiões onde eles se tocam é μ . Assumimos que a aceleração da gravidade é constante e na direção $-\hat{z}$.

- Calcule o momento de inércia do anel e do disco em torno do eixo z que passa pelo centro de massa.
- Qual o vetor torque inicial, em relação ao centro de massa, agindo no disco? Qual o vetor torque inicial, em relação ao centro de massa, agindo no anel?
- Eventualmente o disco e o anel irão rodar com a mesma velocidade angular devido ao atrito. Qual é essa velocidade angular?
- Qual o tempo necessário para que o disco e o anel atinjam essa velocidade comum?



Q3. Uma esfera sólida de massa M e raio R gira, sem atrito, em torno do eixo z com velocidade angular ω . Uma pequena partícula de massa m , inicialmente em um dos polos desta esfera ($z = +R$, move-se com uma velocidade constante v através de um grande círculo da esfera. Mostre que, quando a partícula tiver alcançado o outro polo da esfera ($z = -R$), a rotação da esfera terá sofrido um retardado de $\alpha = \omega T \left(1 - \sqrt{\frac{2M}{2M + 5m}}\right)$, onde T é o tempo total necessário para a partícula chegar de um polo a outro.

Q4. Considere um bastão fino de comprimento l e massa M , colocado verticalmente com uma de suas pontas posta sobre o chão de forma a não deslizar. Soltando o bastão ele cai. Qual a velocidade da outra ponta do bastão logo antes de atingir o solo? Se o bastão é agora preso na posição $l/3$, a uma altura l do chão, de modo a girar sem atrito e sem atingir o chão (veja fig. ao lado), qual a velocidade máxima que a outra ponta vai atingir?

