

Exercício # 6 - Placa Plana 1D - Regime Transitório

A parede de um forno é constituída de uma placa plana de espessura x , difusividade térmica $\alpha=7,10 \times 10^{-7} \text{m}^2/\text{s}$. Inicialmente a parede está à temperatura $T_i=300\text{K}$. Subitamente, devido ao escoamento dos gases do processo de combustão, a temperatura na superfície da placa é alterada para $T_{sup}=1100\text{K}$ e assim é mantida por todo o tempo seguinte. Um termopar instalado na linha de centro da placa (1D) registra a temperatura $T_o=325\text{K}$ após 4 horas a partir da alteração da temperatura superficial. Pede-se:

1) a espessura da placa;

Sugestão: Qual deveria ser a espessura mínima da placa ($e=2L$) para que a solução de sólido semi-infinito pudesse ser utilizada? Verifique o valor de L para $T_o=325\text{K}$ após 4 horas. Pode-se usar a solução de sólido semi-infinito para a linha de centro da placa?

2) Considere agora que a convecção do lado externo do forno altere, simultaneamente aos gases de combustão na superfície interna, a temperatura da superfície externa para 330K . Mostre que ainda assim, é possível utilizar-se a solução de sólido semi-infinito para calcular a espessura da parede, a partir da informação do termopar como feito no item 1).

3) Por que não seria possível resolver-se este problema utilizando-se a solução analítica por séries para uma parede com convecção (assimétrica) dos dois lados?