

1. Resolva o seguinte problema de valores de fronteira

$$u'' = -(1 + \exp(u)), \quad 0 < t < 1$$

com condições de fronteira

$$u(0) = 0, \quad u(1) = 1$$

por cada um dos seguintes métodos

- (a) *Método das tentativas.*
- (b) *Método das diferenças finitas.*

2. Resolva o seguinte problema de valores de fronteira

$$u'' = 10u^3 + 3u + t^2, \quad 0 < t < 1$$

com condições de fronteira

$$u(0) = 0, \quad u(1) = 1$$

por cada um dos seguintes métodos

- (a) *Método das tentativas.* Utilize a função `ode_shoot` da NMLibforOctave para a parte computacional.
- (b) *Método das diferenças finitas.* Utilize a função `ode_finit_diff` da NMLibforOctave.

3. Considere uma partícula de catalisador de geometria placa plana onde se leva a cabo uma reacção de primeira ordem. Considerando que a equação diferencial ordinária que descreve o perfil de concentrações no interior do catalisador é

$$f_{xx} - \phi^2 f = 0,$$

em que  $f$  é a concentração adimensional de reagente no interior do catalisador e  $\phi$  é um número adimensional (módulo de Thiele) e  $x$  a variável espacial (0 no centro do catalisador e 1 na superfície). Considerando as condições de fronteira

$$f_x(0) = 0 \quad \text{e} \quad f(1) = 1$$

- (a) Use o método das diferenças finitas para determinar o perfil das concentrações para  $0 \leq x \leq 1$ , considerando  $\phi = 0.1$ . Apresente os resultados na forma de um gráfico.

- (b) Use o método das diferenças finitas para determinar o perfil das concentrações para  $0 \leq x \leq 1$ , considerando  $\phi = 1$ . Apresente os resultados na forma de um gráfico.
- (c) Use o método das diferenças finitas para determinar o perfil das concentrações para  $0 \leq x \leq 1$ , considerando  $\phi = 10$ . Apresente os resultados na forma de um gráfico.
- (d) Compare os valores obtidos com os valores exactos dados pela solução analítica

$$f(x) = \frac{\cosh(\phi x)}{\cosh(\phi)}.$$