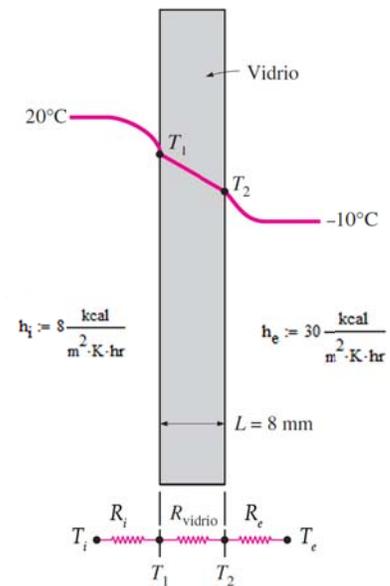


Objetivos:

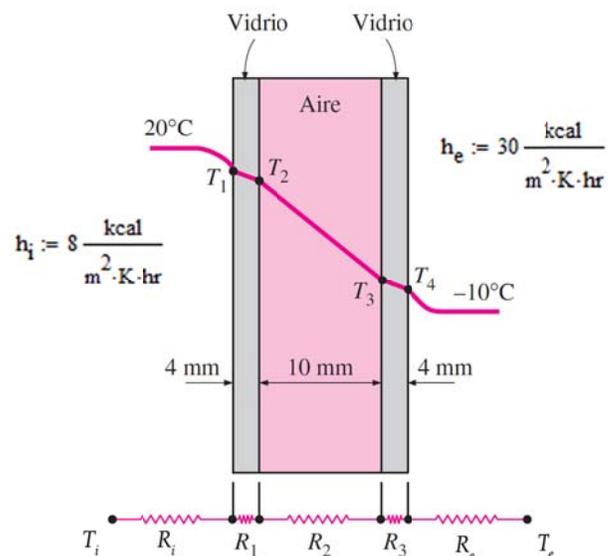
- 1) Calcular y determinar las condiciones de transmisión de calor por conducción y convección en paredes planas y curvas, a través de la Ley de Fourier, considerando materiales isótropos y situación estable.

- ✚ Para todos los ejercicios es necesario imprimir los gráficos indicando como se extraen los distintos coeficientes.
- ✚ Lea atentamente las consignas, y no dude en consultar todas las dudas existentes.
- ✚ No olvide verificar los datos por lo menos una vez, durante la resolución, para evitar errores de arrastre.
- ✚ Se recomienda SIEMPRE QUE SEA POSIBLE utilizar las magnitudes expresadas en unidades del Sistema Internacional de Unidades.

1. Considere una ventana de vidrio de 0.8 m de alto y 1.5 m de ancho, con un espesor de 8 mm y una conductividad térmica de $k=0.67 \text{ kcal.m/m}^2.\text{hr.}^\circ\text{C}$. Determine la razón estacionaria de la transferencia de calor a través de esta ventana de vidrio y la temperatura de su superficie interior y exterior para un día durante el cual el cuarto se mantiene a 20°C , en tanto que la temperatura del exterior es de -10°C . Los coeficientes de convección están indicados en la figura.

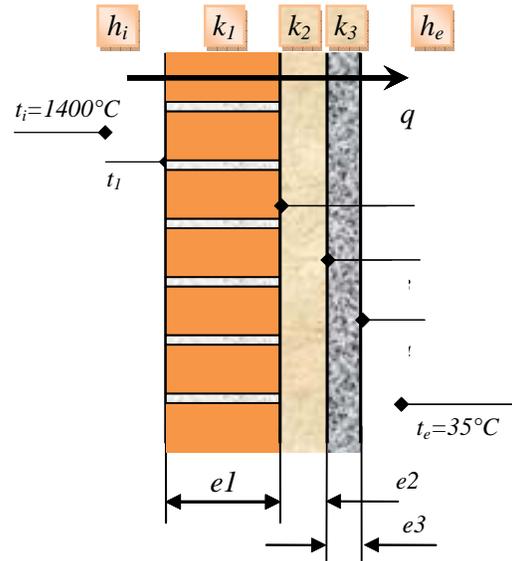


2. Considere una ventana de doble vidrio de 0.8 m de alto y 1.5 m de ancho, con un espesor de cada vidrio de 4 mm y una conductividad térmica de $k=0.67 \text{ kcal.m/m}^2.\text{hr.}^\circ\text{C}$, separadas por un espacio de aire estancado de 10 mm de espesor, el cual tiene una conductividad térmica de $k=0.0224 \text{ kcal.m/m}^2.\text{hr.}^\circ\text{C}$. Determine la razón estacionaria de la transferencia de calor a través de esta ventana de vidrio y la temperatura de su superficie interior y exterior para un día durante el cual el cuarto se mantiene a 20°C , en tanto que la temperatura del exterior es de -10°C . Los coeficientes de convección están indicados en la figura.

