

Lista de Cotejo para resolución de ejercicios.

Nombre de la Materia: <i>Fundamentos de Termodinámica</i>		<i>Grupo: 411-A</i>		
Profesor: <i>Ing. Manuel Montoya N.</i>		<i>Instituto: ITSSAT</i>		
		<i>Unidad: 5</i>		
<i>Alumno: Rocio Teoba Herrera</i>		<i>Fecha de aplicación: 28-mayo-2024</i>		
INSTRUCCIÓN				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4%	Presenta un trabajo limpio y ordenado.	√		
4%	Escribe los ejercicios en forma clara en su trabajo.	√		
4%	Utiliza las ecuaciones y fórmulas adecuadas.	√		
4%	La respuesta de los ejercicios es la correcta.	√		
4%	Presenta los resultados en forma clara.	√		
20%	CALIFICACIÓN	20%		

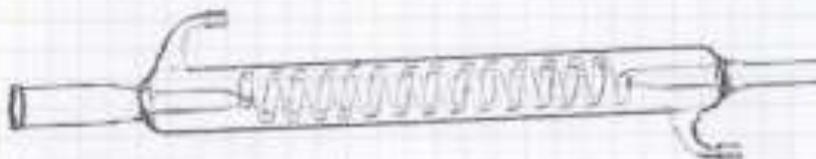
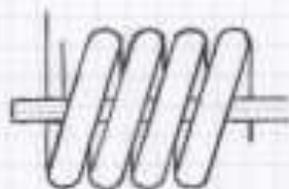
Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla

MATERIA: Fundamentos de Termodinámica GRUPO: 411-A

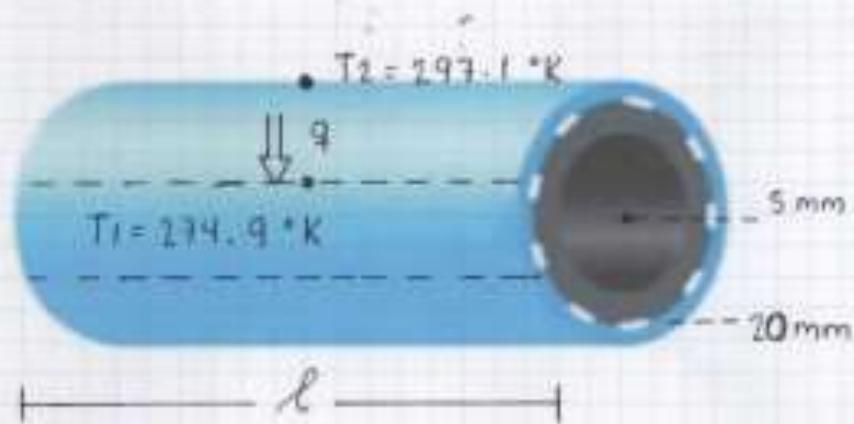
ESTUDIANTE: Rocio Teobo Herrera. FECHA: 28 de mayo de 2024.

EJERCICIO PRÁCTICO 2

Un tubo cilíndrico de caucho duro y paredes gruesas, cuyo radio interior mide 5 mm y el exterior 20 mm, se usó como serpentín de enfriamiento provisional en un baño. Por su interior fluye una corriente rápida de agua fría y la temperatura de la pared interna alcanza 274.9°K , y la temperatura de la superficie exterior es de 297.1°K . El serpentín debe extraer del baño un total de 14.65 Watts. ¿Cuántos metros del tubo se necesitan si la conductividad térmica del tubo es de $0.151 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$?



