

Instrumento de Evaluación.

Lista de Cotejo para evaluar trabajo de investigación.

Nombre de la Materia: <i>Fenómenos de Transporte.</i>	<i>Grupo: 506-A</i>
	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Unidad: 3</i>
<i>Alumno: Chagala Tepach Marixchel.</i>	<i>Fecha de aplicación: 04-noviembre-2024</i>

Objetivo educacional:

Calcula la transferencia de calor en un sistema para su aplicación en un proceso determinado.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Investigo los conceptos requeridos.	√		
5%	Definió en forma correcta el contenido.	√		
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%		

Materia: Fenómenos de Transporte. Grupo: 306-A"

Estudiante: Marcel Chayula Tejeda.

SERPENTINES: Son unidades de transferencia de calor hechas de tubo liso o alateado, por lo que circula en fluido en el interior de los tubos y otro se encuentra en un área confinada. Estos equipos los podemos ver en ollas de calentamiento, contenedores de agua helada, calentadores y enfriadores de agua.



CHILLERS: Estas unidades están conformadas por dos unidades de transferencia de calor, un evaporador y un condensador, se encargan de enfriar el agua para varias aplicaciones.

Características:

- Compuestas por dos unidades de transferencia de calor; un evaporador y un condensador.

• El evaporador absorbe calor del agua que se va a enfriar.

• El condensador libera el calor absorbido al ambiente.

• Se utilizan en sistemas de aire acondicionado, refrigeración industrial, etc.

• Los chillers pueden ser de agua o de aire, dependiendo del fluido utilizado para enfriar el agua.



CALDERAS: Su función es calentar el agua o vapor utilizando combustibles como gas natural, propano, petróleo o carbón.

Características: * Se utilizan para generar calor para calefacción, procesos industriales, producción de vapor para turbinas, etc.

* Hay diferentes tipos de calderas, como calderas de vapor, calderas de agua caliente y calderas de condensación.

* La eficiencia de una caldera se mide por la cantidad de calor que produce en relación con la cantidad de combustible que consume.

PARTES PRINCIPALES DE UNA CALDERA



Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla.

Materia: Fenómenos de Transporte. Grupo: 506-A?

Colaborante: Manuel Chayala Tepach.

Trabajo de investigación sobre la conducción de calor y la Ley de Fourier y describir el efecto de la presión y la temperatura sobre la conductividad térmica de gases, líquidos y sólidos.

CONDUCCIÓN DE CALOR Y LA LEY DE FOURIER

La transferencia de calor por conducción también obedece esta ecuación básica y se expresa como la ley de Fourier para la conducción de calor en fluidos y sólidos.

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

La ley de Fourier, puede integrarse para el caso de transferencia de calor en estado estacionario a través de una pared plana con área de corte transversal constante A , donde la temperatura interior en el punto 1 es T_1 y T_2 es la temperatura del punto 2 a una distancia de $x_2 - x_1$ m.

Reordenando la ecuación:

$$q_x \int_{x_1}^{x_2} dx = -k \int_{T_1}^{T_2} dT$$

Se integra suponiendo que k es constante y no varía con temperatura, y eliminando por conveniencia el símbolo x de q :

$$q = \frac{k}{x_2 - x_1} (T_1 - T_2)$$

EJEMPLO: Pérdida de calor a través de una pared con aislamiento.

Calcule la pérdida de calor por m^2 de área de superficie para una pared aislada por una planta de fibra aislante de 25.9 mm de espesor, cuya temperatura interior es de 352.7 K y la exterior de 293.1 K.

Solución: Con base en el símbolo A , la conductividad térmica de la fibra aislante es 0.048 $\frac{W}{m \cdot K}$.

• k . El espesor es $x_2 - x_1 = 0.0259$ m.

Sustituyendo en la ecuación:

$$q = \frac{k}{x_2 - x_1} (T_1 - T_2) = \frac{0.048}{0.0259} (352 - 293.1)$$

Estudiante: Marcela Chigala Tejeda

$$= 105.1 \text{ W/m}^2$$

COEFICIENTE CONVECTIVO DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Es un hecho muy conocido que un material se enfría con mucha mayor rapidez cuando se sopla sobre él o se le aplica una corriente de aire.

