

Principi di Ingegneria Chimica
Anno Accademico 2016-2017

Cognome	Nome	Matricola	Firma

E-mail:

Problema 1. Un radiatore è assimilabile ad una lastra piana verticale, quadrata di lato L . Una stanza, a base quadrata di lato W ed altezza H , è inizialmente alla temperatura T_{A0} , mentre la temperatura esterna è T_E . Le pareti sono tutte esposte all'aperto, e sono costituite da una superficie finestrata A_f con coefficiente di scambio per conduzione U_f (cioè un coefficiente di scambio che tiene conto SOLO della conduzione attraverso le pareti piane multiple che costituiscono la finestra), la restante superficie laterale è costituita da muri con coefficiente di scambio per conduzione U_m . I coefficienti di scambio per convezione interni ed esterni alla stanza valgono rispettivamente h_I e h_E . Calcolare:

1. La portata di calore dispersa dalle pareti della stanza in condizioni iniziali (trascurando le perdite attraverso soffitto e pavimento);
2. La portata di calore iniziale che si ottiene alimentando una portata \dot{V} di fluido riscaldante (acqua calda), se questo è alimentato al radiatore alla temperatura T_1 , e la temperatura a cui esce il fluido caldo dal radiatore (considerare i parametri dell'aria alla temperatura T_{A0} e i parametri dell'acqua alla temperatura T_1 , la forza spingente in Grashof sia $|T_1 - T_{A0}|$);
3. La temperatura che si stabilisce nella stanza allo stato stazionario (si può assumere che i coefficienti di scambio rimangano invariati rispetto ai casi precedenti).

Dati. $L = 0.8 \text{ m}$, $W = 4 \text{ m}$, $H = 3 \text{ m}$, $T_{A0} = 2^\circ\text{C}$, $T_E = -2^\circ\text{C}$, $A_f = 8 \text{ m}^2$, $U_f = 1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$, $U_m = 0.5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$,
 $U_f = 1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$, $h_I = 10 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$, $h_E = 5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$, $\dot{V} = 0.5 \frac{\text{litri}}{\text{minuto}}$, $T_1 = 80^\circ\text{C}$.

Problema 2. Un miscelatore da doccia funziona imponendo diverse perdite di carico concentrate alle portate di acqua calda (a temperatura T_c) e fredda (a temperatura T_f). Se la pressione del punto di alimentazione vale p_1 , le tubazioni di casa hanno diametro interno d e scabrezza relativa k/d , la lunghezza delle tubazioni è L_{tot} , l'impianto idrico si può considerare come disposto in piano, le sommatorie delle perdite di carico valgono $\sum e_{v.caldo}$ e $\sum e_{v.freddo}$ (lungo il percorso dell'acqua calda c'è la caldaia), nel miscelatore il fluido caldo incontra una perdita di carico concentrata $e_{v.c}$ e il fluido freddo incontra una perdita di carico concentrata $e_{v.f}$, la pressione all'uscita del miscelatore è quella atmosferica. Calcolare:

1. La portata volumetrica di acqua calda che scorre attraverso il miscelatore;
2. La temperatura e la portata volumetrica dell'acqua (tiepida) che si ottiene a valle del miscelatore (miscelando acqua calda e fredda);
3. La temperatura e la portata volumetrica dell'acqua (tiepida) se improvvisamente la pressione del punto di alimentazione diventa $p_{1.mod}$.

Dati. $p_1 = 2 \text{ bar}$, $T_c = 60^\circ\text{C}$, $T_f = 15^\circ\text{C}$, $d = 2.5 \text{ cm}$, $\frac{k}{d} = 0.001$, $L_{tot} = 40 \text{ m}$, $\sum e_{v.caldo} = 6$, $\sum e_{v.freddo} = 4$,
 $e_{v.c} = 0.2$, $e_{v.f} = 5$, $p_{1.mod} = 1.5 \text{ bar}$.

Istruzioni: compilare innanzitutto con i propri dati la parte alta di questo foglio; per le risposte utilizzare solo questo foglio.

Prova scritta - 18 dicembre 2017