

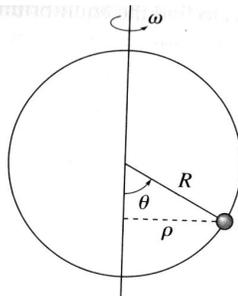
Mecânica Analítica
 2º Semestre 2017 - Prova VR
 Data: 13 de dezembro

Nome:

Matrícula:

1. Uma partícula de massa m pode deslizar sem atrito por um aro circular de raio R que gira em torno do seu diâmetro vertical com velocidade angular constante $\dot{\phi} = \omega$, como mostra a figura.

(a) Quantos graus de liberdade possui o sistema ?



- (b) Notando que a conta tem velocidade $R\dot{\theta}$ tangencial ao aro e $\rho\omega = R\sin\theta\omega$ perpendicular ao aro, determine a lagrangiana do sistema e as equações de movimento.
- (c) Determine a hamiltoniana do sistema. A função hamiltoniana é constante do movimento ? Justifique.
- (d) A hamiltoniana coincide com a energia total ? A energia é conservada ? Justifique.
2. (a) Determine o tensor de inércia de uma lâmina quadrada homogênea, da massa M e lado l , em relação a um sistema coordenado com origem em um dos vértices e eixo z perpendicular à lâmina.
- (b) Determine os momentos principais de inércia.
- (c) Sem fazer cálculos, use argumentos de simetria para determinar um sistema de eixos principais de inércia.
3. A hamiltoniana de um sistema com dois graus de liberdade é:

$$H = \frac{p_1^2}{2m} + \frac{(p_2 - kq_1)^2}{2m}.$$

Determine as constantes A e B de modo que a transformação $Q_1 = Ap_1$, $P_1 = p_2 - kq_1$, $Q_2 = B(p_1 - kq_2)$, $P_2 = p_2$ seja canônica.