

## 2ª Prova, 9 Mar 02, 9 às 11 horas.

1) Dois blocos muito grandes, de cobre e madeira (carvalho), encontram-se à temperatura uniforme de  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , respectivamente. Qual destes dois blocos parecerá mais quente se você tocá-los simultaneamente com suas mãos? Considere que suas mãos estão à temperatura de  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Demonstre matematicamente a sua resposta. (15 pontos)

2) Fluxo de calor de  $1400\text{ W/m}^2$  incide sobre a superfície superior de uma moeda. Esta moeda é feita de níquel puro, tem raio de 1 centímetro e altura de 2 milímetros. Suas laterais e superfície inferior estão isoladas. Admita que o campo de temperaturas da moeda seja função apenas do tempo. Sabendo-se que a temperatura inicial desta moeda é de  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , calcule:

- a temperatura da moeda após 3 minutos (10 pontos);
- a taxa de transferência de calor após um e três minutos (10 pontos); e
- a energia total que a moeda recebeu durante os três minutos iniciais de aquecimento. (10 pontos)

3) Uma esfera de titânio com 5 centímetros de raio e temperatura inicial de  $500\text{ }^{\circ}\text{C}$  é colocada num fluido que se encontra à temperatura de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . O coeficiente de convecção de calor é estimado em  $438,0\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ . Admita que a temperatura da esfera seja função apenas do tempo. Calcule os seguintes parâmetros após 4 minutos e 28 segundos de resfriamento da esfera:

- a sua temperatura (5 pontos);
- o fluxo de calor em sua superfície (5 pontos); e
- a taxa de transferência de calor em sua superfície (5 pontos)

4) Considere que a temperatura da esfera no problema anterior também seja função do raio e calcule:

- a sua temperatura no centro (10 pontos);
- a sua temperatura na superfície em contato com o fluido (10 pontos);
- o fluxo de calor em sua superfície (10 pontos); e
- a taxa de transferência de calor em sua superfície (10 pontos)

### OBSERVAÇÕES:

- A interpretação das questões faz parte da prova. Portanto, não pergunte nada.
- Coloque em sua prova as equações, deduções, cálculos e explicações ou hipóteses assumidas para resolver cada questão.
- Erros de cálculo e de unidades dos parâmetros serão descontados. Portanto, revise sua prova.