Cuando el fluido que rodea a la superficie del sólido tiene un movimiento convectivo natural o forzado, la velocidad de transferencia de calor del sólido al fluido (o viceversa) se expresa mediante la siguiente ecuación: $q = hA(T_s - T_f)$.

$$q = hA(T_s - T_f) \quad \text{Donde:}$$

En unidades del sistema inglés, h se da en $\text{Btu/h} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}$.

q es la velocidad de transferencia de calor en W .

A es el área en m^2 .

T_s es la temperatura de la superficie del sólido en $^\circ\text{K}$.

T_f es la temperatura promedio o general del fluido en $^\circ\text{K}$ y

h es el coeficiente convectivo de transferencia de calor en $\text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{K}$.

MAGNITUDES APROXIMADAS DE ALGUNOS COEFICIENTES DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Mecanismos.	Intervalo de Valores de h	
	$\text{W/h ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}$	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
Condensación de vapor	1000 - 5000	5700 - 28000
Condensación de líquidos orgánicos	200 - 500	1100 - 2800
Liquidación ebullición	300 - 5000	1700 - 28000
Aguas en movimiento	60 - 3000	220 - 17000
Hydrocarburos en movimiento	0 - 300	255 - 1700
Aires en reposo	0.5 - 4	0.28 - 23
Corrientes de aire	2 - 10	11.3 - 55

Lista de Cotejo para resolución de ejercicios.

Nombre de la Materia: <i>Fenómenos de Transporte.</i>		<i>Grupo: 506-A</i>		
Profesor: <i>Ing. Manuel Montoya N.</i>		<i>Instituto: ITSSAT</i>		
		<i>Unidad: 3</i>		
<i>Alumno: Chagala Tepach Marixchel.</i>		<i>Fecha de aplicación: 15-noviembre-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%		

Materia: Fenómenos de Transporte. Grupo: "506-A"

Estudiante: Murizchel Chuyedo Tápach.

Serie de ejercicios de la Unidad Tres.

1. Una pared de ladrillo tiene un espesor de 0.3m y una conductividad térmica de $0.8\text{ W/m}\cdot\text{K}$. Si la temperatura en un lado de la pared es de 30°C y en el otro lado es de 10°C , ¿cuál es la tasa de transferencia de calor por unidad de área a través de la pared?

① Datos: $L = 0.3\text{m}$

$$K = 0.8\text{ W/m}\cdot\text{K}$$

$$T_1 = 30^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 10^\circ\text{C}$$

② Ecr para la tasa de transferencia de calor por conducción:

$$q = \frac{K \cdot (T_1 - T_2)}{L}$$

③ Sustitución de valores: $q = \frac{(0.8\text{ W/m}\cdot\text{K})(30^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})}{0.3\text{m}}$

④

Solución para la tasa de transferencia de calor: $q = \frac{(0.8)(20)}{0.3} = \frac{16}{0.3}$

$$= 53.333\text{ W/m}^2$$

2. Un trozo de aluminio plano tiene un área de 2m^2 y un espesor de 0.02m . La conductividad térmica del aluminio es de $237\text{ W/m}\cdot\text{K}$. Si un lado de la placa está a 150°C y el otro lado a 50°C , ¿cuál es la tasa de transferencia de calor a través del aluminio?

