



Universidade de Aveiro
Departamento de Física

1º Teste Prático

Física Computacional — 2013/2014

13 março de 2014 — Sala 11.2.8

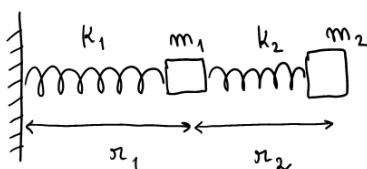
Turma P3 — Duração: 2 horas

Justifique as suas respostas às perguntas.

Note que os símbolos a **negrito** representam vetores.

Deve ser criada uma pasta no *desktop* contendo os ficheiros .m e eventuais figuras.

1. Considere um sistema de dois corpos e 2 molas como se ilustra na figura, cujas equações de movimento são:



$$m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -k_1(x_1 - r_1) + k_2(x_2 - x_1 - r_2)$$

$$m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -k_2(x_2 - x_1 - r_2)$$

Use $m_1 = m_2 = 1$ kg, $k_1 = 1$ N/cm, $k_2 = 0.8$ N/cm, $r_1 = r_2 = 2$ cm, as posições iniciais $x_1(0) = 1.5$ cm e $x_2(0) = 4.2$ cm e as velocidades iniciais iguais a zero.

- Use um método de Runge–Kutta de 2ª ordem para integrar as equações até $t = 80$ s. Faça um gráfico da posição de cada um dos corpos ao longo do tempo.
- Determine todos os tempos em que o corpo 2 passa a posição de equilíbrio ($x_2 = 4$ cm) no sentido de valores superiores. Faça um gráfico das diferenças entre esses tempos e verifique se são ou não constantes.
- Repita a alínea b) mas para os tempos em que o corpo 2 passa a posição de equilíbrio no sentido de valores inferiores.
- Altere o valor de k_1 para 1.6 N/cm e refaça os gráficos das alíneas b) e c). Quais as diferenças?
- Varie k_1 desde 1 a 1.6 N/cm com um ciclo e determine o máximo da posição do corpo 2 para cada valor de k_1 . Faça um gráfico com estes resultados.