

TRANSFERÊNCIA TÉRMICA

TRANSFERÊNCIA TÉRMICA (CALOR) POR CONDUÇÃO

O fluxo é uma grandeza vetorial, diretamente proporcional ao gradiente de temperatura (também vetor), que no caso unidimensional é dado por $\Delta T/\Delta x$, e à condutividade térmica do material k ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$).

$$\vec{q}'' = \frac{Q}{A} = -k \cdot \overrightarrow{\text{grad}T} = k \frac{\Delta T}{\Delta x} \quad (\text{W/m}^2) \quad (\text{calor transferido por área})$$

A relação $\Delta x/k$ ($\text{K m}^2 \text{W}^{-1}$) pode ser interpretada como a resistência à transferência de calor por condução.

TRANSFERÊNCIA TÉRMICA (CALOR) POR CONVECÇÃO

$$q'' = h\Delta T \quad (\text{W/m}^2) \quad \text{sendo } [h] = \text{W m}^{-2}\text{K}^{-1}.$$

O grau de agitação, velocidades induzidas e outros fenômenos associados ao escoamento podem alterar de forma significativa o coeficiente de convecção.

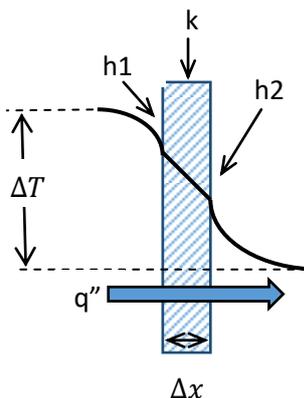
A relação $1/h$ pode ser interpretada como a resistência à transferência de calor por convecção.

TRANSFERÊNCIA TÉRMICA (CALOR) POR CONDUÇÃO E CONVECÇÃO, EM SÉRIE

Por analogia com circuitos elétricos em série, pode-se relacionar o fluxo de calor com a corrente elétrica e a força motriz térmica com a ddp. Dessa forma, a resistência à transferência de calor de cada subsistema corresponde a uma resistência elétrica. Para o resfriamento de água no béquer, podemos considerar:

convecção na água ($1/h_1$) / condução no vidro ($\Delta x/k$) / convecção no ar ($1/h_2$)

$$\text{Assim,} \quad R = \frac{1}{h_1} + \frac{\Delta x}{k} + \frac{1}{h_2} \quad q'' = \frac{\Delta T}{R} = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h_1} + \frac{\Delta x}{k} + \frac{1}{h_2}}$$



Texto do Prof. José Paiva, adaptado por
A.C.Neiva