TRANSFERENCIA de calor por CONDUCCIÓN



$$\frac{q}{A} = -k \frac{dT}{dx}$$

- Perímetro

$$p = \pi d = 2\pi r$$

- Área del tubo

$$A_{\text{tubo}} = 2\pi r l$$

$$\frac{q}{A} = -k \frac{dT}{dx} \rightarrow \frac{q}{2\pi r l} = -k \frac{dT}{dr}$$

$$\frac{q dr}{r} = -2\pi l k dT$$

$$q \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r} = -2\pi l k \int_{T_1}^{T_2} dT$$

$$q \ln r \Big|_{r_1}^{r_2} = -2\pi l k T \Big|_{T_1}^{T_2}$$

$$q (\ln r_2 - \ln r_1) = -2\pi l k (T_2 - T_1)$$

$$q \ln \frac{r_2}{r_1} = -2\pi l k (T_2 - T_1)$$

$$q = \frac{-2\pi Lk(T_2 - T_1)}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

$$L = - \frac{q \ln \frac{r_2}{r_1}}{2\pi k (T_2 - T_1)}$$

$$L = \frac{(14.65 \text{ W}) \times \ln \left(\frac{0.02 \text{ m}}{0.005 \text{ m}} \right)}{(2 \times 3.1416) \times 0.151 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}} (297.1 - 274.9) \text{ K}}$$

$$L = \frac{20.309}{21.062} = 0.9642 \text{ m} = 96.42 \text{ cm}$$

$$L = 0.9642 \text{ m} \approx 96.42 \text{ cm}$$

Instrumento de Evaluación.

Lista de Cotejo para evaluar formulario.

Nombre de la Materia: <i>Fundamentos de Termodinámica</i>	<i>Grupo: 411-A</i>
	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Unidad: 5</i>
<i>Alumno: Rocio Teoba Herrera</i>	<i>Fecha de aplicación: 03-junio-2024</i>

Objetivo educacional:

Conozca y describa las diferentes manifestaciones de la transferencia de calor. Modela y resuelva problemas de transferencia de calor por medio de la analogía con los circuitos eléctricos.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Investigo los conceptos requeridos.	✓		
5%	Definió en forma correcta las fórmulas de la unidad.	✓		
5%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	✓		
5%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	✓		
5%	Lo entrego en tiempo y forma.	✓		
30%	CALIFICACIÓN	30%		

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla.

MATERIA: Fundamentos de Termodinámica. GRUPO: 411-A

ESTUDIANTE: Rocío Teoba Herrera. FECHA: 03 de Junio 2024.

Formulario

TRANSFERENCIA de calor

• CONDUCCIÓN •

• PARED •

• PARA PARED PLANA:
Para una pared plana
de espesor L y
área A

$$Q = \frac{k A (T_1 - T_2)}{L}$$



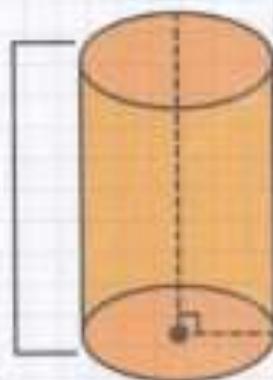
• DOS PAREDES EN SERIE: flujo de las paredes planas en serie con espesores L_1 y L_2 y conductividades térmicas K_1 y K_2

$$Q = \frac{(T_1 - T_3)}{\left(\frac{L_1}{K_1 \cdot A}\right) + \left(\frac{L_2}{K_2 \cdot A}\right)}$$

• CILINDRO •

Para un cilindro de radios r_1 y r_2 y longitud L

$$Q = \frac{2\pi K (T_1 - T_2)}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}$$



• ESFERA •

Para una esfera de radios r_1 y r_2



$$Q = \frac{4\pi K (r_1 + r_2) (T_1 - T_2)}{r_2 - r_1}$$

Instrumento de Evaluación.

Lista de Cotejo para evaluar trabajo de investigación.

Nombre de la Materia: Fundamentos de Termodinámica	<i>Grupo: 411-A</i>
	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Unidad: 5</i>
<i>Alumno: Rocio Teoba Herrera</i>	<i>Fecha de aplicación: 28-mayo-2024</i>

Objetivo educacional:

Conozca y describa las diferentes manifestaciones de la transferencia de calor. Modela y resuelva problemas de transferencia de calor por medio de la analogía con los circuitos eléctricos.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
2%	Investigo los conceptos requeridos.	√		
2%	Definió en forma correcta el contenido.	√		
2%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	√		
2%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	√		
2%	Lo entrego en tiempo y forma.	√		
10%	CALIFICACIÓN	10%		

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla

MATERIA: Fundamentos de Termodinámica GRUPO: 411-A

ESTUDIANTE: Roco Teoba Herrera. FECHA: 29 de mayo de 2024

Mecanismos de transferencia de calor en estado estable

• TRANSFERENCIA de calor por conducción.

