



**EMEC-7012/MNUM-7023 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2024/3**

**1º Trabalho Computacional – 8 Out 2024**

**Entrega: 22 Out 2024**

**Questão única**

Implementar um código computacional para resolver com o método dos volumes finitos o problema definido por:

$$\frac{d^2T}{dx^2} + \frac{\dot{q}}{k} = 0; \quad T(0) = T_A; \quad T(L) = T_B$$

Dados:

$$T_A = 0^\circ \text{C}; \quad T_B = 100^\circ \text{C}; \quad k = 400 \text{ W/m} \cdot \text{K}; \quad \dot{q} = 5 \times 10^5 \text{ W/m}^3;$$
$$A = 0.10 \text{ m}^2; \quad L = 1.0 \text{ m}$$

Solver: TDMA ou solver de sua preferência (caso seja aplicado um método iterativo, garantir que o erro de máquina seja atingido).

Malha uniforme, com  $N = 10$  volumes de controle

Condições de contorno incorporadas aos volumes adjacentes aos contornos

Funções de interpolação lineares para  $T$  e  $q$ .

**Resultados a apresentar:**

1. [20] Tabela contendo em cada linha: número do volume;  $x_P$  (posição);  $a_w$ ;  $a_p$ ;  $a_e$ ;  $b_p$ ; onde:

$$a_p T_p = a_w T_w + a_e T_e + b_p$$

2. [10] Tabela contendo em cada linha: número do volume;  $x_P$  (posição);  $T_p$  analítico;  $T_p$  numérico, e o erro entre eles, definido por  $T_p$  analítico –  $T_p$  numérico, incluindo as duas condições de contorno.
3. [20] Gráfico de  $T_p$  versus  $x_p$  com as soluções analítica e numérica, incluindo as duas condições de contorno.
4. [15] Soluções analítica e numérica para a temperatura média ( $\bar{T}$ ), obtida com a regra do retângulo.
5. [10] Soluções analítica e numérica para a taxa de transferência de calor ( $q_0$ ) em  $x = 0$ .
6. [10] Soluções analítica e numérica para a taxa de transferência de calor ( $q_L$ ) em  $x = L$ .
7. [15] Listagem impressa do código computacional implementado.

**RECOMENDAÇÕES:**

- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- Usar papel A4 branco ou folha com pauta; o texto deve ser impresso ou escrito a caneta.
- O trabalho deve ser feito individualmente. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o professor antes do final do prazo de entrega do trabalho.
- Para fins de conceito/avaliação, serão considerados apenas os trabalhos entregues dentro do prazo estipulado.
- Referência para o TDMA: <http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM701> no arquivo TDMA.pdf.