

PRÁCTICO N°1

Conducción unidimensional en estado estacionario

EJERCICIO 1

Una pared de concreto, de 20 m^2 de área y $0,30 \text{ m}$ de espesor, separa un ambiente acondicionado del exterior. La superficie interior de la pared es mantenida a 25°C y la conductividad térmica del concreto es $k = 1 \text{ W/mK}$

A) Determine la pérdida de calor a través de la pared, para temperaturas de la cara exterior de $-15, 0, 15$ y 38°C . Grafique la pérdida de calor contra la temperatura de la cara exterior para dicho rango.

B) Sobre la misma gráfica represente la pérdida de calor como función de la temperatura de la cara exterior si la conductividad de la pared fuese $k_1 = 0,75 \text{ W/mK}$ y si fuese $k_2 = 1,25 \text{ W/mK}$. Analice las curvas.

EJERCICIO 2

¿Cuál debería ser el espesor de una pared de mampostería de conductividad térmica $k = 0,75 \text{ W/mK}$ si el flujo de calor a través de ella debe ser el 80% del que fluye a través de una pared de 100 mm de espesor y $k = 0,25 \text{ W/mK}$?

Ambas paredes se encuentran sometidas a la misma diferencia de temperatura superficial.

EJERCICIO 3

Se posee una pared compuesta por varias capas de diferentes materiales. Los materiales, de adentro hacia fuera, son: madera de 1 cm de espesor, espacio de aire que se supondrá quieto (sin movimiento) de 3 cm de espesor, muro de hormigón de 7 cm y recubrimiento externo de ladrillo de 11 cm de espesor. Las dimensiones de la pared son 10 m por $4,4 \text{ m}$. La temperatura de la cara interna es $T_{\text{int}} = 23^\circ\text{C}$ y la de la cara externa es $T_{\text{ext}} = -3^\circ\text{C}$.

Se asume válido suponer que el fenómeno puede tratarse como unidimensional y estacionario.

Calcular:

A) La potencia calorífica transferida por unidad de área, Q'' , en kcal/hm^2 .

B) Calor total, Q , que se pierde al exterior en una hora, en kW h .

C) Determinar las temperaturas de las interfases y bosquejar el perfil de temperaturas.

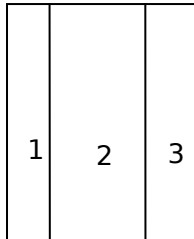
Propiedades:

$k_{\text{madera}} = 0,12 \text{ W/mK}$ $k_{\text{ladrillo}} = 0,75 \text{ W/mK}$

$k_{\text{aire}} = 0,025 \text{ W/mK}$ $k_{\text{cemento}} = 1,0 \text{ W/mK}$

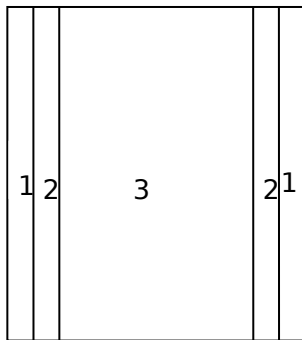
EJERCICIO 4

Se tiene una cámara de frío de dimensiones 5m por 5m y 3m de altura. Las paredes, piso y techo están compuestas por:



1. Revoque yeso con arena, $e = 0.02\text{m}$
2. Ladrillo común, $e = 0.2\text{m}$
3. Corcho, $e = 0.05\text{m}$

a) Calcular el calor transferido desde exterior si la temperatura de la pared interior de la cámara es de -20°C y la temperatura de la pared exterior de la cámara es 25°C . Suponer que la temperatura exterior del piso es también 25°C .



b) Calcular el calor transferido desde exterior si se cambia esta estructura por la siguiente:

1. Pintura epoxídica de fibra de grafito $e = 0.0001\text{m}$
2. Acero al carbono ordinario $e = 0.005\text{m}$
3. Espuma rígida de uretano $e = 0.1\text{m}$

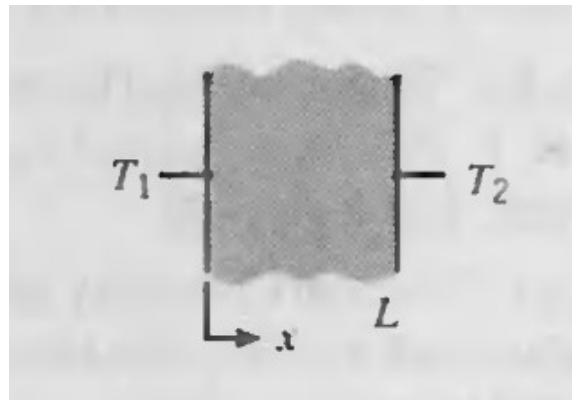
EJERCICIO 5

Considere una pared plana grande de espesor $L = 0.4\text{ m}$, conductividad térmica $k = 2.3\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ y área superficial $A = 30\text{ m}^2$. El lado izquierdo de la pared se mantiene a una temperatura constante de $T_1 = 90^{\circ}\text{C}$, en tanto que el derecho pierde calor por convección hacia el aire circundante que está a $T = 25^{\circ}\text{C}$, con un coeficiente de transferencia de calor de $h = 24\text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$. Si se supone una conductividad térmica constante y que no hay generación de calor en la pared,

- a) exprese la ecuación diferencial y las condiciones en la frontera para una conducción unidimensional de calor en estado estacionario a través de la pared,
- b) obtenga una relación para la variación de la temperatura en la pared, mediante la solución de la ecuación diferencial
- c) evalúe la razón de la transferencia de calor a través de la pared.

EJERCICIO 6

Considere condiciones de estado estable para una conducción unidimensional en una pared plana que tiene conductividad térmica $k = 50\text{ W/m} \cdot \text{K}$ y un espesor $L = 0,25\text{ m}$, sin generación interna de calor.



Determine el flujo de calor y la cantidad descoocida para cada caso y dibuje la distribución de temperatura. Indicando la dirección del flujo de calor .

Caso	$T_1(^{\circ}\text{C})$	$T_2(^{\circ}\text{C})$	dT/dx (K/m)
1	50	-20	
2	-30	-10	
3	70		160
4		40	-80
5		30	200

EJERCICIO 7

Una pared de 4 m de alto y 6 m de ancho consiste en ladrillos con una sección transversal horizontal de 18 cm x 30 cm ($k = 0.72 \text{ W/m} \cdot ^{\circ}\text{C}$) separados por capas de mezcla ($k = 0.22 \text{ W/m} \cdot ^{\circ}\text{C}$) de 3 cm de espesor. También se tienen capas de mezcla de 2 cm de espesor sobre cada lado de la pared y una espuma rígida ($k = 0.026 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$) de 2 cm de espesor sobre el lado interior de la misma. Las temperaturas en el interior y el exterior son de 22°C y -4°C y los coeficientes de transferencia de calor por convección sobre los lados interior y exterior son $h_1 = 10 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ y $h_2 = 20 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Si se supone una transferencia unidimensional de calor y se descarta la radiación, determine la razón de la transferencia de calor a través de la pared.

