

EJERCICIOS DE CONVECCION LIBRE

1. Una placa cuadrada de aluminio de 5 mm de espesor y 200 mm de lado, se calienta mientras se suspende verticalmente en aire quieto a 40 °C. Determine el coeficiente promedio de transferencia de calor para la placa cuando su temperatura es 15 °C.
2. Una placa circular con generación, de 0.25 metros de diámetro y emisividad de 0.9 se mantiene a una temperatura superficial de 130 °C. ¿Qué potencia eléctrica se requiere, cuando el aire ambiente y los alrededores están a 24 °C? Suponga que la superficie inferior de la placa está perfectamente aislada.
3. Una lata de aluminio con soda de 150 mm de longitud y 60 mm de diámetro se coloca en posición horizontal dentro del compartimiento de un refrigerador que mantiene una temperatura de 4°C. Si la temperatura superficial de la lata es de 36°C, estime la razón de transferencia de calor de la lata. Descarte la transferencia de calor de los extremos de la lata.
4. Una lata con aceite de motor, de 150 mm de largo y 100 mm de diámetro se coloca en posición vertical dentro de la cajuela de un automóvil. En un día cálido de verano, la temperatura dentro de la cajuela es de 43°C. Si la temperatura de la lata es 17°C, determine la razón de transferencia de calor de la superficie de la lata. Descarte la transferencia de calor de los extremos de la lata.
5. Se liberan a la atmósfera gases de combustión de un incinerador, usando una chimenea que tiene 0.6 m de diámetro y 10.0 m de alto. La superficie exterior de la chimenea se encuentra a 40°C y el aire circundante está a 10°C. Determine la razón de la transferencia de calor desde la chimenea si se supone que a) no hay viento (aire tranquilo) y b) la chimenea está expuesta a vientos de 20 km/h.
6. Considere un tablero de circuito impreso (PCB) de 15 cm x 20 cm que tiene componentes electrónicos sobre uno de sus lados. El tablero se coloca en un cuarto a 20°C. La pérdida de calor desde la superficie posterior del tablero es despreciable. Si el tablero de circuito está disipando 8 W de potencia, en operación estacionaria, determine la temperatura promedio de la superficie caliente del mismo, suponiendo que está a) vertical, b) horizontal con la superficie caliente hacia arriba. Tome la emisividad de la superficie del tablero como 0.8 y suponga que las superficies circundantes están a la misma temperatura que la del aire en el cuarto.
7. Considere una placa delgada horizontal de 16 cm de largo y 20 cm de ancho, suspendida en aire que se encuentra a 20°C. La placa está equipada con elementos eléctricos de calentamiento con una capacidad nominal de 20 W. En este instante se encienden los elementos eléctricos y la temperatura de la placa se eleva. Determine la temperatura de la placa cuando se alcanzan las condiciones estables de operación. La

placa tiene una emisividad de 0.90 y las superficies circundantes se encuentran a 17°C .

8. Un tanque cilíndrico de propano (horizontal), de 1.5 m de diámetro y 4 m de largo está lleno inicialmente con propano líquido, cuya densidad es de 581 kg/m^3 . El tanque se expone al aire ambiente a 25°C en condiciones atmosféricas en calma. La superficie exterior del tanque está pulida, de modo que la transferencia de calor por radiación es despreciable. Ahora se desarrolla una grieta en la parte superior del tanque y la presión en el interior cae hasta 1 atm, al mismo tiempo que la temperatura cae hasta -42°C , que es la temperatura de ebullición del propano a 1 atm. El calor de vaporización del propano a 1 atm es de 425 kJ/kg . El propano se vaporiza con lentitud como resultado de la transferencia de calor del aire ambiente hacia el tanque y el vapor correspondiente se escapa de éste a -42°C , a través de la grieta. Suponiendo que, en todo momento, el tanque de propano se encuentra aproximadamente a la misma temperatura que la del propano que está en su interior, determine cuánto tiempo tardará dicho tanque en vaciarse si no está aislado.

