

# LISTA 1 TRANSAL 2019/1

## EXERCÍCIOS

## RESPOSTAS

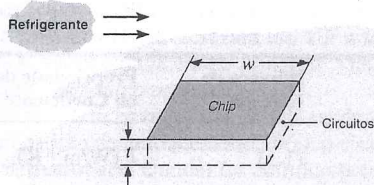
- 1.1 Uma taxa de calor de 3 kW é conduzida através de um material isolante com área de seção reta de  $10 \text{ m}^2$  e espessura de 2,5 cm. Se a temperatura da superfície interna (quente) é de  $415^\circ\text{C}$  e a condutividade térmica do material é de  $0,2 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ , qual a temperatura da superfície externa?

$$T_2 = 377,5^\circ\text{C}$$

- 1.3 O fluxo de calor através de uma placa de madeira com 50 mm de espessura, cujas temperaturas das superfícies interna e externa são de  $40$  e  $20^\circ\text{C}$ , respectivamente, foi determinado e é igual a  $40 \text{ W/m}^2$ . Qual a condutividade térmica da madeira?

$$k = 0,1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$$

- 1.7 Um circuito integrado (*chip*) quadrado de silício ( $k = 150 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ) possui  $w = 5 \text{ mm}$  de lado e uma espessura  $t = 1 \text{ mm}$ . O *chip* está alojado no interior de um substrato de tal modo que as suas superfícies laterais e inferior estão isoladas termicamente, enquanto sua superfície superior encontra-se exposta a uma substância refrigerante.



$$\Delta T = 1,07 \text{ K}$$

Se 4 W estão sendo dissipados pelos circuitos que se encontram montados na superfície inferior do *chip*, qual a diferença de temperatura que existe entre as suas superfícies inferior e superior, em condições de regime estacionário?

- 1.10 Ar a  $40^\circ\text{C}$  escoava por sobre um cilindro longo, com 25 mm de diâmetro, que possui um aquecedor elétrico no seu interior. Durante uma bateria de testes foram tomadas medidas da potência dissipada por unidade de comprimento do cilindro,  $P'$ , necessária para manter a temperatura da superfície do cilindro em  $300^\circ\text{C}$  para diferentes velocidades  $V$  da corrente de ar, medidas em uma posição afastada da superfície. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Velocidade do ar, $V$ (m/s)	1	2	4	8	12
Potência, $P'$ (W/m)	450	658	983	1.507	1.963

- (a) Determine o coeficiente de transferência de calor por convecção para cada velocidade e apresente os seus resultados em um gráfico.

$V$ (m/s)	$h$ (W/m <sup>2</sup> ·K)
1	22,1
2	32,3
4	48,2
8	73,9
12	96,2

- 1.45 Um experimento para determinar o coeficiente de transferência de calor por convecção associado ao escoamento de ar sobre a superfície de um espesso lingote de aço envolve a inserção de termopares no seu interior a distâncias de 10 e 20 mm da superfície, ao longo de uma linha hipotética perpendicular à superfície do lingote. A condutividade térmica do aço é de  $15 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ . Se os termopares medem temperaturas de  $50$  e  $40^\circ\text{C}$  no aço quando a temperatura do ar é de  $100^\circ\text{C}$ , qual o valor do coeficiente de transferência de calor por convecção?

$$h = 375 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

# EXERCÍCIO 110a

