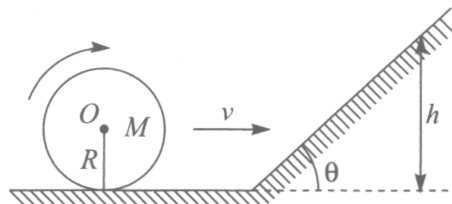


1) Um cilindro de momento de inércia I e massa m rola sem deslizar em um plano horizontal com velocidade v , até alcançar um plano com inclinação θ



- a) (0,75) Qual a energia cinética inicial total do cilindro?
- b) (0,75) Qual a altura máxima h atingida pelo centro da roda, ?
- c) (0,75) A densidade do cilindro pode variar radialmente, conforme mostramos abaixo. Considere os seguintes perfis de densidade para o objeto (quanto mais escuro, mais denso), todos com a mesma massa. Para qual deles a altura h , calculada no item anterior, é menor? Para qual deles a altura é maior?



Perfil 1



Perfil 2



Perfil 3



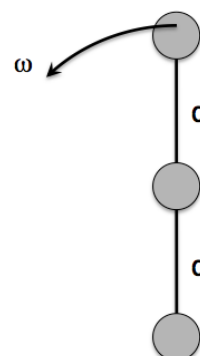
Perfil 4

Dê suas respostas em termos de I , m , R , v , g .

2) Um sistema formado por três massas m , em linha, ligadas por fios de comprimento d , é posto para girar com velocidade angular ω , na ausência de forças externas. A velocidade do centro de massa é nula.

Em um dado instante, um dos fios se rompe.

- (a) [0,75] Qual a velocidade da massa que se soltou?
- (b) [0,75] Qual a velocidade do centro de massa do conjunto formado pelas massas que permanecem ligadas?
- (c) [0,75] Qual a velocidade angular do sistema de massas ligadas depois do rompimento?
- (d) [0,75] Qual a variação de energia cinética no processo?



Dê suas respostas em termos de m , d e ω .

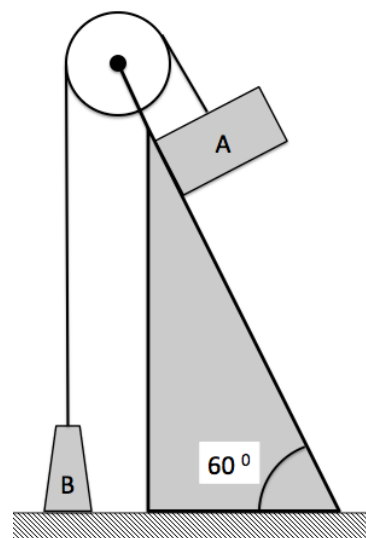
3) No sistema da figura, o corpo A , de massa m_A , está em um plano inclinado, preso ao corpo B , de massa m_B através de uma corda inextensível, de massa desprezível, passando por uma roldana de momento de inércia I em torno do seu eixo. O sistema está inicialmente em repouso, com o corpo B em contato com o piso. O coeficiente de atrito entre o corpo A e o plano inclinado é $\mu = \sqrt{3}/2$ (tomando o coeficiente de atrito estático igual ao cinético), a inclinação do plano inclinado é de 60° , e a aceleração gravitacional é g .

- a) (0,5) Faça o diagrama de forças para cada um dos elementos do sistema (roldana, corpos A e B).

Considere que o momento de inércia da polia de massa M e raio R em torno do seu eixo é dado por $I = MR^2/2$.

Em termos das massas dos corpos e da polia, e da aceleração gravitacional g , responda:

- b) (0,75) Qual o valor mínimo da massa m_A para que o sistema saia do repouso?
- c) (0,75) Sendo a massa m_A superior ao valor mínimo calculado anteriormente, qual a aceleração vertical da massa m_B ?
- d) (0,75) Qual o valor da tensão do fio atuando sobre o bloco A ? E sobre o corpo B ?



Formulário:

Momento de angular de uma partícula: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m\vec{r} \times \vec{v}$. Torque $\vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{r} \times \vec{F}$

Momento de angular de um corpo extenso: $\vec{L} = \vec{L}_{ext} + \vec{L}_{int} = M\vec{R}_{CM} \times \vec{V}_{CM} + \vec{L}_{int}$

Momento de inércia de um sistema de massas: $I = \sum_i m_i r_i^2$

Teorema dos eixos paralelos: $I = I_{CM} + m d^2$ Energia cinética: $T = \frac{Mv^2}{2} + \frac{I_{CM}\omega^2}{2}$

Dado: $\cos(60^\circ) = 1/2$; $\sin(60^\circ) = \sqrt{3}/2$.