

COLECCIÓN DE PROBLEMAS TEMA 6: CONVECCIÓN NATURAL Y FORZADA

PROBLEMA Nº 1

Se desean calentar 275 kg/min de un fluido que circula por el interior de una conducción de 10 cm de diámetro desde 20 a 50°C. La pared de la conducción se encuentra a 80°C. En estas condiciones, calcular la longitud de conducción necesaria sabiendo que las propiedades del fluido a 35°C son las siguientes: $\rho=994.59 \text{ kg/m}^3$, $c_p=4,1784 \times 10^3 \text{ J/kgK}$, $\nu= 0,658 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, $k=0,628 \text{ W/mK}$ y $Pr=3.75$.

PROBLEMA Nº 2

Si se disminuye el diámetro de la tubería un 15%, aunque manteniendo el régimen de circulación y se desea que se mantenga el coeficiente de convección. ¿Cómo se modifica la velocidad del fluido en dicha tubería? Considerar régimen turbulento.

PROBLEMA Nº 3

Un aceite fluye por el interior de un tubo de cobre con un caudal másico de 0,05 kg/s. El aceite se introduce a 35°C y se calienta hasta 45°C mediante vapor de agua saturado a presión atmosférica que condensa en el exterior del tubo. Calcular la longitud de tubo necesaria si la tubería tiene 1cm de diámetro interno.

Propiedades físicas del aceite:

T(°C)	$\rho \text{ (kg}\cdot\text{m}^{-3}\text{)}$	$C_p \text{ (J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}\text{)}$	$\mu \text{ (kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\text{)}$	$k \text{ (W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}\text{)}$	$\beta \text{ (K}^{-1}\text{)}$
40	876,1	1964	$210 \cdot 10^{-3}$	0,144	$0,7 \cdot 10^{-3}$
70	858,0	2089	$52 \cdot 10^{-3}$	0,139	$0,7 \cdot 10^{-3}$
100	840,0	2219	$17 \cdot 10^{-3}$	0,137	$0,7 \cdot 10^{-3}$

PROBLEMA Nº 4

Una corriente de aire se desplaza sobre el exterior de un cilindro de 30 cm de diámetro en dirección perpendicular al eje del mismo. Inicialmente el aire se encuentra a 20°C, moviéndose con una velocidad de 4 m/s. El aire se calienta al entrar en contacto con la pared del cilindro a 80°C.

Determinar el caudal de calor que recibe el aire en los siguientes casos:

COLECCIÓN DE PROBLEMAS TEMA 6: CONVECCIÓN NATURAL Y FORZADA

- Cilindro de 2,5 m de longitud
- Cilindro de 0,6 m de longitud
- Cilindro de 2,5 m de longitud y aire estacionario

Datos: Propiedades del aire seco a presión atmosférica.

T(°C)	$\rho \text{ (kg}\cdot\text{m}^{-3}\text{)}$	$C_p \text{ (J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}\text{)}$	$\mu \text{ (kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\text{)}$	$k \text{ (W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}\text{)}$	$\beta \text{ (K}^{-1}\text{)}$
20	1,164	1012	$18,24 \cdot 10^{-6}$	0,0251	$3,411 \cdot 10^{-3}$
50	1,058	1015	$19,51 \cdot 10^{-6}$	0,0272	$3,095 \cdot 10^{-3}$
80	0,968	1019	$20,79 \cdot 10^{-6}$	0,0293	$2,832 \cdot 10^{-3}$