① Datos: $A = 2\text{m}^2$

$$L = 0.02\text{m}$$

$$K = 237\text{ W/m}\cdot\text{K}$$

$$T_1 = 150^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 50^\circ\text{C}$$

② Ecr para la tasa de transferencia de calor (Q):

$$Q = K \cdot A \left(\frac{T_1 - T_2}{L} \right)$$

③ Sustitución de valores:

$$Q = 237\text{ W/m}\cdot\text{K} \cdot 2\text{m}^2 \left(\frac{150^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}}{0.02\text{m}} \right)$$

Materia: Fenómenos de Transporte. Grupo: 506-A
 Estudiante: Marichel Chagala Tejeda

Calculo de la tasa de transferencia de calor:

$$Q = (237) (2) \left(\frac{1000}{3600}\right) = Q = (237) (2) (5000)$$

$$Q = (237) (10000) = 2.370.000 \text{ J}$$

3. Una pared de yeso de 0.1m de espesor tiene una conductividad térmica de 0.17 W/m·K. Si la temperatura interior de la pared es de 25°C y la temperatura exterior es de 5°C, ¿cuánta energía se transfiere a través de un área de 10m² de la pared en una hora?

① Datos: $l = 0.1 \text{ m}$

$$k = 0.17 \text{ W/m}\cdot\text{K}$$

$$T_1 = 25^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 5^\circ\text{C}$$

$$A = 10 \text{ m}^2$$

$$t = 1 \text{ hr} = 3600 \text{ s}$$

② Ecuación para la tasa de transferencia de calor (Q):

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

③ Sustituyendo valores para encontrar la tasa de transferencia de calor:

$$Q = 0.17 \text{ W/m}\cdot\text{K} \cdot 10 \text{ m}^2 \cdot \frac{(25^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C})}{0.1 \text{ m}}$$

④ Calculo de la tasa de transferencia de calor

$$Q = (0.17) (10) (200) = 340 \text{ W}$$

⑤ Calculo de la energía transferida en 1hr

$$\text{Energía} = Q \cdot t = 340 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s}$$

$$\text{Energía} = 1,224,000 \text{ J} \text{ o } 1.224 \text{ MJ}$$

Materia: Fenómenos de Transporte
 Estudiante: Manuel Chagala Tápach.

4. Un cilindro de material aislante tiene un radio interior de 0.2m y un radio exterior de 0.3m. La temperatura en el interior del cilindro es de 80°C y en el exterior es de 20°C. La conductividad térmica del material aislante es de 0.04 W/m·K. ¿Cuál es la tasa de transferencia de calor por metro de longitud del cilindro?

① Datos: $r_1 = 0.2\text{m}$
 $r_2 = 0.3\text{m}$
 $T_1 = 80^\circ\text{C}$
 $T_2 = 20^\circ\text{C}$
 $k = 0.04\text{W/m}\cdot\text{K}$

② Fórmula para la tasa de transferencia de calor en un cilindro:
 $Q = \frac{2\pi r k L (T_1 - T_2)}{\ln(r_2/r_1)}$

③ Sustitución de valores: $Q = \frac{2\pi \cdot 0.04\text{W/m}\cdot\text{K} \cdot 1\text{m} (80^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{\ln(0.3/0.2)}$

④ Cálculo del valor del logaritmo: $\ln(0.3/0.2) = \ln(1.5) = 0.405$

⑤ Cálculo de la tasa de transferencia de calor: $Q = \frac{2\pi (0.04)(60)}{0.405} = \frac{15.07}{0.405}$
 $= 37.20\text{W/m}$

5. Un sistema de calefacción utiliza un tubo de acero con un radio de 0.01m y un radio exterior de 0.015m. La temperatura de la superficie interna es de 90°C y la superficie externa está a 25°C. La conductividad térmica del acero es de 50 W/m·K. ¿Cuánta energía se transfiere a través de un metro de longitud del tubo por segundo?

① Datos: $r_1 = 0.01\text{m}$
 $r_2 = 0.015\text{m}$
 $T_1 = 90^\circ\text{C}$
 $T_2 = 25^\circ\text{C}$
 $k = 50\text{W/m}\cdot\text{K}$

② Ec. para la tasa de transferencia de calor en un cilindro:
 $Q = \frac{2\pi r k L (T_1 - T_2)}{\ln(r_2/r_1)}$

③ Sustitución de valores:
 $Q = \frac{2\pi (50\text{W/m}\cdot\text{K})(1\text{m})(90^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})}{\ln(0.015/0.01)}$

④ Cálculo del valor logarítmico:
 $\ln(0.015/0.01) = 0.405$

Instrumento de Evaluación.

