

TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2016/1

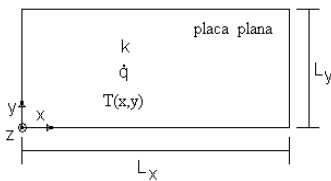
**5º TRABALHO COMPUTACIONAL** (variáveis dimensionais)

Apresentação: 27 Abr 2016; esclarecimento de dúvidas em aula: 4 e 11 Mai 2016

Entrega até a aula de **18 Mai 2016**

Implementar um programa computacional para resolver com o método de volumes finitos o problema definido por

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{q_g}{k} = 0, \quad T(0,y) = 20 \text{ °C}, \quad T(1,y) = 30 \text{ °C}, \quad T(x,0) = 10 \text{ °C}, \quad T(x,1) = 100 \text{ °C}$$



**Dados:**  $k = 10 \text{ W/m.K}$        $q_g = 10^4 \text{ W/m}^3$       Solver: Gauss-Seidel  
 $L_x = L_y = 1$       Malha uniforme  
 $N_x = N_y = 7$  (5 reais + 2 fictícios)  
Estimativa inicial da temperatura = 0  
Funções de interpolação lineares (CDS-2) para  $T$   
Condições de contorno aplicadas com volumes fictícios

Para interromper o processo iterativo, usar sobre a média da temperatura ( $\bar{T}$ ) o procedimento da seção 3.4.1 das notas de aula. Usar a teoria da seção 5.5 da apostila para calcular a temperatura média e as taxas de transferência de calor nos contornos.

**Resultados a apresentar:**

- 1) Gráfico de  $|\Delta \bar{T}|_i = |\bar{T}_i - \bar{T}_{i-1}|$  (em escala logarítmica) em cada iteração  $i$  versus número da iteração (em escala decimal), onde  $\bar{T}$  é a média da temperatura obtida com a regra do retângulo.
- 2) Uma tabela com a coordenada  $X$  de cada nó e a solução numérica para os nós em  $Y = 1/2$ , incluindo os dois contornos.
- 3) Gráfico de  $T$  versus  $X$  com a solução numérica em  $Y = 1/2$ , incluindo os dois contornos, com símbolos unidos por retas.
- 4) Uma tabela com a coordenada  $Y$  de cada nó e a solução numérica para os nós em  $X = 1/2$ , incluindo os dois contornos.
- 5) Gráfico de  $Y$  versus  $T$  com a solução numérica em  $X = 1/2$ , incluindo os dois contornos, com símbolos unidos por retas.
- 6) Solução numérica da temperatura média.
- 7) Solução numérica da taxa de transferência de calor no contorno leste.
- 8) Solução numérica da taxa de transferência de calor no contorno norte.
- 9) Listagem impressa do programa computacional implementado em Fortran. (**A nota será zero se este item não for atendido.**)

**DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS**

1. Usar precisão dupla nos cálculos e apresentar os resultados com 15 algarismos significativos.
  2. O texto deve ser impresso em papel A4 branco.
  3. Identificar cada item dos resultados a apresentar com seu respectivo número.
  4. Apresentar os resultados na seqüência solicitada no trabalho.
  5. Só apresentar o número do TC, data de entrega, os nomes dos membros da equipe e os resultados solicitados no trabalho.
  6. Usar as devidas unidades em todas as variáveis.
- **Haverá perda de 10 pontos (de 100) para cada um dos itens acima (das diretrizes obrigatórias) que não for satisfeito.**
  - **Este trabalho computacional deve ser feito em equipe com 4 a 6 alunos.**
  - Havendo dúvidas, entrar em contato com o professor antes do prazo de entrega.
  - **Para avaliação do trabalho, não se aceita entrega atrasada.**