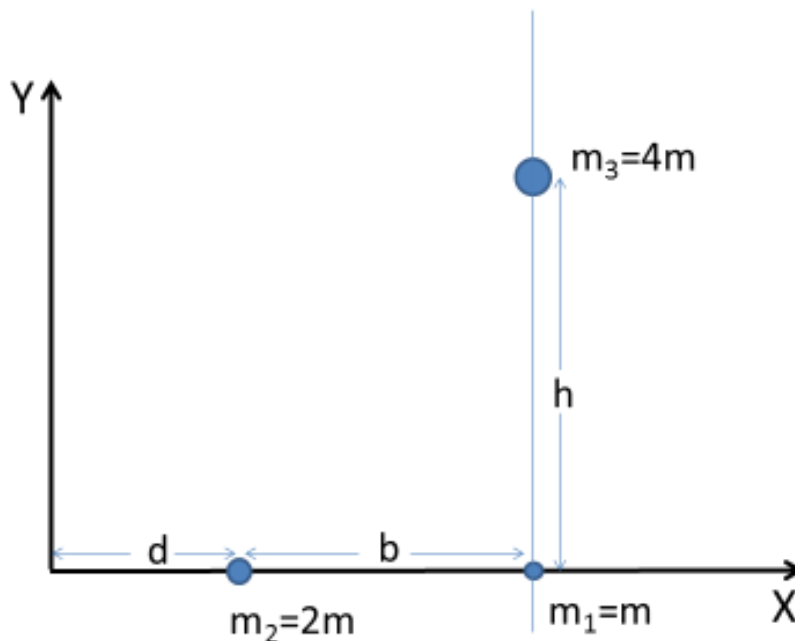


Série de problemas de Física Geral I
2020/21

Momento angular e rotação de corpos rígidos

1. Determinar o centro de massa da seguinte distribuição de partículas:

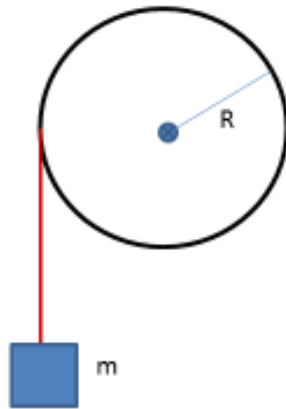


Problema 1

2. Mostre que o momento gerado pelo peso num sistema formado por três partículas de massas m_1 , m_2 e m_3 é equivalente ao momento gerado pelo peso aplicado ao centro de massa desse conjunto de partículas, desde que o valor da aceleração da gravidade não varie com a posição.

3. Uma roldana de massa M , raio R e momento de inércia I , está montada como é mostrado na figura. Admitindo que não há atritos, quer na roldana quer na corda, e que a corda é inextensível e não tem massa, calcule:

- a) A aceleração da massa m .
- b) A aceleração angular da roldana.
- c) A tensão na corda.



Problema 3

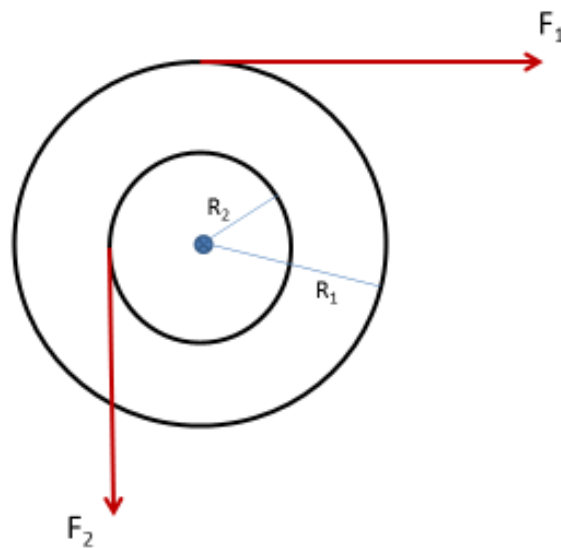
4. O prato de um gira-discos roda com uma velocidade angular de 33 rotações por minuto e demora 20 segundos a parar.

- a) Admitindo que a aceleração angular é uniforme calcule-a.
- b) Quantas rotações efectua o prato até parar?
- c) Se o raio do prato for de 14 cm calcule a intensidade das acelerações tangencial e centrípeta na parte mais exterior do prato, para $t=0$ s.
- d) Qual a velocidade linear inicial de um ponto na parte mais exterior do prato.

5. Um cilindro sólido gira em torno de um eixo horizontal como mostra a figura junta. Uma dada corda está enrolada no cilindro e exerce uma força F_2 . Noutra zona do cilindro, com um raio menor, está enrolada outra corda que exerce uma força F_1 .

a) Determine o momento resultante das forças aplicadas.

b) Se $F_1 = 5 \text{ N}$, $R_1 = 1 \text{ m}$, $F_2 = 6 \text{ N}$ e $R_2 = 0,5 \text{ m}$, em que direcção rodará o cilindro?



Problema 5

6. Um carro de massa igual a 1500 kg desloca-se com uma velocidade de 40 m/s numa pista circular com um raio de curvatura de 50 m . Determine a intensidade do momento angular em relação ao centro de curvatura da pista.

7. Um projectil de massa m e velocidade v_0 é disparado contra um cilindro maciço de massa M e raio R . O cilindro pode rodar em torno de um eixo horizontal mas, inicialmente, está em repouso. O projectil move-se perpendicularmente ao eixo do cilindro e a uma distância d do seu centro. Determine a velocidade angular do sistema depois de se dar o impacto e o projectil fica incrustado no cilindro.



Problema 7

8. Numa roldana com 20 cm de raio e momento de inércia $0,5 \text{ kgm}^2$, que pode girar em torno de um eixo horizontal, está enrolada uma corda. Inicialmente a roldana está em repouso. Se a ponta livre da corda for puxada horizontalmente com uma força de 10 N, qual deverá ser:

- A aceleração angular da roldana?
- A velocidade angular da roldana ao fim de três segundos?

9. Num carrossel, de raio igual a 15 m e momento de inércia igual a $1,13 \times 10^5 \text{ kg.m}^2$, estão sentadas duas crianças: uma tem uma massa de 60 kg e está sentada a 3 metros do centro do carrossel; a outra tem 70 kg de massa e está sentada a 8 metros do centro do carrossel. Sabendo que o carrossel roda com uma velocidade angular constante de $\omega = 0,2 \text{ s}^{-1}$ e que não há atritos, diga qual será a velocidade de rotação do conjunto quando as duas crianças decidem sentar-se (de maneira instantânea) a 14 metros do centro do carrossel.