La conducción es el mecanismo de transferencia de calor en el que la energía térmica se transfiere de un punto a otro por medio de la interacción entre los átomos o moléculas de la materia.

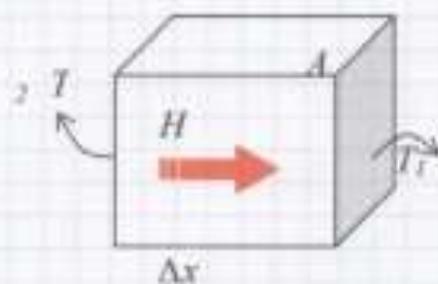
La conducción tiene lugar en sólidos, líquidos y gases. La conducción no implica movimiento masivo de materia.

La conducción es el mecanismo de transferencia de calor en escala atómica a través de la materia por actividad molecular, por el choque de unas moléculas con otras, donde las partículas más energéticas le entregan energía a las menos energéticas, produciéndose un flujo de calor desde las temperaturas más altas a las más bajas.

Los mejores conductores de calor son los metales. Los objetos malos conductores como el aire o plásticos se llaman aislantes.

La conducción de calor sólo ocurre si hay diferencias de temperatura entre dos partes del medio conductor.

Para un volumen de espesor Δx , con área de sección transversal A y cuyas caras opuestas se encuentran a diferentes T_1 y T_2 , con $T_2 > T_1$, como se muestra en la figura, se encuentra que el calor ΔQ transferido en un tiempo Δt fluye del extremo caliente al frío.



Si se llama H (en watts) al calor transferido por unidad de tiempo, la rapidez de transferencia de calor $H = \Delta Q / \Delta t$, está dada por la ley de la conducción de calor de Fourier.

$$H = \frac{dQ}{dt} = -KA \frac{dT}{dx}$$

donde K (en W/mK) se llama conductividad térmica del material, magnitud que representa la capacidad con la cual la sustancia conduce calor y produce la consiguiente variación de temperatura; y dT/dx es el gradiente de temperatura.

El signo menos indica que la conducción de calor es en la dirección decreciente de la temperatura.

Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla. (I.T.S.S.A.T.)

MATERIA: Fundamentos de Termodinámica. GRUPO: 411-A

ESTUDIANTE: Rocío Teabo Herrera.

FECHA: 04 de Junio de 2024

EXAMEN de la QUINTA UNIDAD

Resuelve los siguientes problemas:

40%

PROBLEMA 1:

Si se transfieren 4.5 kW a través de un material aislante de 1 m^2 de sección recta, de 1 in de espesor y conductividad térmica de $0.25 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, calcula la diferencia de temperaturas entre las caras del material.

DATOS

$$Q = 4.5 \text{ kW} = 4500 \text{ W}$$

$$A = 1 \text{ m}^2$$

$$\Delta X = 1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm} = 0.0254 \text{ m}$$

$$K = 0.25 \text{ W/m}^\circ\text{C}$$

DIFERENCIA de temperaturas entre las caras

FÓRMULA

$$Q = KA \frac{\Delta T}{\Delta x} \rightarrow \Delta T = \frac{Q \Delta x}{KA}$$

$$\Delta T = \frac{Q \Delta x}{KA}$$

$$\Delta T = \frac{(4500 \text{ W}) (0.0254 \text{ m})}{0.25 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{C}} \cdot 1 \text{ m}^2}$$

$$\Delta T = \frac{114.3}{0.25}$$

$$\Delta T = 457.2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

• en Kelvin

$$\Delta T = 457.2 + 275.15$$

$$\Delta T = 732.35 \text{ K}$$

↓
diferencia de temperatura entre las caras

PROBLEMA 2:

