

Ejercicio 4

Datos

$$Qm := 2 \frac{kg}{s}$$

$$Di := 35 \text{ mm}$$

$$T_1 := 425 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_2 := 430 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_m := T_2 - T_1 = 5 \text{ K}$$

$$\Delta T_t := 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Propiedades físicas

$$k := 15.6 \frac{W}{m \cdot K}$$

$$cp := 149 \frac{J}{kg \cdot K}$$

$$\mu := 1.34 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot s$$

Comenzamos calculando el Calor transferido por el liquido

$$Q := Qm \cdot cp \cdot \Delta T_m = (1.49 \cdot 10^3) \text{ W}$$

Calculo de Reynolds

$$Re := \frac{4 \cdot Qm}{\pi \cdot Di \cdot \mu} = 5.43 \cdot 10^4$$

Recordando que

$$A := \frac{\pi \cdot Di^2}{4} = (9.621 \cdot 10^{-4}) \text{ m}^2$$

Sabemos que $Re = \rho \cdot V \cdot Di / \mu$ y que $\rho \cdot V = Qm / A$

Calculo de Prandtl

$$Pr := \frac{cp \cdot \mu}{k} = 0.013$$

$$Pe := Re \cdot Pr = 694.918$$

Calculo de Nusselt

$$Nu := 0.625 \cdot Pe^{0.4} = 8.564$$

y siendo el coeficiente de convección

$$h := \frac{Nu \cdot k}{Di} = (3.817 \cdot 10^3) \frac{kg}{s^3 \cdot K}$$

Calculo de la longitud

$$A_{trans} := \frac{Q}{h \cdot \Delta T_t} = 0.001 \text{ m}^2$$

$$L := \frac{A_{trans}}{\pi \cdot Di} = 0.012 \text{ m}$$