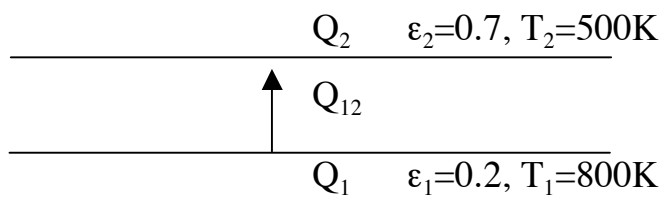


1. Due piastre parallele lunghe si trovano a temperatura $T_1=800\text{K}$ e $T_2=500\text{K}$ ed hanno emissività $\varepsilon_1=0.2$ ed $\varepsilon_2=0.7$. Calcolare la potenza termica scambiata tra le due piastre per unità di superficie.

Ris. $Q_{12}/A=3625\text{W/m}^2$

La portata netta scambiata fra due superfici "1" e "2" si può scrivere

$$Q_{12} = A\sigma(T_1^4 - T_2^4) \left\{ 1/[A_1\varepsilon_1/(1-\varepsilon_1)] + 1/[A_2\varepsilon_2/(1-\varepsilon_2)] + 1/A_1F_{12} \right\}^{-1}$$



$$Q_{12}/A = \sigma(T_1^4 - T_2^4) \left\{ 1/[\varepsilon_1/(1-\varepsilon_1)] + 1/[\varepsilon_2/(1-\varepsilon_2)] + 1/F_{12} \right\}^{-1} = 5.67 \cdot 10^{-8} (800^4 - 500^4) 1/(0.8/0.2 + 0.3/0.7 + 1) = 3625\text{W/m}^2$$

2. Una termocoppia di emissività $\varepsilon=0.8$ viene usata per leggere la temperatura dell'aria in un ambiente nero le cui pareti sono a $T_w=120^\circ\text{C}$. Se la temperatura letta dalla termocoppia vale $T_t=80^\circ\text{C}$, considerando un coefficiente di scambio termico convettivo pari a $h=100\text{W/m}^2\text{K}$, calcolare la temperatura T_a dell'aria

Ris. $T_a=60.6^\circ\text{C}$

La termocoppia scambia calore con l'aria per convezione e con le pareti dell'ambiente per irraggiamento.

A regime, il bilancio di calore sulla termocoppia si scrive:

$$0 = h A (T_t - T_a) + \sigma \varepsilon A (T_t^4 - T_w^4) \text{ dove } A \text{ è la superficie della termocoppia}$$

Risolvendo per T_a troviamo

$$T_a = \sigma \varepsilon (T_t^4 - T_w^4) / h + T_t = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{W/m}^2\text{K}^4 \cdot 0.8 (353^4 - 493^4) \text{K}^4 \cdot \text{m}^2\text{M}/100\text{W} + 353\text{K} = 333.6\text{K} = 60.6^\circ\text{C}$$