

Cognome e nome:....., nato il .../.../19...., Matricola.....

ISTRUZIONI TASSATIVE PER LA COMPILAZIONE DEGLI ELABORATI

- Potranno esseri utilizzati (anche per la brutta copia) SOLO i fogli ricevuti, che dovranno essere TUTTI restituiti!
- Immediatamente all'atto del ricevimento scrivere SUL PRESENTE STAMPATO e su tutti gli altri fogli, ECCETTO TABELLE E DIAGRAMMI, il proprio cognome e nome, in stampatello.
- Scrivere in maniera ordinata, chiara e leggibile, separando ed intitolando opportunamente le varie parti dell'elaborato, senza mai impiegare il colore rosso o la matita.
- Evidenziare chiaramente, all'interno dell'elaborato, le formule analitiche risolutive ed risultati numerici tramite queste ottenuti, quindi RIPORTARLI SU QUESTO STAMPATO NELLE APPOSITE CASELLE (formula a sinistra, valore numerico con unità di misura a destra).
- Numerare i fogli protocollo della bella copia e barrare con segni diagonali a tutta pagina quelli della brutta copia, senza però renderli illeggibili.
- Si tenga sempre presente che LA COMPrensione DEL TESTO È PARTE INTEGRANTE DELLA PROVA!

TDTC(Ele-Tel) – PROVA SCRITTA DEL 4 LUGLIO 2003

Problema 1

Il sistema di ventilazione interna di un personale computer assicura una portata di $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$. Nel computer sono presenti un processore che dissipa fino a 30 W e dispositivi elettrici ed elettronici di vario tipo che dissipano complessivamente altri 80 W . La temperatura dell'aria nell'ambiente esterno è compresa tra 10°C e 35°C . Si assumano per l'aria una densità pari a 1.16 kg/m^3 ed un calore specifico a pressione costante pari a $1006 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$.

Individuare la più conveniente tra le due soluzioni possibili di accoppiamento termico tra processore e relativo dissipatore, le cui resistenze di contatto riferite all'unità di superficie sono riportate nel seguito, sapendo che il processore presenta temperatura massima ammissibile 70°C e superficie di scambio termico 140 mm^2 , e che il dissipatore a superficie alettata impiegato per il suo raffreddamento presenta resistenza termica 0.4°C/W . Stimare nei due casi la massima temperatura raggiunta dal processore.

Grasso siliconico e media

pressione di contatto,

$$R'' = 0.00009 \text{ m}^2\cdot^\circ\text{C/W}$$

Pasta a base argento e

elevata pressione di contatto,

$$R'' = 0.00002 \text{ m}^2\cdot^\circ\text{C/W}$$

Problema 2

Un frigoriferatore a forma di parallelepipedo presenta dimensioni esterne $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$, spessore di parete 5 cm e conduttività termica del materiale di parete (polistirolo espanso) pari a $0.045 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)}$. All'esterno la temperatura media è pari a 28°C , il coefficiente di convezione a $8 \text{ W/(m}^2\cdot^\circ\text{C)}$. Il vano interno del contenitore è completamente riempito di una sostanza a base acqua, inizialmente congelata, la cui temperatura si può assumere stabilizzata a 0°C finché la transizione di fase solido-liquido non è completa; la temperatura si può peraltro assumere pari a 0°C anche sulla superficie interna del contenitore. Valutare la potenza termica che, nelle condizioni sopra illustrate, attraversa le pareti del contenitore. Inoltre, assumendo per la sostanza una densità in fase solida ed un calore latente di liquefazione rispettivamente pari a 950 kg/m^3 e 330 kJ/kg , e trascurando gli eventuali effetti della variazione di densità legata alla transizione di fase, stimare il tempo necessario alla completa liquefazione.

Problema 3

Si analizzi una pompa di calore basata su un ciclo frigorifero ideale a R134a. Per assorbire calore dall'ambiente freddo esterno, l'evaporatore deve lavorare a temperatura -4°C , mentre il condensatore, per cedere calore all'ambiente da riscaldare, deve lavorare a 35.53°C . La potenza in riscaldamento del sistema deve essere pari a 3 kW . Determinare:

- la portata in massa del fluido frigorifero
- la potenza assorbita dal compressore
- il COP della pompa di calore

Nella valvola di laminazione entra liquido saturo, nel compressore vapore saturo secco. Descrivere le varie fasi del processo, rappresentarlo graficamente, individuarlo qualitativamente sul diagramma T-s ed indicare le ipotesi di lavoro.

Trattare SINTETICAMENTE, a parole e con le necessarie formule, diagrammi o equazioni, le tematiche indicate di seguito, riportando tutte le trattazioni relative, in forma chiara e leggibile, sul retro del presente stampato. PARTI RIPORTATE ALTROVE NON SARANNO VALUTATE!

- Alla luce della legge di Planck dell'irraggiamento termico, spiegare perché un corpo a temperatura ambiente non emette radiazione luminosa, ma, se la temperatura viene progressivamente incrementata, esso inizia ad emettere luce prima rossiccia, quindi rosso brillante e infine bianca.
- Liquidi sottoraffreddati e valutazione della loro energia interna ed entalpia.
- Primo principio della termodinamica.