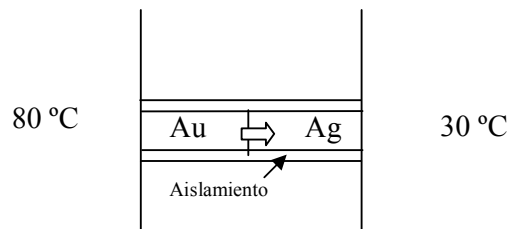




Guía 12

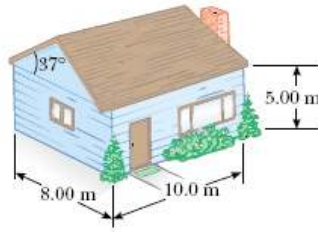
Conducción y Radiación de Calor

1. Una caja con un área superficial total de $1,2 \text{ m}^2$ y un grosor de pared de 4 cm esta hecha de un material aislante. Un calentador eléctrico de 10 W dentro de la caja mantiene la temperatura interior a $15 \text{ }^\circ\text{C}$ sobre la temperatura exterior. Encuentre la conductividad térmica k del material aislante. **R: $2,22 \times 10^{-2} \text{ W/m }^\circ\text{C}$.**
2. Una ventana de hojas de vidrio tiene una área de 3 m^2 y un grosor de 6 mm . Si la diferencia de temperatura entre sus caras es $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ¿Cuál es la rapidez de transferencia de energía por conducción a través de la ventana? **R 10 kW .**
3. Una barra de oro está térmicamente en contacto con una barra de plata de la misma longitud y área (ver figura). Un extremo de la barra combinada se mantiene a $80 \text{ }^\circ\text{C}$ mientras que el extremo opuesto está a $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Cuando la transferencia de energía llega a un estado estable ¿Cuál es la temperatura en la unión? **R: $51,2 \text{ }^\circ\text{C}$.**



4. Una ventana térmica de con un área de 6 m^2 esta hecha de dos capas de vidrio, cada una de 4 mm de grosor y separadas una a otra por un espacio de aire de 5 mm . Si la superficie interior esta a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ y la exterior a $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ ¿Cuál es la rapidez de transferencia de energía por conducción a través de la ventana? **R $1,34 \text{ kW}$.**
5. Un transistor de potencia es un dispositivo electrónico de estado sólido: Suponga que la energía que entra la dispositivo a razón de $1,5 \text{ W}$ por transmisión eléctrica, hace que aumente la energía interna. El área del transistor es tan pequeña que tiende a sobrecalentarse. Para evitar sobrecalentamiento, el transistor esta unido a un enorme disipador por una hoja rectangular de mica que mide $8,25 \text{ mm}$ por $6,25 \text{ mm}$. y $0,0852 \text{ mm}$ de grueso. La conductividad térmica de la mica es igual a $0,0753 \text{ W/m }^\circ\text{C}$. ¿Cual es la temperatura de operación del transistor? **R: $67,9 \text{ }^\circ\text{C}$.**
6. Calcule el valor R de
 - a. una ventana hecha de una sola hoja de vidrio plano de $1/8$ pulgadas. Resp: $R = 0,89 \text{ pies}^2 \text{ }^\circ\text{F hr /Btu}$
 - b. Una ventana térmica hecha de dos hojas de $1/8$ pulgada de grueso, separada por un espacio de aire de $1/4$ de pulgada. Resp: $R = 1,85 \text{ pies}^2 \text{ }^\circ\text{F hr /Btu}$
 - c. ¿En que factor se reduce la transferencia de energía por calor por la ventana al usar la ventana térmica en lugar de la ventana de una sola hoja? R: $2,08$
7. La conductividad térmica promedio de las paredes (incluyendo las ventanas) y techo de una casa es $0,48 \text{ W/m }^\circ\text{C}$ y su grosor promedio es 21 cm . La casa se calienta con gas natural que tiene un calor de combustión (esto es, la energía proporcionada por metro cúbico de gas quemado) de

9300 kcal/m³. Calcule la cantidad de metros cúbicos de gas que deben quemarse cada día para mantener la temperatura interior a 25 °C, si la temperatura exterior es de 0 °C. Desprecie la energía que se pierde a través del suelo y por radiación. **R: 38,6 m³/día.**



8. La superficie del Sol tiene una temperatura de unos 5800 K. El radio del Sol es de $6,96 \times 10^8$ m. Calcule la energía total irradiada por el Sol en cada segundo. Suponga que la emisividad del Sol es de 0,965. **R: $3,77 \times 10^{26}$ W.**
9. El filamento de tungsteno de un ampolleta de 100 W, irradia 2 W de luz (los otros 98 W son liberados por conducción y convección). El filamento tiene un área superficial de $0,25 \text{ mm}^2$ y una emisividad de 0,95. Encuentre la temperatura del filamento. Nota: el punto de fusión del tungsteno es de 3683 K. **R: $3,49 \times 10^3$ K.**
10. Al mediodía, el Sol genera 1000 W por cada metro cuadrado de un camino asfaltado. Si el asfalto caliente pierde energía solo por radiación, calcule su temperatura de equilibrio. Suponga que es un absorbedor ideal con $e=1$. **R: 364 K.**

BIBLIOGRAFIA

1. J. D. Cutnell, K. W Johnson, *Physics*, Wiley, 7th edición, 2007.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett Jr., *Física para Ciencias e Ingenierías*, Thomson, 6th edición, 2005.
3. D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, *Física*, 4th edición, 1994

Valor R Material	R (pie ² °F hr/ Btu)
Madera dura de forros	0,91
Tejas de madera traslapadas	0,87
Ladrillo de 4 pulgadas	4
Bloque de concreto (núcleos rellenos)	1,93
Aislamiento de fibra de vidrio (3.5 pulgadas)	10,9
Aislamiento de fibra de vidrio (6 pulgadas)	18,8
Tabla de fibra de vidrio (1 pulgada)	4,35
Fibra de celulosa (1 pulgada)	3,7
Vidrio plano (0.125 pulgadas)	0,89
Vidrio aislante (0.25 pulgadas)	1,54
Capa de aire estancado	0,17
Aislamiento de fibra de vidrio (3.5 pulgadas)	10,90
Muro en seco (0.5 pulgadas)	0,45
Forro (0.5 pulgadas)	1,32
Conductividad Térmica Material	k (W / m °C)
Aluminio	238
Cobre	397
Oro	314

Hierro	79,5
Plomo	34,7
Plata	427
Asbesto	0,08
Concreto	0,8
Diamante	2300
Vidrio	0,8
Hielo	2
Caucho	0,2
Agua	0,6
Madera	0,08
Aire	0,0234
Hidrógeno	0,172
Helio	0,138
Nitrógeno	0,0234
Oxígeno	0,0238