

Enunciados de ejercicios para entregar

1.-Aire a 25 °C fluye a 2.5 m/s sobre una placa de 60X30 cm², la cual está a la temperatura uniforme de 95°C. Calcula la pérdida de calor desde la placa si el aire fluye paralelo al lado de 60 cm. Cuanto valdría la pérdida de calor si el aire fluye paralelo al lado de 30 cm?. Tómese la expresión $Nu_L = C \cdot Re_L^\tau \cdot Pr^{0.333}$ siendo $C=0.332$ y $\tau=0.5$ si el flujo de aire es laminar ($Re < 5.0 \cdot 10^5$) y $C=0.547$ y $\tau=0.7$ si el flujo es turbulento. Tómese para el aire a 60°C los datos: $Pr=0.696$, viscosidad cinemática= $1.897 \cdot 10^{-6}$ m²/s, $k=0.02896$ W/m°C.

2.-Una tubería de acero de 36 cm de diámetro exterior, 34 cm de diámetro interior y conductividad térmica 40 kcal/h·m°C, transporta fuel-oil a 50 °C a través de un local que se encuentra a 10 °C. Con objeto de mantener constante la temperatura del fuel-oil, se rodea la tubería con una resistencia eléctrica asimilable a una capa de 1cm de material de conductividad térmica 200 kcal/h·m°C, y una generación uniforme de calor $\dot{\epsilon}$. Calcular:

- a) Valor mínimo de $\dot{\epsilon}$ en kcal/h m³ para que la pérdida de calor del fuel-oil sea nula.
- b) Distribución de temperatura en la tubería y en la resistencia (función T(r)).

Los coeficientes de convección en el exterior e interior de la tubería son 15 y 45 kcal/hm²°C respectivamente.

3.-El elemento combustible de un reactor nuclear está formado por placas de 10 cm de espesor ($k=20$ W/m°C) recubiertas de placas de aluminio de 5 cm ($k=150$ W/m°C). En su cara exterior el aluminio se encuentra a una temperatura impuesta de 300 °C.

- a) Calcular la generación interna $\dot{\epsilon}$ en W/m³ que puede haber en el elemento combustible si la temperatura máxima de las placas de aluminio no puede sobrepasar los 450 °C.
- b) Calcular la máxima temperatura en el elemento combustible.

4.-Por el interior de una tubería horizontal de 50cm de radio, aislada con 1.5 cm de aislamiento, circula agua a 80°C procedente de un proceso industrial a una velocidad de 1 m/s. El aire de la nave que recorre la tubería se encuentra a 15°C. Calcular la conductividad máxima del aislante para que las pérdidas de la tubería sean inferiores a 15 kcal/h m. Manteniendo el mismo aislante, calcular el espesor de aislante para reducir las pérdidas de calor en un 25%. Suponer en ambos casos que el intercambio por radiación es despreciable.

5.-Una varilla larga de 12 cm de diámetro e inicialmente a la temperatura de 40°C, se coloca en un ambiente a 650 °C con un coeficiente de convección de 22 W/m²°C. Calcula el tiempo requerido para que la barra alcance 255°C. Tómese $k=20$ W/m°C, densidad= 580 Kg/m³ y calor específico= 1050 J/kg°C.

6.-Por una barra maciza de grafito de 8mm de diámetro y 1m de longitud circula una corriente de 45 A.

- Calcula la potencia calorífica por unidad de volumen.
- Calcula la diferencia entre la temperatura del eje de la barra y la temperatura de la superficie exterior de la barra.
- Cual debería ser la intensidad de la corriente para que dicha diferencia sea de 50°C?

7.-Una aleta cilíndrica muy larga (L infinita) de cobre ($k=398 \text{ W/m}^\circ\text{C}$) y 5mm de diámetro, tiene su base unida a una pared a 100°C. La aleta está en un ambiente a 25°C con un coeficiente de convección de $100 \text{ W/m}^2\text{K}$. Determinar:

- La temperatura a 20cm de la base de la aleta.
- La temperatura en el extremo libre de la aleta.
- La pérdida de calor de la aleta.

Nota: Se pueden aplicar los resultados de las aletas de sección cuadrada a las aletas de sección cilíndrica.

8.-Por una tubería de cobre de radios 2.8cm y 3.2cm y conductividad $k=376 \text{ W/m}^\circ\text{K}$, circula un gas caliente a 200°C. La temperatura exterior es de 20°C y los coeficientes de convección interior y exterior son respectivamente 2500 y $8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Se pide:

- Si la tubería se rodea con un aislante de conductividad $0.038 \text{ W/m}^\circ\text{K}$, cual es el radio crítico y cuál es el porcentaje de flujo térmico con un espesor del aislante equivalente al radio crítico con respecto al flujo sin aislante?.
- Con qué espesor de aislante se recupera el flujo térmico que había sin aislante?.
- Que espesor de aislante hay que poner para disminuir un 50% el flujo térmico?

9.-La figura adjunta muestra la distribución de densidad de flujo (corriente de calor) q'' (W/m^2) en el espesor de un muro con 3 capas. La conductividad de las 3 capas es constante siendo la del material A el doble ($2k$) a la del material C (k).

- Calcula el valor $\dot{\epsilon} = G$ de la intensidad de las fuentes internas del material B.
- Calcular qué proporción existe entre los gradientes de temperatura $\frac{dT}{dx}$ en el material A y en el C.
- Dibuja cualitativamente la distribución de temperaturas en el muro en función de x.

