

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 tuttavia renderli illeggibili.
- Si tenga sempre presente che LA COMPRENSIONE DEL TESTO È PARTE INTEGRANTE DELLA PROVA!

TDTC(El-Tel) – PROVA SCRITTA DEL 20 GIUGNO 2003

Problema 1

I dispositivi di aerazione interna di un cabinet per apparecchiature elettroniche assicurano una portata di $1.2 \text{ m}^3/\text{min}$. Nel cabinet sono inseriti un microprocessore che assorbe fino a 21 W elettrici e dispositivi di vario tipo che assorbono complessivamente altri 140 W . Si assumano per l'aria una densità pari a 1.15 kg/m^3 , un calore specifico a pressione costante pari a $1007 \text{ J/(kg}^\circ\text{C)}$ ed una temperatura nell'ambiente esterno compresa tra 15°C e 30°C . Individuare il più conveniente tra i due dissipatori di calore a superficie alettata disponibili, le cui caratteristiche sono illustrate nel seguito, sapendo che il componente più critico, il microprocessore, presenta temperatura massima ammissibile 90°C e superficie di scambio termico 1 cm^2 , e che la resistenza di contatto tra dissipatore e microprocessore, riferita all'unità di superficie, è pari a $0.0001 \text{ m}^2\cdot^\circ\text{C/W}$. Stimare nei due casi la massima temperatura raggiunta dal microprocessore.

Superficie alettata non ventilata, $R = 1.5^\circ\text{C/W}$

Superficie alettata con ventola, $R = 0.5^\circ\text{C/W}$

Problema 2

Si stimi il tempo di risposta t_{99} di un sensore per misure di temperature in aria, inteso come il tempo dall'immersione del sensore nella corrente d'aria monitorata dopo il quale la differenza di temperatura tra sensore e aria si è ridotta all'1% del valore iniziale. Il sensore è costituito da un sfera con diametro 1.2 mm , realizzata in un materiale con conducibilità termica $120 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$, densità 4500 kg/m^3 e calore specifico $750 \text{ J/(kg}^\circ\text{C)}$. Inoltre, il coefficiente di adduzione sulla superficie del sensore è pari a $90 \text{ W/(m}^2\cdot^\circ\text{C)}$.

Problema 3

Si analizzi un ciclo Rankine ideale con surriscaldamento, in cui il fluido di lavoro è acqua. Siano 0.30 bar la pressione nel condensatore e 30 bar la pressione in caldaia. La portata di fluido processato sia pari a 1800 kg/h . Al termine dell'espansione in turbina, il vapore presenta titolo pari a 96.2% . Determinare:

- la temperatura alla fine del surriscaldamento
- la potenza netta erogata dal ciclo
- il rendimento termico del ciclo

Descrivere le varie fasi del processo, rappresentarlo graficamente, individuarlo qualitativamente sul diagramma T-s ed indicare le ipotesi di lavoro formulate.

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!

- Il potere frigorifero ideale, Q_c , di un modulo termoelettrico ad effetto Peltier è stimabile mediante la relazione

$$Q_c = 2N \left[\alpha T_c I - \frac{1}{2} \rho_e \frac{L}{A} I^2 - \lambda \frac{A}{L} (T_H - T_C) \right]$$

in cui N è in numero di coppie termoelettriche, α , ρ_e e λ sono, rispettivamente, il coefficiente di Seebeck, la resistività elettrica media e la conducibilità termica media delle coppie, L ed A l'altezza e la sezione trasversale di un singolo elemento in semiconduttore, T_H e T_C la temperatura delle giunzioni calde e delle giunzioni fredde, I la corrente. Spiegare la relazione.

- Secondo principio della termodinamica.
- Raggio critico di isolamento termico