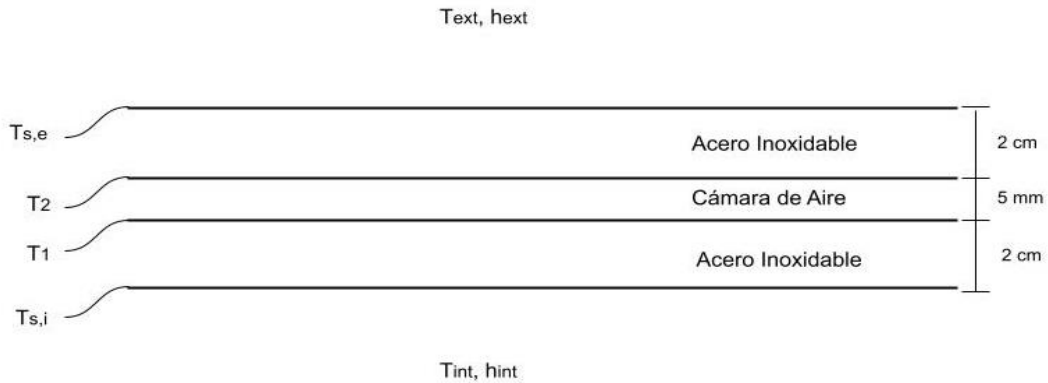


1^{er} Parcial - Transferencia de Calor y Masa

9 de mayo de 2023

Ejercicio 1

En una instalación industrial se tiene un techo construido con dos planchas de acero inoxidable ($k_{ac}=14,2 \text{ W/mK}$) de 1 m^2 y $e_{ac}= 2 \text{ cm}$, separadas por una cámara de aire quieto ($k_{aire}=0,026 \text{ W/mK}$, $e_{aire}= 5 \text{ mm}$) como el que se muestra en la figura.



Sabiendo que $T_{int}=40^{\circ}\text{C}$, $h_{int}= 15 \text{ W/m}^2\text{K}$ y $T_{ext}= 15^{\circ}\text{C}$, $h_{ext}=5 \text{ W/m}^2\text{K}$ se pide:

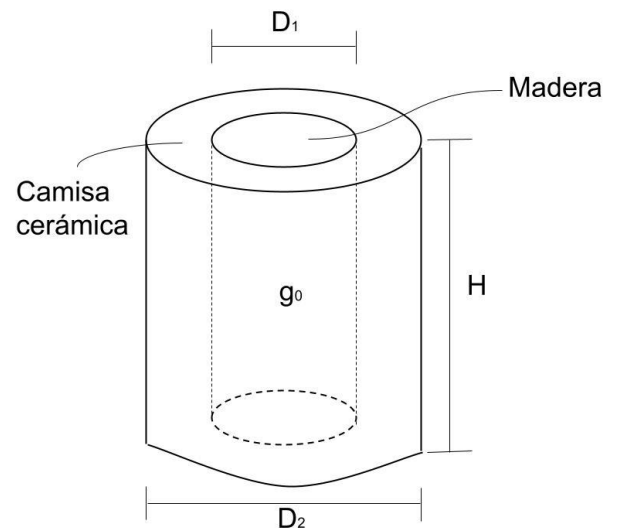
1. Hacer el diagrama de resistencias térmicas y graficar el perfil de temperaturas entre el aire interior y el exterior.
2. El calor que se transfiere del interior al exterior y las temperaturas de la superficie interior y superficie exterior

Asumiendo que las temperaturas de aire en el interior y exterior, y que h_{int} y h_{ext} se mantienen, se desea evaluar dos alternativas para poder transferir mayor cantidad de calor al exterior:

- Alternativa 1: colocar en la superficie exterior del techo, 4 aletas de 15 cm de largo, 3 cm de espesor y 1 m de ancho, del mismo material que el techo, considerando que habrá una nueva temperatura en la base (que se determinará) y que el extremo de la aleta no transfiere calor.
 - Alternativa 2: cambiar la cámara de aire por agua circulando a 10°C (obtenida de un lago cercano) con un $h_{ag}= 200 \text{ W/m}^2\text{K}$
3. Determinar el calor transferido desde el ambiente interior para cada alternativa.
Nota: se sabe que la resistencia térmica de una aleta es: $R_{t,f} = \frac{1}{\eta_f h A_f}$
 4. Para la alternativa 2 se puede observar que el circuito térmico se ve modificado. Dibujar el nuevo diagrama de resistencias explicando cómo funcionaría el circuito térmico según esta alternativa.

Ejercicio 2

Se tiene una madera mojada (muy húmeda) de $k=0,4 \text{ W/mK}$, densidad $=500 \text{ kg/m}^3$, $C_p=2300 \text{ J/kgK}$, considerada como una probeta cilíndrica de diámetro $D_1=1 \text{ cm}$ y largo $L=10 \text{ cm}$, contenida dentro de una camisa cilíndrica de material cerámico ($k=0,8 \text{ W/K}$) de diámetro $D_2=3 \text{ cm}$. A efectos de calentarlo se introduce en un microondas en donde se disipará sólo en la probeta de madera una potencia calorífica $g_0=60 \text{ kW/m}^3$. Una vez que se llega al régimen estacionario se pide:



1. ¿Cuánta potencia está consumiendo el microondas?
2. Debido al movimiento dentro del microondas se sabe que el coeficiente de convección aire-cerámica es $h=40 \text{ W/m}^2\text{K}$ y que $T_{\text{inf}}=20^\circ\text{C}$. Hallar la R_t equivalente y el U , ($R_t = \frac{1}{UA}$) por fuera de la probeta (A =área exterior de la probeta) y determinar la temperatura del centro de la probeta T_0 y T_1 y T_2 (temperaturas de pared interior y exterior de la camisa cerámica).

Se retira la probeta de la camisa cerámica y se mantiene en el microondas con la misma generación volumétrica de calor (g_0).

3. Sabiendo que el coeficiente de convección natural es de $h=5 \text{ W/m}^2\text{K}$, y que $T_{\text{inf}}=15^\circ\text{C}$ hallar la nueva temperatura del centro de la probeta y de la superficie para el nuevo régimen estacionario que se establecerá. Calcular T_m (temperatura media) de la probeta.
4. Luego de un tiempo (en el cual se estableció el régimen de 3), deja de estar presente la generación de calor (se apaga del todo el movimiento y el calentamiento ocasionado por el microondas) y sabiendo que la temperatura sigue siendo la T_m (hallada en 3) determinar la temperatura de la probeta 15 y 30 minutos después de que se detuvo la generación.

Nota: en todo el ejercicio se desprecian pérdidas axiales