

Exercícios – Radiação (Aula 25)

- 1- Considere uma placa horizontal opaca que se encontra isolada na sua superfície inferior. A irradiação sobre a placa é de 2500 W/m^2 , da qual 500 W/m^2 são refletidos. A placa está a $227 \text{ }^\circ\text{C}$ e possui um poder emissivo de 1200 W/m^2 . Ar, a $127 \text{ }^\circ\text{C}$, escoava sobre a placa com um coeficiente de transferência de calor de $15 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Determine a emissividade, a absorvidade e a radiosidade da placa. Qual é a taxa de transferência de calor líquida por unidade de área?
- 2- Uma esfera de 30 mm de diâmetro cuja superfície é difusa e cinza com uma emissividade de 0,8 é posta em um forno de grandes dimensões em que as paredes se encontram à temperatura uniforme de 600 K. A temperatura do ar no forno é de 400 K, e o coeficiente de transferência de calor por convecção entre a esfera e o ar no forno é de $15 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.
 - a) Determine a transferência de calor líquida para a esfera quando sua temperatura é de 300 K;
 - b) Qual será a temperatura em regime permanente da esfera?
- 3- Um coletor solar quadrado de $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ é colocado no telhado de uma casa. Ele recebe um fluxo de radiação solar de 800 W/m^2 . Supondo que a área ao seu redor atue como um corpo negro em uma temperatura efetiva do céu de $30 \text{ }^\circ\text{C}$, calcule a temperatura de equilíbrio do coletor supondo que ele seja horizontal, se comporte como uma superfície negra e perca calor por convecção natural.
- 4- Um cilindro maciço, com 30 mm de diâmetro e 150 mm de comprimento, é aquecido em um grande forno cujas paredes se encontram a 1000 K, enquanto ar a 400 K e a uma velocidade de 3 m/s circula no seu interior. A superfície do cilindro é difusa e cinza com uma emissividade de 0,5. Estime a temperatura do cilindro em regime estacionário se:
 - a) O escoamento é cruzado ao cilindro.
 - b) A superfície do cilindro está posicionada de tal forma que o escoamento de ar é longitudinal.

Respostas:

- 1- -700 W/m^2
- 2- a) 19,8 W; b) 538 K
- 3- 358 K
- 4- a) 840 K; b) 913 K;