

PME5425 – Métodos de Elementos Finitos de Alta Ordem com Aplicações em Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor
2º termo / 2017 – Professor: Bruno Souza Carmo

Lista de Exercícios 1

Considere a equação diferencial

$$\frac{d^2u}{dx^2} + 5u = 3,5;$$

definida no domínio $\Omega = \{x|0 \leq x \leq 10\}$, sujeita às seguintes condições de contorno,

$$u(x=0) = 1,2; \quad \left. \frac{du}{dx} \right|_{x=10} = 0,5.$$

- a) Encontre a solução analítica desta equação.
- b) Calcule numericamente a solução aproximada desta equação, utilizando o método de resíduos ponderados com formulação de Galerkin, e funções de base lineares (ou seja, o método de elementos finitos tradicional), dividindo o domínio em 10 elementos de tamanho igual. Plote no mesmo gráfico a solução analítica e a aproximada.
- c) Repita o item b), dividindo o domínio em 20 elementos de tamanho igual.
- d) Repita o item b), dividindo o domínio em 50 elementos de tamanho igual.
- e) Repita o item b), dividindo o domínio em 100 elementos de tamanho igual.
- f) Calcule a norma do erro das soluções aproximadas obtidas nos itens anteriores e trace um gráfico do erro em função do número de graus de liberdade da aproximação.

Obs: A norma do erro de uma solução aproximada u^δ pode ser calculada da seguinte forma:

$$\|E\|_2 = \left[\int_{\Omega} (u - u^\delta)^2 dx \right]^{1/2}$$

Na resolução entregue deve constar a listagem do programa feito para calcular as soluções aproximadas.