

**TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA, TM-114, Turma A, 2002/2****3ª Prova, 21 Jan 03**

- 1) Fluxo de calor de 100 kW/m^2 incide sobre as superfícies de dois lados de um cubo maciço. As superfícies dos outros quatro lados estão isoladas termicamente. Este cubo é feito de níquel puro e tem 100 mm de lado. Admita que: o campo de temperaturas deste cubo seja função apenas do tempo; não haja geração de calor interna no cubo; e que a massa específica e o calor específico do cubo sejam constantes e iguais a 8900 kg/m^3 e 500 J/kg.K , respectivamente. Sabendo-se que a temperatura inicial do cubo é de $20 \text{ }^\circ\text{C}$, calcule:
 - a) o tempo necessário para iniciar a fusão do cubo (20 pontos);
 - b) a energia total recebida pelo cubo até o início da fusão (15 pontos).

- 2) Um cubo maciço, com propriedades dadas por $k = 10 \text{ W/m.K}$, $c = 500 \text{ J/kg.K}$ e $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$, tem 20 mm de lado, está imerso num fluido com temperatura de $500 \text{ }^\circ\text{C}$. A temperatura inicial deste cubo é de $10 \text{ }^\circ\text{C}$ e o coeficiente de convecção de calor entre ele e o fluido é de $1000 \text{ W/m}^2.\text{K}$.
 - a) Considere que a transferência de calor por condução dentro do cilindro seja zero-dimensional transiente, isto é, que o método da capacitância global se aplique. Neste caso, calcule a temperatura no centro do cubo após 6 segundos de aquecimento (15 pontos).
 - b) Considere que a transferência de calor por condução dentro do cilindro seja tridimensional transiente. Neste caso, calcule as temperaturas mínima e máxima do cubo após 6 segundos de aquecimento e indique suas coordenadas (50 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 1.4 do livro-texto.