



TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA, TM-114, Turma A, 2003/1

1ª Prova, 27 Jun 03

- 1) [15 pontos] No experimento de aletas, você deve ter medido temperaturas em vários pontos de três aletas. Para uma destas aletas (defina qual), apresente as temperaturas medidas na base e em seu ponto adjacente, e calcule:
 - a) A taxa de transferência de calor total da aleta.
 - b) O fluxo de calor na base da aleta.
 - c) A eficiência da aleta.

- 2) [20 pontos] No experimento de convecção natural transiente, você deve ter medido a temperatura de um sólido durante o seu resfriamento. Apresente as temperaturas medidas em dois instantes de tempo consecutivos. Com base nelas, calcule:
 - a) O coeficiente de transferência de calor por convecção.
 - b) A taxa de transferência de calor.

- 3) [25 pontos] Um determinado sólido tem toda a superfície isolada termicamente, exceto em duas pequenas regiões. Na primeira região, há um fluxo de calor de 10 kW/m^2 saindo do sólido através de uma superfície de $0,0025 \text{ m}^2$. Determine a taxa de transferência de calor na segunda região, e se ela entra ou sai do sólido, sabendo-se que: (i) as dimensões do sólido são $5 \times 10 \times 20$ centímetros; (ii) o processo ocorre em regime permanente; (iii) o sólido é de cobre puro; (iv) existe uma geração de calor constante dentro do sólido de 30 kW/m^3 .

- 4) [40 pontos] Uma moeda de níquel puro encontra-se sobre uma mesa muito espessa. A moeda tem 20 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. A mesa tem condutividade térmica de $0,17 \text{ W/m.K}$. A moeda encontra-se inicialmente à temperatura de $50 \text{ }^\circ\text{C}$ e em contato com o ar ambiente que está à temperatura de $20 \text{ }^\circ\text{C}$, que é a mesma temperatura da mesa. Sabe-se que o coeficiente de transferência de calor por convecção é de $25 \text{ W/m}^2.\text{K}$. Desconsidere a troca de calor por radiação térmica. Considere que: (i) em qualquer instante de tempo, a temperatura da moeda é uniforme; (ii) a moeda troca calor por convecção com o ar e por condução com a mesa.
 - a) Expresse o princípio de conservação da energia para este problema.
 - b) Calcule a taxa de transferência de calor da moeda no instante inicial.
 - c) Calcule a taxa de transferência de calor da moeda após 4 minutos do instante inicial.
 - d) Calcule a temperatura da moeda após 4 minutos do instante inicial.

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 1.4 do livro-texto.