

**TM-114 TRANSFERÊNCIA DE CALOR, 1ª Prova, 23 Fev 02, 9 às 11 horas.**

- 1) Por que o calor se propaga da temperatura mais baixa para a mais alta? (10 pontos)
- 2) Cite os modos de transferência de calor e explique como o calor se propaga em cada um deles. (10 pontos)
- 3) Assuma que existe transferência de calor unidimensional em regime permanente numa placa cuja condutividade térmica é de  $10 \text{ W/m.K}$ . Sabendo-se que a área de troca de calor é de  $0,2 \text{ m}^2$ , as temperaturas nas faces da placa são  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ , e a espessura da placa é de  $0,02 \text{ m}$ : a) qual é o valor e sentido do fluxo de calor? b) qual é a taxa de transferência de calor? (10 pontos)
- 4) Fluxo de calor de  $100 \text{ W/m}^2$  incide sobre a superfície esquerda de uma parede cuja espessura é de  $0,05 \text{ m}$  e tem condutividade térmica de  $0,1 \text{ W/m.K}$ . A superfície do lado direito desta parede está em contato com um fluido cuja temperatura é de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  e o coeficiente de convecção é de  $10 \text{ W/m}^2.\text{K}$ . Considere que a transferência de calor seja unidimensional e em regime permanente. Determine a temperatura da superfície esquerda. (10 pontos)
- 5) Fluxo de calor de  $2000 \text{ W/m}^2$  incide sobre a base de um tronco de cone cuja área é de  $0,1 \text{ m}^2$ . A superfície lateral deste tronco de cone está isolada. Admita que a transferência de calor seja unidimensional em regime permanente e se dê entre a base e o topo deste tronco de cone. Qual é a taxa de transferência de calor no topo deste tronco de cone aonde a área é de  $0,02 \text{ m}^2$ ? (10 pontos)
- 6) Um cilindro circular de cobre ( $k = 401 \text{ W/m.K}$ ) com  $100 \text{ mm}$  de comprimento, raio interno de  $5 \text{ cm}$  e espessura de  $2 \text{ cm}$  é recoberto com uma camada de  $3 \text{ cm}$  de fibra de vidro ( $k = 0,038 \text{ W/m.K}$ ). A temperatura na superfície interna do cilindro é de  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ , e a superfície externa da fibra de vidro está em contato com um fluido a  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  com coeficiente de convecção de  $5 \text{ W/m}^2.\text{K}$ . Qual é a perda de calor deste cilindro admitindo-se que a transferência de calor ocorra apenas no sentido radial? (15 pontos)
- 7) Dois dutos com comprimento de  $10 \text{ m}$  estão enterrados num meio cuja condutividade térmica é de  $0,5 \text{ W/m.K}$ . Estes dutos estão em paralelo e a distância entre seus centros é de  $3 \text{ m}$ . A temperatura superficial do duto 1 é de  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  e a do segundo,  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . O diâmetro externo do duto 2 é de  $0,5 \text{ m}$  e a do duto 1 é de  $1 \text{ m}$ . Calcule a transferência de calor entre estes dois dutos. (15 pontos)
- 8) Um procedimento experimental para medir a condutividade térmica de materiais sólidos envolve o uso de dois bastões muito longos com geometria idêntica. A condutividade térmica do bastão 1 é de  $50 \text{ W/m.K}$ . Os dois bastões estão presos a uma parede cuja temperatura é de  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ , e estão expostos a um fluido que está à temperatura de  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Admita que a condução de calor nos bastões seja unidimensional e em regime permanente. Sabendo-se que a temperatura do bastão 1 é de  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  numa determinada coordenada e que a temperatura do bastão 2 é de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  nesta mesma coordenada, calcule a condutividade térmica do bastão 2. (20 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.