



Universidade de Aveiro  
Departamento de Física

## 2º Teste Prático

### Física Computacional — 2014/2015

30 de abril de 2015 — Sala 11.2.8

Turma P4 — Duração: 2 horas

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

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

1. Considere a seguinte equação diferencial:

$$\frac{d^2y}{dx^2} + |y| = 0.$$

- Use a rotina `ode45` do MATLAB e encontre a solução numérica para valores de  $x$  entre 0 e 5, quando  $y(x = 0) = 0$  e  $(dy/dx)_{x=0}$  tem um valor absoluto (à sua escolha) da ordem das décimas.
- Use o método de *shooting* para encontrar os dois valores de  $(dy/dx)_{x=0}$  que fazem com que  $y(x = 5)$  tenha um valor igual a  $-2$ . Represente graficamente as duas soluções  $y(x)$  em função de  $x$ .
- Para os  $N - 2$  pontos interiores, use os valores numéricos de uma das suas soluções para calcular as estimativas dos valores das segundas derivadas a partir da aproximação de diferenças finitas centradas. Note que os valores de  $x$  têm que estar regularmente espaçados. A função `ode45` pode interpolar os seus resultados de saída para valores da variável independente definidos à partida. Para isso, usa-se

```
ode45(@nome_da_funcao, 0:dx:xf, ...)
```

em vez de

```
ode45(@nome_da_funcao, [0 xf], ...)
```

Calcule o módulo da diferença entre os resultados da aproximação de diferenças finitas e os respetivos valores discretos de  $-|y|$ . Represente graficamente e comente os resultados.

2. Considere a função  $y(t)$ , definida entre  $t = -10$  e  $t = 10$ , e dada por

$$\begin{cases} 1 - |t| & \text{se } |t| < 1, \\ 0 & \text{no restante domínio.} \end{cases}$$

- a) Determine o valor da transformada discreta de Fourier da função e represente graficamente o seu valor absoluto em função de  $\omega$ .
- b) Usando a transformada inversa, volte a obter valores de  $y(t)$  e compare graficamente com os valores originais.