

# Mecânica Geral - 2011.1 - IF-UFF - Lista de exercícios n. 5

Ernesto Galvão  
(Dated: April 28, 2011)

## I. PROBLEMAS DA LISTA

**1. Fio infinito de massa.** Um fio infinito de densidade linear de massa  $\mu$  se encontra no eixo  $z$ . a) Calcule a força gravitacional  $\vec{F}$  sobre uma massa pontual  $m$  a uma distância  $\rho$  do eixo  $z$ . b) Verifique que  $\nabla \times \vec{F} = 0$ . (Dica: use o rotacional em coordenadas cilíndricas.) d) Ache a energia potencial gravitacional  $U$  correspondente.

**2. Oscilador harmônico.** Considere uma massa pontual  $m$  na ponta de uma mola de constante elástica  $k$ . A massa está livre para oscilar no eixo horizontal  $x$ , e o ponto de repouso do sistema mola-massa está na origem (logo, a energia potencial elástica é  $U = \frac{1}{2}kx^2$ ). No instante  $t = 0$  damos uma pancada na massa, fazendo com que ela se desloque para a direita até o ponto  $x = A$ , onde ela para e começa a retornar, oscilando em torno da origem.

a) Escreva a equação de conservação de energia e a resolva para obter a velocidade  $\dot{x}$  da massa em termos da posição  $x$  e da energia mecânica total  $E$ .

b) Mostre que  $E = \frac{1}{2}kA^2$  e use isso para eliminar  $E$  da expressão para  $\dot{x}$  no item a). Use  $t = \int dx'/\dot{x}(x')$  para achar o tempo que a massa leva para ir da origem até um ponto  $x$ .

c) Use o resultado de b) acima para encontrar  $x(t)$ .

**3. Pêndulo e energia.** Problema 4.34 do Taylor.

**4. Equilíbrio.** Problema 4.36 do Taylor.

**5. Colisão.** Problema 4.46 do Taylor.

## II. OUTROS PROBLEMAS RECOMENDADOS

Taylor 4.20, 4.26, 4.30, 4.31, 4.35, 4.44, 4.47, 4.48, 4.49.