Lista de Cotejo para evaluar formulario.

Nombre de la Materia: Fenómenos de Transporte.	<i>Grupo: 506-A</i>
	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Unidad: 3</i>
<i>Alumno: Chagala Tepach Marixchel.</i>	<i>Fecha de aplicación: 17-noviembre-2024</i>

Objetivo educacional:

Calcula la transferencia de calor en un sistema para su aplicación en un proceso determinado.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
2%	Investigo los conceptos requeridos.	√		
2%	Definió en forma correcta el conocimiento en su formulario.	√		
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%		

Materia: Fenómenos de Transporte Grupo: "506-A"
 Estudiante: Marisol Chayula Tapach.

Realiza un formulario que contenga las ecuaciones de transferencia de calor:

1. Ley de enfriamiento de Newton: $Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_{\infty})$

Q : Tasa de transferencia de calor (W)

h : Coeficiente de transferencia de calor por convección ($W/m^2 \cdot K$)

A : Área superficial del objeto (m^2)

T_s : Temperatura de la superficie ($^{\circ}C$)

T_{∞} : Temperatura del fluido circulante ($^{\circ}C$)

2. Conducción de calor en una pared plana: $Q = \frac{k \cdot A \cdot (T_1 - T_2)}{L}$

Q : Tasa de transferencia de calor (W)

k : Conductividad térmica del material ($W/m \cdot K$)

A : Área superficial de la pared (m^2)

T_1 : Temperatura en un lado de la pared ($^{\circ}C$)

T_2 : Temperatura en el otro lado de la pared ($^{\circ}C$)

L : Espesor de la pared (m)

3. Radiación Térmica: $Q = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T_s^4 - T_{\infty}^4)$

Q : Tasa de transferencia de calor por radiación (W)

ϵ : Emisión del material

σ : Constante de Stefan-Boltzmann ($5.67 \times 10^{-8} W/m^2 \cdot K^4$)

A : Área superficial del objeto (m^2)

T_s : Temperatura de la superficie del objeto (K)

T_{∞} : Temperatura del entorno (K)

4. Conducción de calor en una pared cilíndrica: $Q = \frac{2\pi k L (T_1 - T_2)}{\ln(r_2/r_1)}$

Q : Tasa de transferencia de calor (W)

k : Conductividad térmica del material ($W/m \cdot K$)

L : Longitud del cilindro (m)

T_1 = Temperatura en la superficie interna del cilindro ($^{\circ}\text{C}$)

T_2 = Temperatura en la superficie externa del cilindro ($^{\circ}\text{C}$)

q = flujo interno del cilindro (W/m^2)

r_2 = Radio externo del cilindro (m).

5. Convección Forzada: $Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_{\infty})$

- Igual que la ley de Enfriamiento de Newton, pero en este caso el coeficiente de transferencia de calor h depende del tipo de flujo y la velocidad del fluido.

EXAMEN

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tula.

Fecha:

Materia: Fenómenos de Transporte.

Grupo: 506-A

Estudiante: Mirochel Chayala Tapach.

30%

Examen de la Tercera Unidad.

Resuelve los siguientes problemas:

Problema 1: Si por conducción se transfieren 3 kW a través de un material aislante de 1 m^2 de sección recta 2,5 cm de espesor y cuya conductividad térmica puede tomarse igual a $0,2\text{ W/(m}^\circ\text{C)}$, calcúlese la diferencia de temperaturas entre las caras del material.

Datos: $Q = 3\text{ kW} = 3000\text{ W}$

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

$\Delta x = 2,5\text{ cm} = 0,025\text{ m}$

Fórmula de la ley de Fourier:

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

$$\Delta T = \frac{Q \cdot \Delta x}{K \cdot A}$$

$$\text{Solución: } \frac{(3000\text{ W}) (0,025\text{ m})}{(0,2 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}) (1\text{ m}^2)} = \Delta T = 375^\circ\text{C} \checkmark$$

Problema 2: En una capa de fibra de vidrio de 13 cm de espesor se impone una diferencia de temperatura de 85°C . La conductividad térmica de la fibra de vidrio es $0,035\text{ W/(m}^\circ\text{C)}$. Calcúlese el calor transferido a través del material por hora y por unidad de área.

