

Lista IV**Tarefa de leitura:**

1. Lemos parágrafos 2.1 a 2.3.
2. Goldstein capítulo 2.
3. Landau capítulos 2 e 3.

Problemas para o dia 23 de maio inadiável

1. Uma partícula de massa m move-se na presença de um campo magnético constante $\vec{B} = B\vec{e}_z$.
 - (a) Mostre que o potencial vector $\vec{A} = B/2(-y\vec{e}_x + x\vec{e}_y)$ está associado a este campo magnético.
 - (b) Utilizando o formalismo Lagrangiano, obtenha a equação de movimento desta partícula.
 - (c) Obtenha a trajetória desta partícula utilizando a condição inicial que $x(0) = y(0) = z(0) = 0$ e que $\vec{v}(0) = a\vec{e}_x + b\vec{e}_y$, onde a e b são constantes.
2. Uma partícula encontra-se na presença de campos elétricos e magnéticos independentes do tempo. Utilizando o formalismo lagrangiano obtenha a energia do sistema.
3. Obtenha as geodésicas de um cone. Utilize o vértice do cone como a origem do sistema de coordenadas. Dica: em coordenadas esféricas a superfície de um cone é dada por $\theta = \alpha = \text{constante}$.
4. Uma cunha de massa m repousa sobre um plano horizontal como mostra a figura 1. O ângulo do plano inclinado com a horizontal é α . Um corpo de massa M é colocado sobre o plano inclinado com seu centro de massa a uma altura h deste. Desprezando o atrito e usando o formalismo lagrangiano:
 - (a) Obtenha a Lagrangiana que descreve o sistema.

- (b) Obtenha as equações de movimento.
- (c) Obtenha a solução para o movimento da cunha e do corpo de massa M assumindo que no instante inicial o corpo e a cunha encontram-se parados.
- (d) Há alguma quantidade conservada? Interprete.

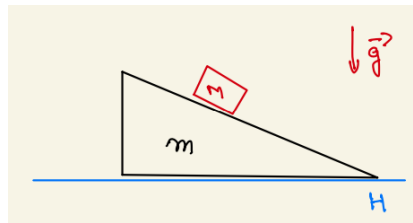


Figura 1: Sistema do problema 4.

5. Dois corpos idênticos de massa m podem mover-se sem atrito ao longo de uma haste e de forma simétrica como mostra a figura 2. A massa da barra é desprezível e pode rodar livremente em torno do ponto O . Cada massa m está conectada à origem por uma mola de constante elástica $m\omega_0^2/2$.
- (a) Obtenha a Lagrangiana que descreve o sistema.
 - (b) Obtenha as equações de movimento.
 - (c) Há alguma quantidade conservada? Interprete.

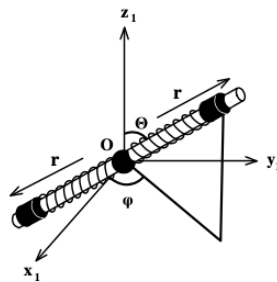


Figura 2: Sistema do problema 5.