

# MEFT - Programação

## 1º Ano - 1º Semestre de 2009/2010

### Trabalhos Finais (02/12/2009)

Para a realização dos trabalhos tenha em conta os seguintes pontos:

- Os trabalhos finais são realizados em grupo e serão sujeitos a uma discussão final. Cada grupo deve escolher um único trabalho.
- Todos os trabalhos realizados devem ser escritos em C em ambiente de janelas;
- Para construir a(s) janela(s) a utilizar no programa deve ser usada uma das bibliotecas descritas durante esta cadeira (GTK+ ou Allegro);
- Os parâmetros, bem como as ordens de execução, para cada representação gráfica devem poder ser dados, em tempo real, a partir das janelas de execução do programa;
- As escalas dos eixos, sempre que tal se justifique, devem poder ser alteradas a partir da janela.
- Concluído um gráfico, o utilizador deve ter possibilidade de optar por sobrepor um novo gráfico (quando isso tiver cabimento) ao já existente ou fazer um novo desde o início. Deverá ainda ser possível dar a ordem de limpar um gráfico já existente.
- Ao iniciar-se o programa, devem estar introduzidos os valores que permitam executar uma demonstração.
- Os cálculos efectuados para as representações gráficas deverão resultar da resolução numérica da(s) equação(ões) diferencial(is) e não a partir de soluções gerais conhecidas.
- Os trabalhos realizados deverão ainda ser acompanhados por um pequeno texto explicativo (uma a duas páginas) escrito em TeX ou em LaTeX.

# Trabalhos Finais Propostos

**1. Movimento Oscilatório:** Construa um programa que permita visualizar, num gráfico  $xy$ , o movimento oscilatório em que uma massa,  $m$ , é actuada por uma mola elástica (força proporcional à deformação de constante  $K$ ), num meio que exerce sobre o objecto uma força de atrito proporcional à velocidade de constante  $b$  e sujeito a uma força exterior periódica de amplitude  $F_o$  e frequência  $\omega_f$ :

$$F = F_{mola} + F_{atrito} + F_{periodica} = -Kx - bv + F_o \cos(\omega_f t)$$

A partir da segunda lei de Newton, tem-se

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = F \quad \Rightarrow \quad \frac{d^2x}{dt^2} + 2\lambda \frac{dx}{dt} + \omega_o^2 x = \frac{F_o}{m} \cos(\omega_f t)$$

em que  $\lambda = b/(2m)$  é o coeficiente de amortecimento e  $\omega_o = \sqrt{K/m}$  a frequência própria da mola.

**2. Campo Eléctrico e Magnético:** Construa um programa em que se pretende representar a trajectória de uma carga eléctrica,  $q$ , de massa,  $m$ , que se move com uma velocidade inicial  $v_o$  do lado esquerdo para o lado direito do ecran, ficando então sujeita a um campo eléctrico e a um campo magnético constantes. O campo eléctrico terá apenas uma componente sobre o plano do ecran e perpendicular à direcção inicial da carga eléctrica enquanto o campo magnético será perpendicular ao ecran.

A força exercida sobre uma carga eléctrica  $q$ , deslocando-se com velocidade  $\vec{v}$  quando actuada por um campo magnético  $\vec{B}$  é dada por:

$$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$$

**3. Campo Electrostático:** Considere duas cargas eléctricas,  $q_1$  e  $q_2$  sobre uma linha recta da esquerda para a direita a meio da janela. Construa as equipotencias e as linhas de força do campo electrostático geradas pelas duas cargas. O utilizador pode escolher as posições as duas cargas eléctricas, bem como as suas cargas.

**4. Problema de 3 corpos:** Considere duas massa fixas  $m_1$  e  $m_2$  sobre uma linha recta da esquerda para a direita a meio da janela, em que o valor das suas massas bem como a sua distância são dadas pelo utilizador. Trace o movimento de uma terceira massa  $m_3$  que se desloca no campo gravítico criado pelas outras duas, uma vez dada a sua posição e velocidade inicial no plano  $xy$ .