Aluno: Raphael Henrique Braga Leivas
Matrícula: 2020028101
Professor Responsável: Márcio Ziviani

Código fonte LaTeX desse arquivo pode ser visto em meu GitHub pessoal:

---

1 Problema

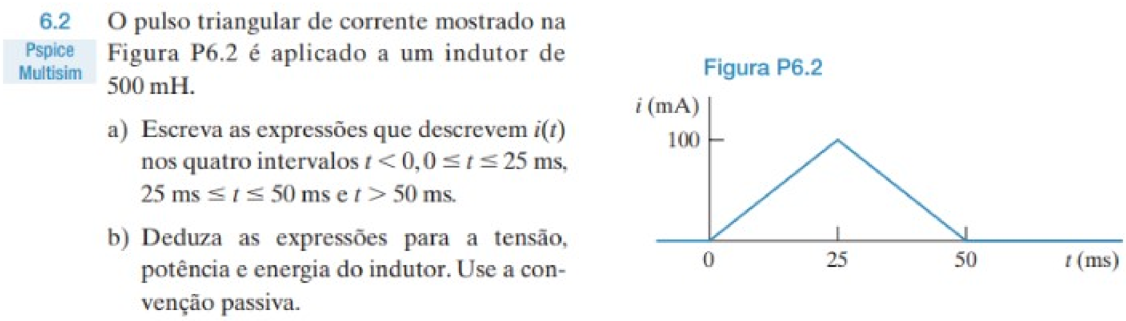
Precisamos criar um algoritmo para determinar a temperatura de equilíbrio da superfície da parede esquerda T_e de uma placa vertical. Temos as seguintes informações dadas:

- Condutividade térmica: $k = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Comprimento: $L = 5,0 \text{ m}$
- Altura: $H = 2,0 \text{ m}$
- Espessura: $W = 0,25 \text{ m}$
- Velocidade do ar ambiente na face da parede: $u_\infty = 3 \text{ m/s}$
- Temperatura do ar ambiente na face da parede: $T_\infty = 300 \text{ K}$
- Fluxo de calor prescrito sobre a parede esquerda: $q_p'' = 750 \text{ W/m}^2$
- Temperatura da parede direita: $T_d = 350 \text{ K}$

2 Solução

De posse dessas informações, fazemos um desenho esquemático do problema, exibido na Figura 2.1.

Figura 2.1: Diagrama do problema posto, com superfície de controle destacada.



6.2 Pspice Multisim O pulso triangular de corrente mostrado na Figura P6.2 é aplicado a um indutor de 500 mH.

a) Escreva as expressões que descrevem $i(t)$ nos quatro intervalos $t < 0, 0 \leq t \leq 25$ ms, 25 ms $\leq t \leq 50$ ms e $t > 50$ ms.

b) Deduza as expressões para a tensão, potência e energia do indutor. Use a convenção passiva.

Fonte: elaboração própria.

Como mostra a Figura 2.1, temos uma superfície de controle na parede esquerda. Aplicando a primeira lei da termodinâmica sobre essa superfície, temos

$$\dot{E}_{in} + \dot{E}_g - \dot{E}_{out} = \dot{E}_{st} \tag{2.1}$$

Como temos uma superfície de controle, não há energia armazenada e energia gerada. Além disso, no modelo da Figura 2.1, repare que todos os fluxos de calor estão entrando na superfície, de tal maneira que $\dot{E}_{out} = 0$. Assim, (2.1) se reduz a

$$\dot{E}_{in} = 0 \tag{2.2}$$

Expandindo o termo $\dot{E}_{in}$,

$$q_p^{''} + q_c^{''} + q_k^{''} = 0$$

$$q_p^{''} + h_c\left(T_\infty - T_e\right) + \frac{k}{L}\left(T_d - T_e\right) = 0$$

Isolando o coeficiente convectivo h_c, temos

$$h_c\left(T_\infty - T_e\right) = -q_p^{''} - \frac{k}{L}\left(T_d - T_e\right)$$

$$h_c = -\frac{q_p^{''} + \frac{k}{L}\left(T_d - T_e\right)}{T_\infty - T_e} \tag{2.3}$$

Como a velocidade do ar ambiente na face da parede é $u_\infty = 3\ \mathrm{m/s}$, temos que isso equivale a $10,8\ \mathrm{km/h}$ e não pode ser desprezado, de tal maneira que a convecção na face esquerda da parede é forçada.