

**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  $\alpha$ . 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.

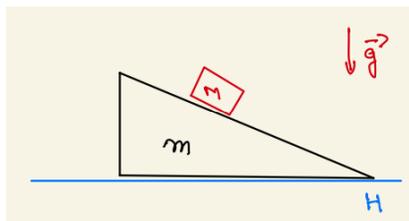


Figura 1: Sistema do problema 4.

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.

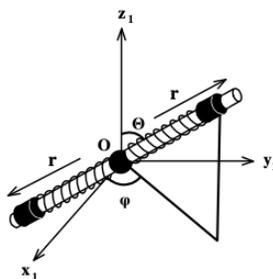


Figura 2: Sistema do problema 5.