Datos: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$

$\Delta x = 13\text{ cm} = 0,13\text{ m}$

$k = 0,035\text{ W/m}^\circ\text{C}$

$t = 1\text{ h}$

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

$$\text{Solución: } q = \frac{0,035 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}} \cdot 85^\circ\text{C}}{0,13\text{ m}}$$

$$q = 22,885 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \checkmark \text{ por unidad de área}$$

$$\frac{Q}{t} = 22,885 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot \frac{3600\text{ s}}{\text{h}} = 82,386 \frac{\text{J}}{\text{h} \cdot \text{m}^2} \text{ por hora.}$$

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés.
 Matemáticas Físicas de Transporte.
 Nombre: Mariachel Chagala Tépachi.

Grupo: "506-A" Fecha: 28/Mar.

Un material superaislante cuya conductividad térmica es $2 \times 10^{-4} \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$ se utiliza para aislar un depósito de nitrógeno líquido que se mantiene a -196°C ; para evaporar 1 kg de nitrógeno a esa temperatura se necesitan 199 kJ. Suponiendo que el depósito es una esfera que tiene un diámetro interior (DI) de 0,6 m, calcúlese la cantidad de nitrógeno evaporado por día para un espesor de aislante de 2,5 cm y una temperatura ambiente de 21°C . Supóngase que la temperatura exterior del aislante es 21°C .

Datos: $K = 2 \times 10^{-4} \text{ W/m}\cdot\text{°C}$
 $T = -196^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C} = -217^\circ\text{C}$

$r_i = \frac{D_{DI}}{2} = 0,3 \text{ m}$

1 kg de Nitrógeno = 199 kJ

$r_e = 0,30 + 0,025 = 0,325 \text{ m}$

Fórmula: $q = -K \cdot A \cdot \frac{dT}{dr}$

Ley de Fourier: $A = 4\pi r^2 \rightarrow$ para área de una esfera

Reemplazar la área en la fórmula: $q = -K \cdot 4 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \frac{dT}{dr}$

$\frac{q}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \int_{r_i}^{r_e} \frac{dr}{r^2} = - \int_{T_1}^{T_2} K dT$

Massa evaporada en un día:

$q = \frac{4 \cdot K \cdot \pi \cdot (T_1 - T_2)}{\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_e}}$
 $m = \frac{219570183,1 \text{ J/s}}{199000 \text{ J/kg}} = 1103,36 \text{ kg/s}$

$q = \frac{-4 \cdot \pi \cdot (2 \times 10^{-4}) \cdot (-217)}{(\frac{1}{0,30}) - (\frac{1}{0,325})}$
 $m = (1103,367 \text{ kg/s}) \left(\frac{1}{3600s}\right) \left(\frac{1 \text{ día}}{24h}\right)$

$q = 219570183,1 \text{ J/s}$
 $= 95330908,8 \text{ kg/día. X}$

Un aislante tiene una conductividad térmica de $10 \text{ W/m}\cdot\text{C}$. ¿Que espesor será necesario para que haya una caída de Temperatura de 500°C para un flujo de calor de 400 W/m^2 ?

Datos: $\Delta T = 500^\circ\text{C}$
 $k = 10 \text{ W/m}\cdot\text{C}$
 $q = 400 \text{ W/m}^2$

Fórmula: $q = -kA \frac{\Delta T}{\Delta x}$

$$q = k \cdot \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

Solución: $400 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = (10 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{C}}) \left(\frac{500^\circ\text{C}}{\Delta x} \right)$

$$\Delta x = \frac{(10)(500)}{400} = 12.5 \text{ m}$$
$$= 1250 \text{ cm}$$