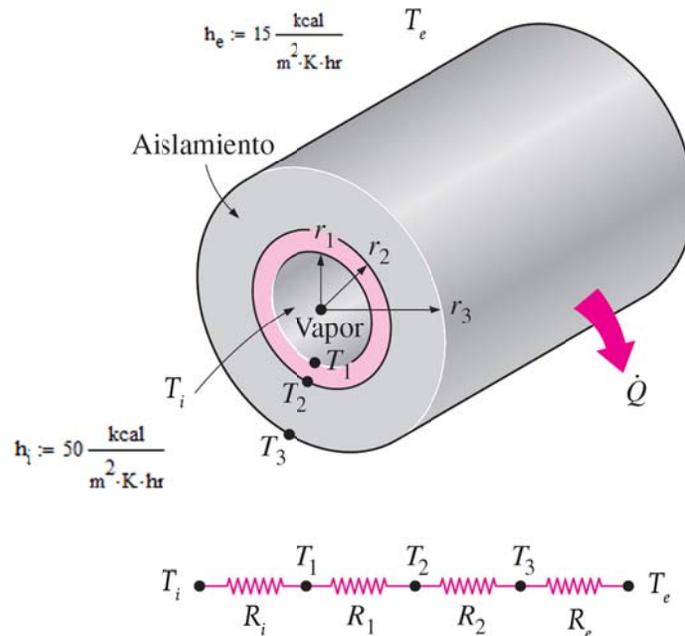


3. Calcular la cantidad de calor transmitida a través de la pared de un horno, la cual está compuesta por una pared de ladrillo refractario de 15 cm de espesor, una capa aislante refractario de 1" de espesor, y la última capara una chapa de acero de 1/4" de espesor según las definiciones de la figura. Considerar la convección en ambos lados de la pared, y determinar:

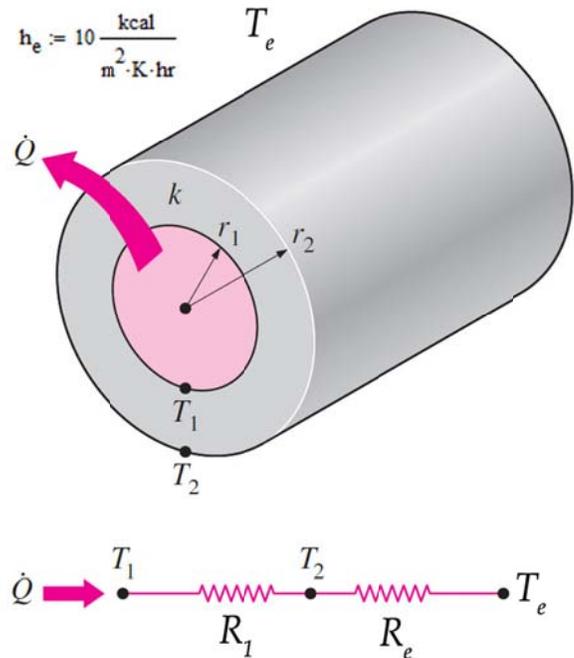
- La resistencia total de la pared, incluyendo el efecto de convección.
- La cantidad de calor transmitida
- Las temperaturas de las paredes intermedias (t_1 , t_2 , t_3 y t_4)
- Evaluar a través de una grafica la temperatura t_4 en función del espesor del aislante.
- Determinar las medidas para reducir t_4 .



4. En un tubo de hierro fundido ($k_1=70$ kcal.m/m².hr.°C), cuyos diámetros interior y exterior son $D_1=5$ cm y $D_2=5.5$ cm, respectivamente, fluye vapor de agua a $T_i = 320^\circ\text{C}$. El tubo está cubierto con un aislamiento de fibra de vidrio de 3 cm de espesor, con $k_2=0,04$ kcal.m/m².hr.°C. Se pierde calor hacia los alrededores que están a $T_e=2^\circ\text{C}$ por convección natural y radiación, con un coeficiente combinado de transferencia de calor de $h_e=15$ kcal/m².hr.°C . Si el coeficiente de convección dentro del tubo es $h_i=50$ kcal/m².hr.°C, determine la razón de la pérdida de calor del vapor por unidad de longitud del tubo. Asimismo, determine la caída de temperatura a través de la pared de éste y a través de la capa de aislamiento. Evaluar la disminución de flujo calórico y la temperatura externa en función del aumento del espesor aislante.



5. Un alambre eléctrico de 3 mm de diámetro y 5 m de largo está firmemente envuelto con una cubierta gruesa de plástico de 2 mm cuya conductividad térmica es $k=0,13 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{hr}\cdot^\circ\text{C}$. Las mediciones eléctricas indican que por el alambre pasa una corriente de 10 A y se tiene una caída de voltaje de 8 V a lo largo de éste. Si el alambre aislado se expone a un medio que está a $T_e=30^\circ\text{C}$, con un coeficiente de transferencia de calor de $h_e=10 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{hr}\cdot^\circ\text{C}$, determine la temperatura en la interfase del alambre y la cubierta de plástico en operación estacionaria. Asimismo, determine si la duplicación del espesor de la cubierta de plástico aumentará o disminuirá esta temperatura en la interfase



6. En una planta farmacéutica, un tubo de cobre ($k_1 = 350 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{hr}\cdot^\circ\text{C}$) con un diámetro interno $d_i=20 \text{ mm}$ y paredes de un espesor $e_1=2.5 \text{ mm}$ se utiliza para transportar oxígeno líquido a un tanque de almacenamiento. El oxígeno líquido que fluye en el tubo tiene una temperatura promedio de -200°C y un coeficiente de transferencia de calor de $h_i= 100 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{hr}\cdot^\circ\text{C}$. La temperatura ambiental que rodea al tubo es de 20°C y un coeficiente de transferencia de calor combinado de $h_e=17 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{hr}\cdot^\circ\text{C}$. Si el punto de condensación es 10°C , determine el espesor del aislamiento ($k_2 = 0.4 \text{ kcal/m}^2\cdot\text{hr}\cdot^\circ\text{C}$) alrededor del tubo para evitar la condensación en la superficie externa. Determinar el radio crítico de la aislación.

