

# F-315 A – Mecânica Geral — 2º Sem/2017

## Lista 5

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

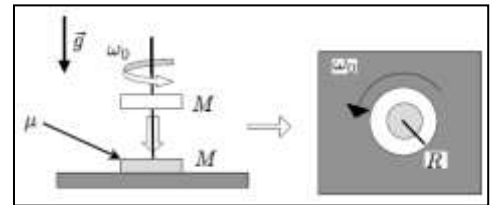
**Problemas:** 7, 10, 15, 22

### 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  $\omega_0$  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  $\mu$ . Assumimos que a aceleração da gravidade é constante e na direção  $-\hat{z}$ .

- a) Calcule o momento de inércia do anel e do disco em torno do eixo  $z$  que passa pelo centro de massa.
- b) 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?
- c) Eventualmente o disco e o anel irão rodar com a mesma velocidade angular devido ao atrito. Qual é essa velocidade angular?
- d) 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  $\omega$ . 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 retardo

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?

