



TM-701 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2007/2

6º TRABALHO COMPUTACIONAL – 13 Jul 07

31 Jul 07 = esclarecimento de dúvidas; 7 Ago 07 = entrega

Implemente um programa computacional para resolver numericamente o problema termoelástico bidimensional permanente, definido por

$$\frac{(1+\mu)}{(1-\mu)} \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 2\alpha \frac{(1+\mu)}{(1-\mu)} \frac{\partial T}{\partial x}$$

$$\frac{(1+\mu)}{(1-\mu)} \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} = 2\alpha \frac{(1+\mu)}{(1-\mu)} \frac{\partial T}{\partial y}$$

**Dados:**  $\alpha = 16 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$   $\mu = 0,32$   $L_x = L_y = 1 \text{ m}$   
Solver: Gauss-Seidel Número de iterações = 500  
Malha uniforme Valor inicial de  $v = 0$   
 $N_x = N_y = 13$  volumes de controle, com fictícios  
Temperatura = usar a solução analítica do 5º Trabalho Computacional  
Usar os coeficientes, fontes e algoritmo do capítulo 5 das notas de aula.  
Condições de contorno aplicadas com volumes fictícios.  
Em todos os contornos, usar deslocamentos  $u$  e  $v = 0$

**Resultados a apresentar:**

- 1) Listagem impressa do programa computacional implementado.
- 2) Uma tabela contendo, para os nós (incluindo os dois dos contornos) em  $X = 1/2$ , a coordenada  $Y$  de cada nó, e a solução numérica de  $u$  e  $v$ .
- 3) Gráfico de  $u$  e  $v$  versus  $Y$  para  $X = 1/2$ , com a solução numérica, incluindo os dois contornos.
- 4) Uma tabela contendo, para os nós (incluindo os dois dos contornos) em  $Y = 1/2$ , a coordenada  $X$  de cada nó, e a solução numérica de  $u$  e  $v$ .
- 5) Gráfico de  $u$  e  $v$  versus  $X$  para  $Y = 1/2$ , com a solução numérica, incluindo os dois contornos.
- 6) Solução numérica (obtida com a regra do retângulo) de  $u$  média.
- 7) Solução numérica (obtida com a regra do retângulo) de  $v$  média.

**RECOMENDAÇÕES:**

- Usar como base o programa que você implementou para fazer o 5º trabalho computacional.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.