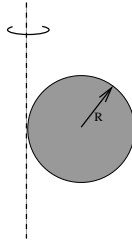


# Física 1 - FEP0111

Lista 6 (noturno): 22/09/03

## Parte 1 (em classe)

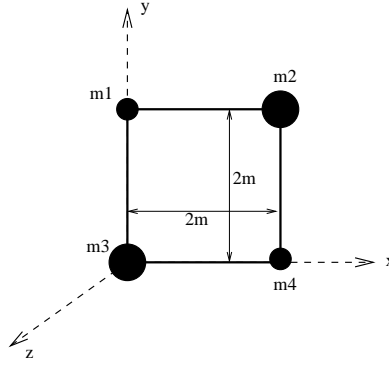
1. Você viu em classe que o momento de inércia de uma esfera maciça, de massa  $M$  e raio  $R$ , em relação a um eixo que passe pelo seu centro é  $I = \frac{2}{5} MR^2$ . Com o teorema dos eixos paralelos, determine o momento de inércia de uma esfera maciça, de massa  $M$  e raio  $R$ , em relação a um eixo tangente à sua superfície (ver figura).



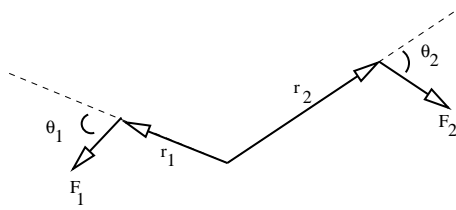
2. Uma turbina de avião tem, em operação, momento angular de  $3,0 \times 10^4 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ . O avião tem um momento de inércia, em relação ao seu eixo longitudinal, passando pelo centro de massa, igual a  $6,0 \times 10^5 \text{ kg.m}^2$ . Supondo que a turbina trave repentinamente, parando de girar, qual é a velocidade angular que o avião adquire com o acidente? (*Curiosidade: as turbinas de avião são ligadas a ele por um sistema que não resistiria ao tranco de um acidente desse tipo. A turbina iria se desgarrar do avião e esse - se tivesse outra turbina, claro - ficaria protegido*).
3. Dado o vetor posição  $\vec{r} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$  de um ponto  $P$ , no qual atua uma força  $\vec{F} = -2\vec{j} + 5\vec{k}$ , (a) escolha um sistema de coordenadas cartesiano e represente  $\vec{r}$  e  $\vec{F}$ . (b) Sem fazer as contas, determine a direção do torque resultante, justificando sua resposta. (c) Calcule o torque exercido por essa força, em relação à origem  $O$  do sistema de coordenadas.

## Parte 2 (para casa)

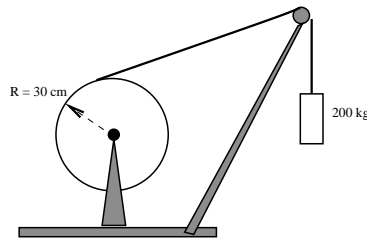
1. Quatro corpos estão localizados nos vértices de um quadrado com lado  $L = 2\text{m}$  e ligados por hastes de massas desprezíveis, conforme figura abaixo. (a) Calcular o momento de inércia do sistema em torno do eixo  $z$ . (b) Calcule o CM do sistema, a partir da definição. Usando argumentos de simetria, verifique se o resultado calculado está correto. (c) Com o auxílio do teorema dos eixos paralelos e com a resposta do item (a), calcule o momento de inércia desse sistema em torno de um eixo perpendicular ao plano  $xy$  que passe pelo CM. (d) Confirme a resposta do item (c) através de um cálculo direto. Dado:  $m_1 = m_4 = 2\text{kg}$ ;  $m_2 = m_3 = 4\text{kg}$



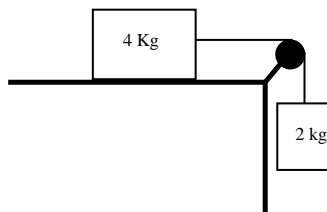
2. Determine, integrando, o momento de inércia em relação ao eixo de simetria de uma casca cônica, delgada e homogênea, de massa  $M$ , altura  $H$  e raio da base  $R$ .
3. A figura abaixo mostra as linhas de ação e os pontos de aplicação de duas forças em relação à origem  $O$ . Imagine que estas forças atuem sobre um corpo rígido fixado por meio de um pino no ponto  $O$ . Todos os vetores encontram-se no plano da figura. (a) Encontre uma expressão para o módulo do torque resultante sobre o corpo. (b) Se  $r_1 = 1,30\text{m}$ ,  $r_2 = 2,15\text{m}$ ,  $F_1 = 4,20\text{ N}$ ,  $F_2 = 4,90\text{ N}$ ,  $\theta_1 = 75^\circ$  e  $\theta_2 = 58^\circ$ , qual é o módulo, a direção e o sentido do torque resultante?



4. Uma carga de  $200\text{ kg}$  é içada à velocidade constante de  $8\text{ cm/s}$  por um cabo de aço que passa por uma polia de massa desprezível e que é tracionado pelo tambor de um guincho (ver figura abaixo). O raio do tambor é  $30\text{ cm}$ . (a) Que força deve exercer o cabo sobre a carga? (b) Que torque deve exercer o cabo sobre o tambor do guincho? (c) Qual a velocidade angular de rotação do tambor? (d) Com que potência o motor aciona o tambor?



5. Um corpo de 4 kg está sobre uma superfície horizontal sem atrito, preso a uma corda ideal, que passa por uma polia e no qual está pendurado um outro corpo de 2 kg. A polia é um disco homogêneo, com raio de 8 cm e massa de 0,6 kg. (a) Desenhe as forças que agem nos 3 corpos, e ache a aceleração do corpo de 2 kg. (b) Qual a tensão nas duas partes da corda? Calcule a velocidade que este corpo terá depois de cair 2,5 m. (c) Qual a velocidade angular da polia neste mesmo instante?



6. Suponha novamente o arranjo do problema 5, admitindo agora que haja atrito entre o bloco de 4 kg e a superfície horizontal na qual ele se apóia. O coeficiente de atrito estático é de 0,4 e o cinético de 0,25. (a) O sistema está em equilíbrio ou o corpo 2 continua a cair? No primeiro caso, calcule a máxima massa que podemos pendurar na corda para que o sistema continue parado. No segundo, calcule a aceleração do corpo que cai e a tensão em cada parte da corda.