

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, ECCEPTE 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 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 15 LUGLIO 2003

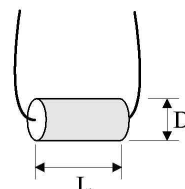
Problema 1

I dispositivi di aerazione interna di un cabinet per apparecchiature elettroniche assicurano una portata di $2.4 \text{ m}^3/\text{min}$. Nel cabinet sono inseriti un microprocessore che dissipa fino a 55 W ed apparecchiature elettriche ed elettroniche di vario tipo che dissipano complessivamente altri 190 W . Il microprocessore è inoltre caratterizzato da temperatura massima ammissibile 65°C e superficie di scambio 1.3 cm^2 , ed è raffreddato mediante un dissipatore di calore a superficie alettata con resistenza termica $0.35^\circ\text{C}/\text{W}$ e resistenza di contatto $0.00002 \text{ m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{W}$ tra dissipatore e microprocessore, riferita all'unità di superficie. Si assumano per l'aria una densità pari a $1.16 \text{ kg}/\text{m}^3$, un calore specifico a pressione costante pari a $1007 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$, ed una temperatura nell'ambiente esterno di 30°C . Stimare la massima temperatura raggiunta dal microprocessore, verificando che questo operi in sicurezza. Inoltre, assumendo la temperatura media dell'aria nel cabinet pari alla media aritmetica delle temperatura in ingresso e in uscita precedentemente calcolate, stimare la potenza termica trasmessa attraverso le pareti (tipicamente trascurata in favore di sicurezza). Il cabinet presenta dimensioni esterne $40 \text{ cm} \times 80 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$, spessore di parete 3 mm e conduttività termica di parete $16 \text{ W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$; tutte le sue superfici sono libere ed i coefficienti di adduzione interno ed esterno valgono, rispettivamente, $15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$ e $10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$.

- a) massima temperatura del microprocessore
- b) potenza trasmessa attraverso le pareti del cabinet

Problema 2

Un sensore come in figura, caratterizzato da $L = 20 \text{ mm}$, $D = 4 \text{ mm}$, $\lambda = 5.2 \text{ W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$, $c = 1800 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$ e $\rho = 1500 \text{ kg}/\text{m}^3$, serve a monitorare le temperature in un processo industriale ciclico. Ad ogni ciclo il sensore viene estratto da una sostanza alimentare con una temperatura inizialmente uguale a quella della sostanza stessa, pari a 85°C , e lasciato esposto per circa 4 min all'aria ambiente a 31°C , con coefficiente di convezione pari a $12 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$, quindi viene immerso di nuovo nella sostanza, in cui si ha un coefficiente di convezione $90 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$. Determinare:



- a) temperatura del sensore quando viene immerso
- b) tempo dall'immersione dopo cui $|T_{\text{sostanza}} - T_{\text{sensore}}| < 1^\circ\text{C}$

Problema 3

Si analizzi un sistema di riscaldamento a pompa di calore, basato su un ciclo frigorifero ideale a R134a, impiegato per riscaldare un ambiente a 26.72°C prelevando calore da un ambiente a -12°C . La potenza termica del sistema di riscaldamento deve essere pari a 11 kW . Determinare:

- a) potenza assorbita dal compressore
- b) 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!

- Spiegare perché un sistema che opera ciclicamente e scambia calore con due serbatoi a 1000°C e 300 K , ad ogni ciclo assorbendo dal primo 250 kJ ed erogando un lavoro netto pari a 160 kJ , esegue una trasformazione irreversibile.
- Raggio critico di isolamento termico.
- Emissività, coefficienti di assorbimento, riflessione e trasmissione in irraggiamento termico e relazioni reciproche.