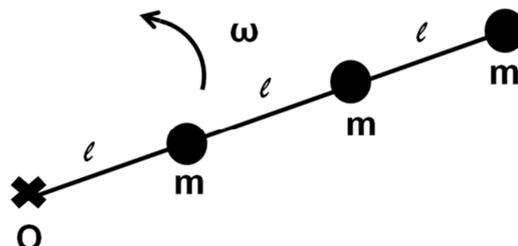


MECÂNICA DOS CORPOS RÍGIDOS E DOS FLUIDOS

3ª LISTA DE EXERCÍCIOS -2016

1) Três partículas de massa m estão ligadas uma a outra e a um eixo de rotação (O), como mostra a figura. O sistema gira em torno do eixo de rotação com velocidade angular ω . Calcule o momento de inércia do sistema em relação a O quando:

- a) as massas estão interligadas por fios leves, de comprimento ℓ e massa desprezível, e ω é tal que mantém as partículas em linha reta;
- b) as massas estão interligadas por hastes uniformes, de massa M e comprimento ℓ .

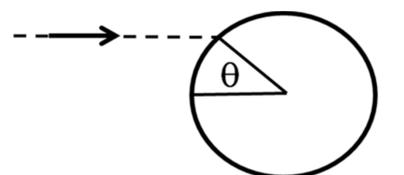


2) Um carrossel de momento de Inércia $I=200\text{kg}\cdot\text{m}^2$ está girando a $0,2\text{rps}$. Um garoto de 40kg de massa, inicialmente parado, salta sobre a borda do carrossel, passando a girar junto com ele. O raio do carrossel é 1m .

- (a) Qual a velocidade angular do carrossel depois do garoto saltar sobre ele?
- (b) Qual é a energia cinética inicial? E a final?

3) Uma bala de 10g é disparada com velocidade $v=202\text{m/s}$ contra um disco de $m=1\text{kg}$ e raio $=18\text{cm}$, inicialmente parado sobre uma superfície horizontal, lisa. Supondo que a bala atinja o disco como indicado na figura ($\theta=30^\circ$) e fique retida na superfície do disco:

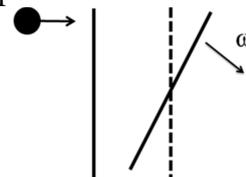
- (a) Qual a velocidade do centro do disco após a colisão?
- (b) Qual a velocidade angular do sistema disco + bala, após a colisão.
- (c) Qual é a variação da energia do sistema, devido à colisão?



4) Uma barra delgada e homogênea, de massa $M=2\text{kg}$ e comprimento $L=0,8\text{m}$, pode girar livremente em torno de um eixo que passa por seu centro de massa e é perpendicular à barra.

Uma massa bem pequena $m=0,5\text{kg}$ é lançada com velocidade $v_0=2,4\text{m/s}$ contra a barra que estava inicialmente em repouso, atingindo-a numa de suas extremidades, como mostra a figura. Com a colisão, a massa para e a barra inicia um movimento de rotação em torno de seu eixo.

- (a) Calcule a velocidade angular da barra após a colisão.
- (b) Calcule a variação da energia cinética do sistema decorrente da colisão.



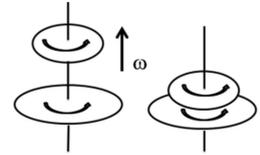
5) Um homem está no centro de uma plataforma circular com os braços estendidos horizontalmente, com um corpo de 4kg em cada uma das mãos. Mediante um agente externo, o homem principia a girar a $0,5\text{rps}$. O momento de inércia do homem+plataforma é de $1,6\text{kg}\cdot\text{m}^2$, e por hipótese é constante. Os dois corpos estão a 90cm do eixo de rotação. Num certo instante, o homem flexiona os braços, trazendo os corpos a 15cm do eixo de rotação.

- (a) Determine a nova velocidade angular do sistema.
- (b) Determine as energias cinéticas inicial e final do sistema homem/plataforma.
- (c) Qual é o trabalho efetuado pelo homem ao flexionar os braços?

6) Um disco gira livremente a 1800rpm em torno de um eixo vertical que passa pelo seu centro. Um segundo disco, montado no mesmo eixo, acima do primeiro está inicialmente em repouso. O momento de inércia do segundo disco é o dobro do momento de inércia do primeiro. O segundo disco cai sobre o primeiro e os dois giram em conjunto, com uma certa velocidade angular comum a ambos.

(a) Determine a nova velocidade angular do sistema.

(b) Mostre que energia cinética é perdida neste encontro dos dois discos. Calcule a razão entre a energia final e a energia inicial.

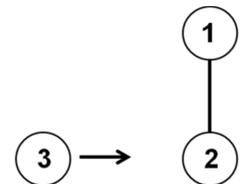


7) Um halteres, formado por dois discos iguais 1 e 2, de massa m , unidos por uma barra rígida de massa desprezível e comprimento l , repousa sobre uma mesa de ar horizontal. Um terceiro disco 3 de mesma massa m desloca-se com atrito desprezível e velocidade v_0 sobre a mesa, perpendicularmente ao halteres e colide frontalmente com o disco 2, ficando colado a ele.

(a) Determine a velocidade de translação subsequente do centro de massa do sistema.

(b) Determine a velocidade angular subsequente do sistema em torno do centro de massa.

(c) Determine as energias cinéticas do sistema, antes e após a colisão.



8) Um equilibrista de massa m , está inicialmente na extremidade de uma longa barra horizontal homogênea, de comprimento D e massa $M=3m$, que por sua vez está girando em torno de um eixo vertical que passa pelo centro da barra. O equilibrista começa então a caminhar sobre a barra, em direção ao eixo de rotação, com velocidade constante. No início o período de rotação desse sistema é igual a T_0 .

a) Determine o torque das forças que atuam sobre o equilibrista em relação ao centro da barra.

b) Qual será o período de rotação do sistema, quando o equilibrista atingir o centro da barra?

c) Nesse movimento, a energia do sistema aumentou, diminuiu ou permaneceu a mesma?

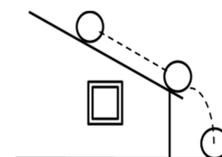
Calcule e justifique.

Observação: Considere o equilibrista como uma massa puntiforme.

9) Uma bola de futebol, de massa $m=400g$ e diâmetro $D=24cm$, rola sem deslizar sobre um telhado. Ela parte do repouso e, depois de 5s e tendo completado exatamente 10 rotações, escapa pela borda do telhado.

(a) Calcule o torque resultante sobre a bola, relativo ao seu centro de massa, enquanto ela rola sobre o telhado.

(b) Calcule a energia de rotação da bola ao colidir com o solo.



10) Um cilindro de raio $r=0,3m$ e massa $10kg$ rola sobre um plano inclinado de 30° em relação à horizontal.

(a) Determine a aceleração do centro de massa desse cilindro.

(b) Determine a força de atrito entre o plano e o cilindro.

(c) Se o cilindro parte do repouso de uma altura de $0,3m$ em relação à base do plano inclinado, com que velocidade ele chega à base? Faça esse cálculo considerando a aceleração obtida no item (a) e usando a conservação da energia mecânica do sistema.