

Exercício 3: Uma tubulação de vapor d'água sem isolamento térmico atravessa uma sala cujas paredes encontram-se a 25°C . O diâmetro externo do tubo é de $0,07\text{m}$, o comprimento de 3m , sua temperatura é de 200°C e sua emissividade igual a $0,8$. Considerando a troca por radiação entre o tubo e a sala semelhante a aquela entre uma superfície pequena e um envoltório muito maior, determinar a taxa de calor perdida por radiação pela superfície do tubo.

$$T_{\infty} = 25^{\circ}\text{C} = 298,15\text{K}$$

Hipóteses:

$$D = 0,07\text{m}$$

* Regime estacionário

$$L = 3\text{m}$$

* Propriedades constantes

$$T_s = 200^{\circ}\text{C} = 473,15\text{K}$$

* dim. grande de calor

$$\varepsilon = 0,8$$

* Troca térmica por radiação entre a sala e o tubo

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{W/m}^2\text{K}^4$$

$$* Q = A \cdot \varepsilon \cdot \sigma \cdot (T_s^4 - T_{\infty}^4) = \pi \cdot D \cdot L \cdot \varepsilon \cdot \sigma \cdot (T_s^4 - T_{\infty}^4)$$

$$* Q = \pi \cdot 0,07\text{m} \cdot 3\text{m} \cdot 0,8 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \text{W/m}^2\text{K}^4 \cdot (473,15^4 - 298,15^4)\text{K}$$

$$\therefore Q = 1263,34 \text{W}$$