

TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA, TM-114, Turma A, 2002/2

4ª Prova, 18 Fev 03

- 1) Uma aleta de cobre do tipo cilíndrica circular está fixada a uma base. Ela tem temperatura média de 50 °C, diâmetro de 1 cm, comprimento de 18 cm e dissipa 3 W para o ar ambiente cuja temperatura é de 20 °C. Considerando-se que a condutividade térmica do ar seja de 0,03 W/m.K., calcule o valor do número de Nusselt médio desta aleta (25 pontos).
- 2) Um fluido escoava paralelo a um dos lados de uma placa plana. A placa tem 2 m de comprimento na direção do escoamento e se encontra à temperatura de 80 °C. O campo de temperaturas do fluido sobre a placa é dado por
$$T(x,y) = T_{\infty} + 100e^{-50x^2y}$$
onde x é a direção paralela à superfície da placa e medido a partir da borda da placa aonde a espessura da camada limite é nula; y é a direção normal à superfície da placa, tendo valor nulo nesta superfície; T_{∞} é a temperatura do fluido longe da placa (30 °C). Considerando-se que a condutividade térmica do fluido seja de 0,50 W/m.K., calcule (30 pontos):
 - a) o coeficiente local de transferência de calor por convecção na borda de saída do fluido aonde a espessura da camada limite é máxima; e
 - b) o coeficiente médio de transferência de calor por convecção ao longo da direção x .
- 3) Ar à temperatura de 500 °C escoava perpendicularmente a um cilindro quadrado com velocidade de 20 m/s. O cilindro tem comprimento de 25 cm na direção transversal ao escoamento, lado de 3 cm e sua temperatura é de 20 °C. Considerando-se que não há perda de calor pelas extremidades do cilindro, calcule a taxa de transferência de calor que é trocada entre o cilindro e o ar (45 pontos).

OBSERVAÇÕES:

- a) A interpretação das questões faz parte da prova. Portanto, não pergunte nada.
- b) Coloque em sua prova as equações, deduções, cálculos e explicações ou hipóteses assumidas para resolver cada questão.
- c) No caso de correlações ou equações do livro-texto, indique seus números.
- d) Erros de cálculo e de unidades dos parâmetros serão descontados. Portanto, revise sua prova.
- e) Para cada questão, siga as etapas da seção 7.3 do livro-texto.