

## Prova 1 Suplementar

Cada questão (1),(2),(3) tem peso 1/3 na nota final.

- (1)
- Determine os coeficientes  $a, b, c$  para que o método  $au(x+h) + bu(x+2h) + cu(x)$  tenha um erro de truncamento de ordem 2 para aproximar  $u'(x)$ ;
  - Descrever uma estratégia para ter métodos de alta ordem.
  - Definir a estabilidade para problemas estacionário. Descreva um método estável para resolver o problema  $-u''(x) = f(x)$ , e diga como pode provar a sua estabilidade numa norma a sua escolha.

- (2)
- Quando um problema de valor inicial (PVI)  $\begin{cases} u'(t) = f(t, u(t)) \\ u(0) = u_0 \end{cases}$  admite uma única solução ?
  - Provar que o seguinte método Runge-Kutta para resolver o PVI em cima, tem erro de truncamento de ordem 2

$$\begin{cases} U^* = U^n + \frac{k}{2}f(t^n, U^n) \\ U^{n+1} = U^n + kf(t^n + \frac{k}{2}, U^*) \end{cases}$$

- (3)
- Discute sobre a diferença entre zero-estabilidade e estabilidade absoluta dos métodos LMM.
  - Determine a região de estabilidade do método dos Trapézios aplicado ao PVI.
  - Pode resolver o problema  $u'(t) = \sin(u(t))$ , com  $u(0) = 1$  com o método dos trapézios ? Se sim, como?