

Mecânica Clássica 2: Lista Corpo Rígido

1. Qual o número de graus de liberdade de um corpo rígido que: (a) pode se mover livremente no espaço; (b) tem um ponto fixo; (c) tem dois pontos fixos.
2. Determine o tensor de inércia de um cubo homogêneo de massa M no sistema de referência em que a origem se encontra em um dos vértices e os eixos ortogonais se encontram sobre as arestas do cubo. Qual seria o tensor de inércia se a origem estiver no centro de massa do cubo e os eixos forem paralelos às arestas? Há uma relação entre os resultados para cada um desses casos?
3. Considere dois corpos de massas m_1 e m_2 ligados por uma barra de massa desprezível e comprimento a . Determine os momentos de inércia principais.
4. Encontre os eixos principais e os momentos de inércia correspondentes no centro de um cilindro de raio a e altura h .
5. Encontre os eixos principais e os momentos de inércia correspondentes no centro de um elipsóide dado por

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1. \quad (1)$$

6. Se T é a energia cinética, $\boldsymbol{\tau}$ é o torque externo em relação a um eixo instantâneo de rotação $\boldsymbol{\omega}$ a velocidade angular instantânea, mostre que

$$\frac{dT}{dt} = \boldsymbol{\tau} \cdot \boldsymbol{\omega}. \quad (2)$$

7. Um corpo rígido simétrico em relação a um eixo tem um ponto fixo sobre esse eixo. Descreva a rotação desse corpo assumindo que não existam outras forças sobre o corpo além do vínculo do ponto fixo. Calcule a frequência de precessão e o período no caso da Terra girando em torno do próprio eixo. Dados: diâmetro polar de 12710 km e diâmetro equatorial de 12754 km.