

EJERCICIOS DE CONDUCCIÓN A EN PLAREDES PLANAS Y CILÍNDRICAS

1. La pared plana de un horno está formada por una capa interior de ladrillo refractario de 20cm de espesor, y otra exterior de ladrillo de cromita de 15 cm de espesor. Determinése la temperatura de la superficie de contacto entre ambos refractarios si las temperaturas de las caras interna y externa del horno son 800°C y 100°C. Los valores de las conductividades (en Kcal/mh°C) de ambos materiales en función de la temperatura son las siguientes:

	0°C	500°C	1000°C
Ladrillo refractario	0.70	0.82	1.00
Ladrillo de cromita	0.74	0.95	1.20

2. Las temperaturas de las caras externas e internas de una pared rectangular construida de caolín, de dimensiones 2m x 3m x 2m, se mantiene a 1050°C y 150°C.
- a) Calcúlese la cantidad de calor perdida por hora si las conductividades térmicas de caolín a 500°C y 1150°C valen 0.223 y 0.387 Kcal/mh°C, suponiendo que varían linealmente con la temperatura.
- b) Si se duplica el espesor manteniendo constantes las demás condiciones, ¿cuál será la cantidad de calor transmitida a su través?
3. Las paredes de un horno rectangular tienen 30cm de espesor y están constituidas por una capa de ladrillo refractario ($k=0.75$ Kcal/mh°C) y una capa de ladrillo ordinario ($k=0.09$ Kcal/mh°C). La temperatura de la cara interna de refractario, medida con un termopar, es 250°C, y la de la cara externa del ladrillo ordinario es 70°C. Calcúlese el espesor de la capa de ladrillo ordinario y la temperatura de la superficie interna del refractario, suponiendo que las conductividades de ambos materiales permanecen constantes con la temperatura, y siendo la cantidad de calor transmitida a su través 100 Kcal/m²h.
4. Un tubo metálico de 3cm de diámetro externo que se encuentra a 160°C, se recubre con un aislante de conductividad $K=0.36$ Kcal/mh°C. Si la temperatura ambiente es 20°C, calcúlese la cantidad de calor perdida por metro de tubo para los espesores de aislante de 1cm y 2 cm.

5. Calcule la pérdida de calor por m^2 de área de superficie para una pared constituida por una plancha de fibra aislante de 25.4 mm de espesor, cuya temperatura interior es de 352.7 K y la exterior de 297.1 K. La conductividad térmica de la fibra aislante es 0.048 W/mK.
6. La pared de un horno de 0.244 m de espesor se construye con un material que tiene una conductividad térmica de 1.30 W/m K. La pared estará aislada en el exterior con un material que tiene una k de 0.346 W/m K, de tal manera que las pérdidas de calor en el horno sean iguales o inferiores a 1830 W/m². La temperatura de la superficie interior es 1588 K y la de la externa es 299 K. Calcule el espesor del aislante necesario.
7. Un cuarto de almacenamiento refrigerado se construye con una plancha interna de 12.7 mm de pino, una plancha intermedia de 101.6 mm de corcho prensado y una plancha externa de 76.2 mm de concreto. La temperatura superficial de la pared interna es de 255.4 K y la exterior del concreto es de 297.1 K. Las conductividades 0.151 para el pino; 0.0433 para el corcho prensado; y 0.762 para el concreto, todas en W/m. K. Calcúlese la pérdida de calor en W para 1 m², así como la temperatura en la interfaz de la madera y el corcho prensado.
8. Un tubo de paredes gruesas de acero inoxidable (A) con $k = 21.63$ W/m.K y dimensiones de 0.0254 m (DI) y 0.0508 m (DE), se recubre con una capa de 0.0254 m de aislante de asbesto (B), $k = 0.2423$ W/m K. La temperatura de la pared interna del tubo es 811 K y la de la superficie exterior del aislante es 310.8 K. Para una longitud de 0.305 m de tubería, calcule la pérdida de calor y la temperatura en la interfaz entre el metal y el aislante.
9. Las paredes de un horno rectangular tienen 30 cm de espesor y están construidas por una capa de ladrillo refractario de conductividad térmica $k = 0.75$ kcal/mh°C y una capa de ladrillo ordinario $k = 0.09$ kcal/mh°C. La temperatura de la cara interna del refractario, medida con termopar, es de 250°C y la de la cara externa del ladrillo ordinario es 70°C. Calcúlese el espesor de la capa de ladrillo ordinario y la temperatura de la superficie interna del refractario, suponiendo que las conductividades de ambos materiales permanecen constantes con la temperatura y siendo la cantidad de calor transmitida igual a 100 kcal/m²h.
10. La pared de un horno semiesférico tiene un espesor de 60 cm y un diámetro interno de 2 m. Si las temperaturas de sus caras interna y externa son de 900 °C y 150 °C, respectivamente,

determine las pérdidas de calor al exterior. La conductividad térmica media de la pared es de $0,256 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$. R: 3217 W

11. Se desea construir un almacén refrigerado cuyas paredes están formadas por una capa interna de 19,1 mm de espesor de madera de pino ($k = 0,151 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), una capa intermedia de corcho prensado ($k = 0,0433 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) y una capa externa de hormigón ($k = 0,762 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) de 50,8 mm de espesor. La temperatura de la superficie interior de la pared es $-17,8^\circ\text{C}$ y la de la superficie exterior $29,4^\circ\text{C}$. El área superficial interna de la pared es 39m^2 . ¿Qué espesor de corcho prensado se necesita para mantener la pérdida de calor en 586 W? R: 12,7 cm
12. Determine la intensidad de paso de calor por metro lineal de una tubería de diámetros externo e interno 12 cm y 5 cm, respectivamente, si la temperatura de la cara interna es de 200°C y la de la externa 60°C , suponiendo que la conductividad térmica del material a la temperatura media es de $0,5811 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)}$. R: 583,9 W/m
13. Un tubo de acero de 10 cm de diámetro está recubierto por los siguientes materiales dispuestos en serie: 1° corcho, 2° fieltro y 3° aerogel de sílice, cuyos espesores son 5 cm, 3 cm y 2 cm y sus conductividades caloríficas medias valen $0,043 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)}$, $0,052 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)}$ y $0,022 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$ respectivamente. La superficie exterior del tubo de acero se encuentra a 180°C y la temperatura externa del aerogel es 30°C . Determine la velocidad de transporte de calor por m^2 de superficie externa de aerogel, las densidades de flujo de calor en las superficies exterior del aerogel e interior del corcho y la temperatura del recubrimiento a 1 cm de su superficie exterior. R: $36,1 \text{ W/m}^2$, $36,1 \text{ W/m}^2$, $108,4 \text{ W/m}^2$, 47°C
14. Una lámina de espuma de poliestireno de 10 cm de espesor tiene una cara a -12°C y otra a 20°C . Suponiendo una conductividad media del poliestireno de $0,036 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)}$, determine la velocidad de transmisión de calor a través de 1 m^2 de pared. R: $11,52 \text{ W/m}^2$