

Convezione (rif. Capitoli 9/10/11/12)**agg.: 02/06/2011**

☒ questo simbolo segnala che per la soluzione del problema è consigliabile avvalersi di un PC.

Nota: per il calcolo del Nu si veda l'errata corrige

Es. A.1 – Si valutino le dispersioni attraverso una parete (lunghezza 10 m, superficie pari a 10 m^2) lambita dal vento a 0° con velocità di 10 m/s. La temperatura esterna della parete è 6°C .

[1372]

Es. A.2 – Dell'aria a pressione di 1 bar e temperatura di 27°C lambisce parallelamente un lastra lunga 1 m, larga 1 m, alla velocità di 1 m/s. Si valuti la potenza termica necessaria a mantenere la lastra a 90°C .

[244 W]

Es. A.3 – Dell'aria a pressione di 1 bar e temperatura di 27°C lambisce parallelamente un lastra lunga 1 m, larga 1 m, alla velocità di 12 m/s. Si valuti la potenza termica necessaria a mantenere la lastra a 90°C .

[1226]

Es. A.4 – Si valuti il flusso scambiato attraverso la superficie esterna di una tubazione orizzontale non isolata (diametro 3 cm, $L = 1\text{ m}$) investita ortogonalmente da aria a 20°C con velocità di 0.7 m/s. La superficie è a temperatura pari a 80°C .

[101 W]

Es. B.1 – Occorre riscaldare una portata d'acqua di 0.1 kg/s da 12 a 48°C . Allo scopo si utilizza un tubo di rame avente diametro interno pari a 10 mm e spessore 1.4 mm percorso da corrente elettrica la quale da luogo a generazione uniforme per effetto Joule pari a $u_{\text{gen}} = 4 \cdot 10^7 \text{ W/m}^3$. Supponendo la zona di imbocco di estensione trascurabile, si determini la lunghezza della tubazione necessaria e le temperature di parete in ingresso ed in uscita.

[16 m, 64.4°C , 28.4°C]

Es. B.2 – Una portata d'acqua di 0.25 kg/s a 15°C entra in un tubo ($D = 50 \text{ mm}$ e $L = 6 \text{ m}$) la cui temperatura superficiale può ritenersi costante e pari a 100°C per effetto del vapore che condensa all'esterno. Supponendo la zona di imbocco di estensione trascurabile, si determini la temperatura in uscita e la potenza termica scambiata.

[37°C , 22.9 kW]

Es. B.3 – Occorre riscaldare una portata d'acqua di 28.8 kg/h da 20 a 50°C . Allo scopo si utilizza un tubo avente diametro interno pari a 6 mm sottoposto a flusso imposto uniforme pari a 20 W/m^2 . Si determini la lunghezza della tubazione necessaria e le temperature di parete in ingresso ed in uscita assumendo condizioni completamente sviluppate.

[20 m, 56°C , 26°C]

Es. B.4 – Una portata d'acqua di 108 kg/h a 20°C entra in un tubo ($D = 2.54 \text{ cm}$ e $L = 4 \text{ m}$) la cui temperatura superficiale può ritenersi costante e pari a 100° per effetto del vapore che condensa all'esterno. Si determini la temperatura in uscita e la potenza termica scambiata assumendo condizioni completamente sviluppate.

[35.8°C , 1.99 kW]

Es. B.5 – Una portata d'acqua di 108 kg/h a 20°C entra in un tubo di rame ($D = 2.54 \text{ cm}$, $s = 1 \text{ mm}$ e $L = 4 \text{ m}$) lambito da aria calda a $T_f = 100^\circ\text{C}$ con $h_{\text{aria}} = 20 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Si determini la temperatura in uscita e la potenza termica scambiata assumendo condizioni completamente sviluppate.

[23.3°C , 0.42 kW]

Es. C.1 – Una finestra (verticale) in vetro speciale serve per controllare i processi termici in un forno industriale. Le dimensioni della finestra sono $H=0.7 \text{ m}$, $B = 1 \text{ m}$. La lastra è collocata in un ambiente ove l'aria ristagna a 20°C . Determinare le dispersioni attraverso il vetro sapendo che la sua temperatura (uniforme) è pari a 240°C .

[1.2 kW]