Se presenta una diferencia de temperaturas de $92\text{ }^{\circ}\text{C}$, en una capa de fibra de vidrio de 12.5 cm . La conductividad térmica de la fibra de vidrio es $0.040\text{ W/m}\cdot^{\circ}\text{C}$. Calcúlese el calor transferido a través del material por hora y por unidad de área.*

DATOS

$$\Delta T = 92\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta x = 12.5\text{ cm} = 0.125\text{ m}$$

$$k = 0.040\frac{\text{W}}{\text{m}\cdot^{\circ}\text{C}}$$

$$A = 1\text{ m}^2 \text{ (x por unidad de área)}$$

NOTA:

$$1\text{ W} = 1\frac{\text{J}}{\text{s}}$$

FÓRMULA

$$Q = kA \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

$$Q = \left(0.040\frac{\text{W}}{\text{m}\cdot^{\circ}\text{C}}\right)(1\text{ m}^2) \frac{92\text{ }^{\circ}\text{C}}{0.125\text{ m}}$$

$$Q = \frac{3.68}{0.125}$$

$$Q = 29.44 \frac{W}{m^2}$$

• POR UNIDAD DE ÁREA •

$$Q = 29.44 \frac{W}{m^2}$$

• POR HORA •

$$1 W = 1 \frac{J}{s}$$

$$\frac{Q}{h} = 29.44 \frac{J}{s m^2}$$

$$= 29.44 \frac{J}{s m^2} \cdot \frac{3600 s}{h} = 105,984 \frac{J}{h m^2}$$

$$105,984 \frac{J}{h m^2} \rightarrow \text{por hora}$$

PROBLEMA 3:

Se transporta petróleo en una tubería, de un material especial, que presenta una conductividad térmica de $5.5 \text{ mW/m}^\circ\text{C}$ (mili watts / m°C), si el petróleo presenta adentro de la tubería 30°C y está expuesta a una temperatura ambiente de -20°C , calcúlese la pérdida de energía de la tubería por unidad de longitud.*
La tubería presenta un diámetro interno de 40 cm y externo de 43 cm .

• DATOS •

$$K = 5.5 \text{ mW/m}^\circ\text{C} = 5.5 \times 10^{-3} \text{ W/m}^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = 30^\circ\text{C} - (-20^\circ\text{C}) = 50^\circ\text{C}$$

$$r_{\text{int}} = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m} / 2 = 0.2 \text{ m}$$

$$r_{\text{ext}} = 43 \text{ cm} = 0.43 / 2 = 0.215 \text{ m}$$

$$l = 1 \text{ m, * por unidad de longitud.}$$

• Fórmula •

$$Q = \frac{2\pi l K (\Delta T)}{\ln\left(\frac{r_{\text{ext}}}{r_{\text{int}}}\right)}$$

$$Q = \frac{(2 \times 3.1416)(1 \text{ m})(5.5 \times 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{e}})(50 \text{ e})}{\ln \left(\frac{0.215 \text{ m}}{0.2 \text{ m}} \right)}$$

$$Q = \frac{1.72788}{0.0723}$$

$$Q = 23.89875 \text{ W}$$

→ pérdida de energía
por unidad de longitud.

PROBLEMA 4:

La conductividad térmica de un aislante es de $8.5 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, ¿que espesor será necesario para que haya una caída de temperatura de 350°C para un flujo de calor de 380 W/m^2 ?

DATOS

$$k = 8.5 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$$

$$\Delta T = 350^\circ\text{C}$$

$$Q = 380 \text{ W/m}^2$$

FORMULA

$$Q = -kA \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

$$Q = k \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

$$\Delta x = \frac{k \Delta T}{Q}$$

$$\Delta x = \frac{\left(8.5 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}\right) (350^\circ\text{C})}{380 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} = \frac{2975}{380}$$

$$\Delta x = 7.8289 \text{ m} \rightarrow \text{espesor necesario}$$