

1. Uma chaminé alta, de forma cilíndrica, cai se houver uma ruptura na sua base. Tratando a chaminé como um bastão fino, de altura h , expresse (a) a componente radial da aceleração linear do topo da chaminé em função do ângulo θ que ela faz com a vertical, e (b) a componente tangencial dessa mesma aceleração, (c) Em que ângulo θ a aceleração é igual a g ?

2. Sob determinadas circunstâncias, uma estrela pode sofrer um colapso e se transformar em um objeto extremamente denso, constituído principalmente por nêutrons e chamado “Estrela de Nêutrons”. A densidade de uma estrela de nêutrons é aproximadamente 10^{14} vezes maior do que a da matéria comum. Suponha que a estrela seja uma esfera maciça e homogênea antes e depois do colapso. O raio inicial da estrela era de $7,0 \cdot 10^5$ km (comparável com o raio do Sol); seu raio final é igual a 16km. Supondo que a estrela original completava um giro em 30 dias, encontre a velocidade angular da estrela de nêutrons.

3. Ocasionalmente uma estrela de nêutrons sofre uma aceleração repentina e inesperada conhecida como “Glitch”. Uma explicação é que o glitch ocorre quando a crosta da estrela de nêutrons sofre uma pequena sedimentação, fazendo diminuir o momento de inércia em torno do eixo de rotação. Uma estrela de nêutrons com velocidade angular $\omega_0 = 70,4 \text{ rad/s}$ sofreu um glitch em outubro de 1975 que fez sua velocidade angular aumentar para $\omega = \omega_0 + \Delta\omega$, onde $\Delta\omega/\omega_0 = 2,01 \cdot 10^{-6}$. Se o raio da estrela de nêutrons era de 11km, qual foi sua diminuição na sedimentação dessa estrela? Suponha que a estrela de nêutrons seja uma esfera maciça e homogênea.

4. O que é maior, o momento angular da Terra associado à rotação em torno de seu eixo ou o seu momento angular associado ao movimento orbital em torno do Sol?