

### Lista 3 - Transferência de calor 1

O objetivo dessa lista consiste na comparação entre as soluções desenvolvidas em sala de aula para o problema de condução transiente 1D em uma lamina fina de um material estacionário (sujeito à condução pura) sem geração de energia interna. Para isso considere como referência a figura (1 e desenvolva as questões abaixo.

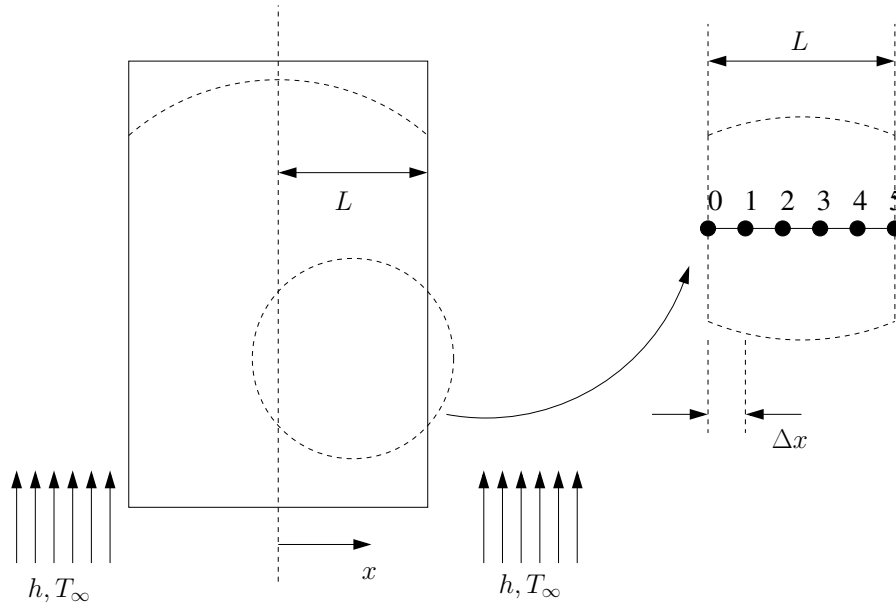


Figura 1: Figura esquemática para a solução dessa lista.

1. Escreva a solução exata do problema em termos dimensionais na forma de uma função  $T = T(x, t; T_\infty, T_i, \alpha, L, h, k)$ .
2. Escreva as equações em diferenças finitas para os nós 0, 1, 2, 3, 4, 5 em termos dimensionais também.
3. Considere agora os seguintes valores das variáveis dimensionais do problema:  $T_i = 250^0C$ ,  $T_\infty = 20^0C$ ,  $h = 200W/m^2.K$ ,  $k = 30W/m.K$ ,  $\alpha = 1.0 \times 10^{-6}m^2/s$  e  $L = 20mmm$ . Para esses valores escreva expressões para a solução exata do problema considerando os 4 primeiros termos da série. Para isso você deverá realizar uma interpolação da tabela B.3 do livro texto principal da disciplina, pois o número de Biot do problema encontra-se entre dois valores pré-tabelados.
4. Mostre pelo critério de estabilidade mais restritivo do problema em diferenças finitas que  $\Delta t \leq 7.79s$ . Em função disso considere então um passo de tempo  $\Delta t = 7s$ .
5. Monte um programa simples de computador para comparar as soluções exata (4 primeiros termos da série), aproximada (primeiro termo apenas) e por diferenças finitas para os instantes de tempo  $t = 35s$  e  $t = 105s$ . Essa comparação deverá ser feita na forma de tabela e gráficos.
6. O que você pode concluir sobre essas comparações?