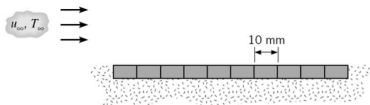


Exercício 3

Uma série de 10 chips quadrados de silício, cada um com lado $L = 10\text{ mm}$, é isolada em uma de suas superfícies e resfriada pela superfície oposta com ar atmosférico em escoamento paralelo, conforme mostrado na figura, com $T_\infty = 24^\circ\text{C}$ e $u_\infty = 40\text{ m/s}$. Quando em operação, a mesma potência elétrica é dissipada em cada chip, mantendo um fluxo térmico uniforme ao longo de toda a superfície resfriada. Se a temperatura em cada chip não pode ultrapassar 80°C , qual é a potência máxima permitida em cada chip? Qual é a potência máxima permitida se um promotor de turbulência for utilizado para perturbar a camada limite na aresta frontal? Seria preferível orientar a série de chips em uma direção normal ao escoamento do ar em vez de na direção paralela?

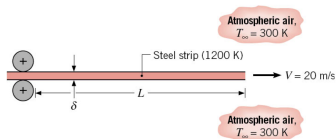


Exercício 4

Um cilindro de cobre puro, com diâmetro de 15 mm, comprimento de 200 mm e uma emissividade de 0,5, está suspenso em um grande forno com as paredes a uma temperatura uniforme de 600 °C. Ar escoa sobre o cilindro a uma temperatura de 900 °C e com uma velocidade de 7,5 m/s. Determine a temperatura do cilindro no regime estacionário.

Exercício 5

Uma fita de aço emerge da seção de laminação a quente de uma usina siderúrgica a uma velocidade de 20 m/s e a uma temperatura de 1200 K. Seu comprimento e espessura são $L = 100$ m e $\delta = 0,003$ m, respectivamente, e a sua massa específica e calor específico são de 7900 kg/m³ e 640 J/(kg · K), respectivamente. Levando em consideração a transferência de calor nas superfícies superior e inferior da chapa de aço, e desprezando os efeitos da radiação e da condução, determine a taxa inicial de variação temporal na temperatura da fita a uma distancia de 1 m da aresta frontal e na aresta de saída. Determine a distância da aresta frontal onde ocorre a taxa mínima de resfriamento.



Exercício 6

Água quente a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ é transportada de um prédio no qual ela é gerada para um prédio adjacente no qual ela é usada para aquecimento ambiental. A transferência entre os prédios ocorre em tubo de aço ($k = 60\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$), com diâmetro externo de 100 mm e 8 mm de espessura de parede. Durante o inverno, condições ambientais representativas envolvem o ar a $T = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $V = 3\text{ m/s}$ em escoamento cruzado sobre o tubo.

- Se o custo de produzir a água quente é de \$0,05 por kWh, qual é o custo diário representativo da perda térmica para o ar em um tubo não isolado, por metro de comprimento de tubo?
- Determine a economia associada a aplicação na superfície externa do tubo de um revestimento de 10 mm de espessura de isolante de uretano [$k = 0,026\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$].