

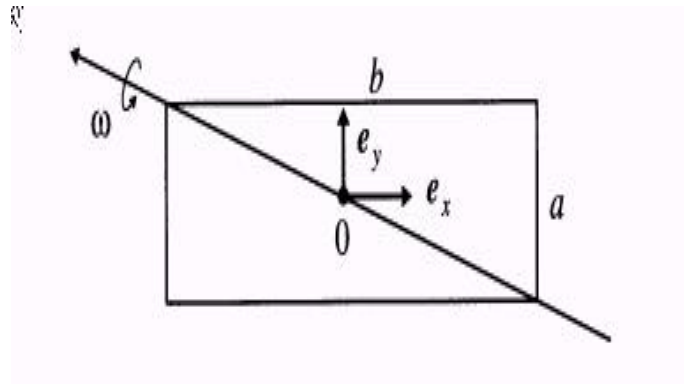
Mecânica Analítica
2º Semestre 2016 - 2ª Prova
Data: 16 de novembro

Nome:
Matrícula:

- Considere um pêndulo formado por duas partículas de massas idênticas m em um plano vertical de coordenadas $(a, -b)$ e $(2a, -2b)$. Sabendo que as componentes do tensor de inércia são dadas por $I_{ij} = \sum_{\alpha=1}^2 m_{\alpha} (r_{\alpha}^2 \delta_{ij} - x_{\alpha i} x_{\alpha j})$ $i, j = 1, 2, 3$, determine:
 - O tensor de inércia em relação à origem de coordenadas.
 - Os momentos principais de inércia.
 - Os eixos principais de inércia.
- As equações de Euler para a dinâmica rotacional de um corpo rígido são da forma:

$$I_1 \dot{\omega}_1 - (I_2 - I_3) \omega_2 \omega_3 = N_1,$$

as restantes equações são obtidas por permutações cíclicas das coordenadas. Nas equações, I_k correspondem aos momentos principais de inércia do corpo, ω_j são as componentes do vetor velocidade angular e N_i são as componentes do torque externo sobre o corpo. Calcule o torque necessário para girar a placa retangular plana da figura, de lados a e b , respeito de uma diagonal, com velocidade angular constante ω , sabendo que os momentos principais de inércia da placa respeito do centro de massa da mesma são $I_1 = \frac{1}{12} M a^2$, $I_2 = \frac{1}{12} M b^2$ e $I_3 = \frac{1}{12} M (a^2 + b^2)$.



- Determine as frequências características e os modos normais de pequenas oscilações do sistema de dois osciladores harmônicos acoplados mostrado na figura. As massas dos dois osciladores são idênticas $m_1 = m_2 = M$, as constantes elásticas dos osciladores em relação aos extremos fixos são iguais $\kappa_1 = \kappa_2 = \kappa$, enquanto que a constante elástica do acoplamento entre os osciladores é κ_{12} .

