

Exercícios de Sala – Revisão de Transferência de Calor (aula 26)

- 1- (P3 2015) Um restaurante fast food de comida árabe assa suas esfihas, que tem formato de um disco de 8,5 cm de diâmetro, em um forno de esteira como o mostrado na figura 1a. A figura 1b mostra o funcionamento do forno de forma esquemática. Em horários de pico, a velocidade da esteira precisa ser ajustada num valor tal que as esfihas permanecem dentro do forno por 2 minutos, e tem que ser assadas neste tempo. Para que isso aconteça, a temperatura da esfiha tem que ficar a $220\text{ }^{\circ}\text{C}$ na condição de regime permanente, que é atingida na porção final do percurso da esfiha no interior do forno. As esfihas tem absorvidade de 0,8 para a radiação do forno. Sabendo que o ar no interior do forno fica a $84\text{ }^{\circ}\text{C}$, determine:
- O coeficiente de troca de calor por convecção na condição de regime permanente. A velocidade da esteira é pequena o suficiente para que possa ser desprezada nos cálculos de convecção, portanto o mecanismo neste caso pode ser admitido de convecção natural (considere $g = 9,8\text{ m/s}^2$).
 - A temperatura do forno para este regime de operação.
 - A radiosidade de uma esfiha na condição de regime permanente.



Figura 1a

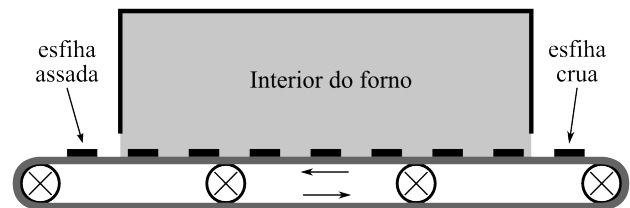


Figura 1b

- 2- (PRec 2015) Uma placa horizontal opaca tem uma espessura de $L = 21\text{ mm}$ e condutividade térmica de $k = 25\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Água escoa em contato com a superfície inferior da placa e está a uma temperatura de $T_{\infty, \text{ag}} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ar escoa acima da placa a $T_{\infty, \text{ar}} = 260\text{ }^{\circ}\text{C}$, com $h_{\text{ar}} = 40\text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. A parte superior da placa é difusa e é irradiada com $G = 1450\text{ W/m}^2$, dos quais 435 W/m^2 são refletidos. As temperaturas em regime estacionário das superfícies superior e inferior da placa são $T_{\text{sup}} = 43\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $T_{\text{inf}} = 35\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Determine:
- a refletividade, a absorvidade e a emissividade da placa;
 - o coeficiente convectivo de transferência de calor associado ao escoamento de água.
- 3- A janela traseira vertical de um automóvel é quadrada com lado $H = 0,5\text{ m}$ e possui uma espessura $L = 8\text{ mm}$. O vidro contém fios aquecedores formando uma malha fina que podem induzir um aquecimento volumétrico praticamente uniforme. Considere condições de regime estacionário, nas quais a superfície interna da janela está exposta ao ar quiescente a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, enquanto a superfície externa está exposta ao ar ambiente a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, movendo-se paralelamente à superfície com uma velocidade de 20 m/s . Determine a taxa volumétrica de aquecimento necessária para manter a superfície interna da janela a uma temperatura de $T_{s,i} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 4- Um longo fio de cobre de alta tensão com 8 mm de diâmetro possui uma resistência elétrica de $10^{-4}\text{ }\Omega/\text{m}$ e está transmitindo uma corrente de 1000 A . O fio está encapado com uma camada de borracha vulcanizada dura de 1 mm de espessura. Se ar ambiente a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $7,5\text{ m/s}$ escoar transversalmente ao fio, qual é a temperatura no centro do fio?