

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 COMPRESIONE DEL TESTO È PARTE INTEGRANTE DELLA PROVA!

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

#### Problema 1

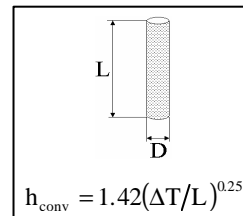
L'apparato di aerazione interna di un sistema elettronico assicura una portata pari a  $18 \text{ m}^3/\text{h}$ . La temperatura nell'ambiente esterno è compresa tra  $-10^\circ\text{C}$  e  $40^\circ\text{C}$ . Assumendo per l'aria  $\rho = 1.16 \text{ kg/m}^3$  e  $c_p = 1006 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$  costanti, verificare se i vari dispositivi presenti nel sistema, complessivamente elencati nel seguito, lavorano in sicurezza:

- a) microprocessore A con massima potenza elettrica dissipata  $20 \text{ W}$ , temperatura massima ammissibile  $85^\circ\text{C}$  e superficie di scambio  $0.8 \text{ cm}^2$ , raffreddato mediante un dissipatore di calore a superficie alettata con resistenza termica  $0.6^\circ\text{C/W}$  e resistenza di contatto  $0.00007 \text{ m}^2\cdot^\circ\text{C/W}$  tra dissipatore e microprocessore, riferita all'unità di superficie;
- b) microprocessore B con massima potenza elettrica dissipata  $0.5 \text{ W}$ , temperatura massima  $120^\circ\text{C}$  e superficie di scambio termico  $25.4 \text{ mm} \times 25.4 \text{ mm}$ , raffreddato per convezione naturale con coefficiente di adduzione  $9 \text{ W/(m}^2\cdot^\circ\text{C)}$ ;
- c) dispositivo C con massima potenza elettrica dissipata  $14 \text{ W}$ , temperatura massima ammissibile  $90^\circ\text{C}$ , raffreddato mediante un dissipatore di calore con resistenza termica  $3^\circ\text{C/W}$  inclusa la resistenza di contatto.

- a) Temperatura massima microprocessore A:
- b) Temperatura massima microprocessore B:
- c) Temperatura massima dispositivo C:


#### Problema 2

Si consideri un dispositivo elettronico a geometria cilindrica verticale, con altezza  $38.1 \text{ mm}$ , diametro  $12.7 \text{ mm}$  e superfici circolari superiore ed inferiore termicamente isolate. Siano  $48^\circ\text{C}$  la temperatura misurata sulla superficie laterale e  $32^\circ\text{C}$  la temperatura dell'aria ambiente. Avendo stimato il coefficiente di convezione tramite la relazione riportata accanto, valutare la potenza elettrica dissipata all'interno del dispositivo. Inoltre, sapendo che la parte più esterna del dispositivo è costituita da un guscio cilindrico in materiale plastico con spessore  $3 \text{ mm}$  e conduttività termica  $0.2 \text{ W/(m}\cdot^\circ\text{C)}$ , valutare la temperatura sulla superficie interna del guscio.



- a) Potenza elettrica dissipata dal dispositivo:
- b) Temperatura interna del guscio plastico:


#### Problema 3

Si analizzi un ciclo Rankine ideale senza surriscaldamento, in cui il fluido di lavoro è acqua. Siano  $90 \text{ bar}$  la pressione in caldaia, da cui viene prelevato vapore saturo secco, e  $0.40 \text{ bar}$  la pressione nel condensatore, da cui viene prelevato liquido saturo. La potenza netta che si vuole ottenere dal ciclo è pari a  $5 \text{ MW}$ . Determinare:

- a) la portata in massa di fluido
- b) 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!

- Spiegare perché un sistema che opera ciclicamente e scambia calore con due serbatoi a  $327^\circ\text{C}$  e  $27^\circ\text{C}$ , ad ogni ciclo assorbendo dal primo  $300 \text{ MJ}$  e scaricando nel secondo  $100 \text{ MJ}$ , esegue una trasformazione impossibile.
- Dimostrare che l'entalpia, alla fine di una laminazione adiabatica di una corrente di vapore saturo in condizioni stazionarie, è uguale all'entalpia iniziale.
- Differenze tra gas ideali e vapori surriscaldati.