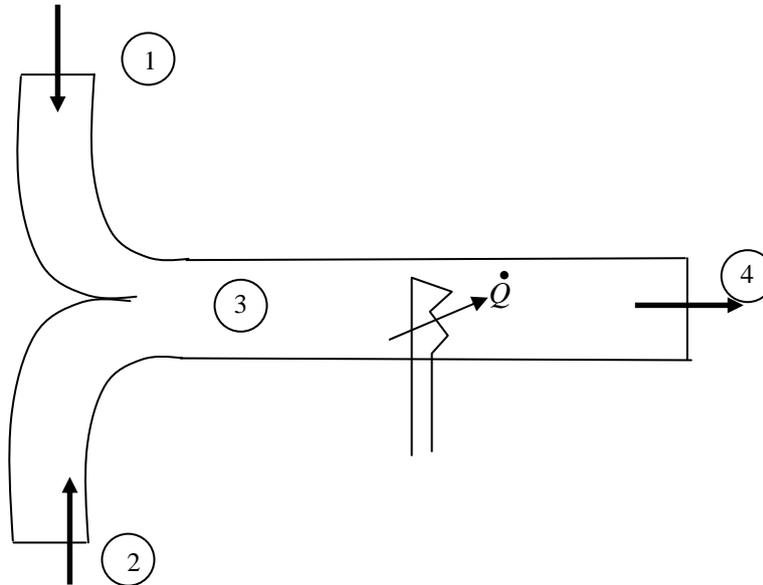


- 1) Una corrente di acqua fredda con portata 0.057 kg/s e temperatura $T_1=11.0^\circ\text{C}$, viene miscelata con un'altra corrente di portata 0.188 kg/s e temperatura $T_2=30^\circ\text{C}$. Si determini la portata e la temperatura della corrente d'acqua risultante. Dopo il miscelamento, l'acqua viene riscaldata fino alla temperatura di 50°C . Calcolare la potenza termica \dot{Q} necessaria. Per l'acqua assumere un calore specifico costante pari a $4,186 \text{ kJ}/(\text{kg K})$.



$$\dot{m}_3 = \dot{m}_1 + \dot{m}_2 = 0,244 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$h_3 = \frac{\dot{m}_1 h_1 + \dot{m}_2 h_2}{\dot{m}_3} \Rightarrow T_3 = \frac{\dot{m}_1 c_p T_1 + \dot{m}_2 c_p T_2}{\dot{m}_3 c_p} = 25,59^\circ\text{C}$$

$$\dot{Q}_R = \dot{m}_3 (h_4 - h_3) = \dot{m}_3 (c_p T_4 - c_p T_3) = 24,949 \text{ kW}$$

- 2) La parete esterna di un edificio presenta la seguente stratigrafia: 1,5 cm di intonaco di conduttività termica $0,9 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 21.0 cm di pietra calcarea di conduttività $1,2 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 1,5 cm di intonaco di conduttività $0,9 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

Per migliorare la prestazione termica dell'involucro si decide di fare un cappotto esterno aggiungendo, sulla faccia esterna della parete, uno strato di isolante di conduttività termica $0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

Calcolare lo spessore di isolante necessario perchè la temperatura superficiale interna risulti 19°C quando la temperatura dell'aria interna è 20°C e quella dell'aria esterna 0°C . Assumere i coefficienti liminari pari a $5.5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ all'interno e $23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ all'esterno.

$$\varphi = h_i (T_i - T_{si}) = 5,5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\varphi = U (T_i - T_e) = \left(\frac{1}{h_i} + \frac{L_1}{\lambda_1} + \frac{L_2}{\lambda_2} + \frac{L_3}{\lambda_3} + \frac{L_4}{\lambda_4} + \frac{1}{h_e} \right)^{-1} (T_i - T_e) = 5,5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$L_4 = \lambda_4 \left(\frac{T_i - T_e}{\varphi} - \frac{1}{h_i} - \frac{L_1}{\lambda_1} - \frac{L_2}{\lambda_2} - \frac{L_3}{\lambda_3} - \frac{1}{h_e} \right) = 0,128 \text{ m} = 12,8 \text{ cm}$$

3) Un locale di volume 110.0 m^3 contiene aria umida alla pressione di 96.0 kPa . La temperatura vale 20°C e l'umidità relativa 51.0% . Calcolare la massa di aria secca e quella di vapore d'acqua contenuta nel locale. Calcolare l'entalpia dell'aria.

(Assumere $R_a=287 \text{ J}/(\text{kgK})$; $R_v=462 \text{ J}/(\text{kgK})$; $c_{pa}=1005 \text{ J}/(\text{kgK})$; $r_0=2501,3 \text{ kJ}/\text{kg}$; $c_{pv}=1820 \text{ J}/(\text{kgK})$; pressione di saturazione a 20°C $p_s=2338,8 \text{ Pa}$)

$$p_v = \psi p_{sat}(20^\circ\text{C}) = 1192,8 \text{ Pa}$$

$$p_a = p - p_v = 94807,2 \text{ Pa}$$

$$m_v = \frac{p_v V}{R_v T} = 0,969 \text{ kg} \quad m_a = \frac{p_a V}{R_a T} = 123,954 \text{ kg}$$

$$x = \frac{m_v}{m_a} = 0,00782 \quad h = c_{pa} T + x(c_{pv} T + r_0) = 39,934 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$