

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 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(Inf) – PROVA SCRITTA DEL 16 DICEMBRE 2003

Problema 1. Un computer integra un processore che dissipa fino a 39 W, nonché apparecchiature elettriche ed elettroniche di vario tipo che dissipano complessivamente altri 200 W. Il processore presenta temperatura massima ammissibile 60°C e superficie di scambio termico 400 mm², il suo raffreddamento è assicurato da un dissipatore di calore a superficie alettata con resistenza termica 0.6°C/W; la resistenza di contatto dissipatore/processore, riferita all'unità di superficie, è pari a 0.5 cm²·°C/W. Il dispositivo d'aerazione interna del computer assicura una portata di 180 m³/ora d'aria. Il locale in cui il computer è installato, che presenta volume interno 4.00 x 4.00 x 2.80 m³, non è areato ed è completamente circondato da ambienti a temperatura 25°C; le pareti presentano spessore 12 cm e conduttività termica 0.45 W/(m·°C); il coefficiente di scambio termico medio sulle superfici di tutte le pareti si può stimare pari a 8 W/(m²·°C). Si assumano per l'aria densità pari a 1.15 kg/m³ e calore specifico a pressione costante pari a 1007 J/(kg·°C). Calcolare:

a) la temperatura media dell'aria nel locale		
b) la massima temperatura del processore		

Problema 2. Fino a 120 computer come quello del problema 1, ognuno con un processore che dissipa fino a 39 W ed apparecchiature di vario tipo che dissipano altri 200 W, devono essere ospitati all'interno di un locale condizionato, in cui va mantenuta una temperatura di 25°C. Dimensionare il sistema di condizionamento del locale, assumendo le sue pareti adiabatiche ed una temperatura massima dell'ambiente esterno pari a 34.39°C. Nel dettaglio, stimare:

a) il COP del sistema frigorifero		
b) la potenza assorbita dal compressore		

Il sistema di condizionamento implementa un ciclo frigorifero ideale a R134a. Per consentire un efficace scambio termico, occorre instaurare una differenza di temperatura di 5°C sia tra ambiente refrigerato ed evaporatore, sia tra condensatore ed ambiente esterno. Il compressore estrae dall'evaporatore un miscela satura liquido-vapore con titolo 99.4%. Nella valvola di laminazione entra liquido saturo. Descrivere le varie fasi del processo, rappresentarlo graficamente, individuarlo qualitativamente sul diagramma T-s ed indicare le ipotesi di lavoro formulate.

Problema 3. Si deve riscaldare da 25°C a 45°C una portata di 33 m³/min d'aria mediante una portata di 20 L/min d'olio, inizialmente a 65°C, utilizzando a tal scopo uno scambiatore di calore a correnti incrociate e fluidi non mescolati. Assumendo per l'aria densità 1.14 kg/m³ e calore specifico 1006 J/(kg·°C), per l'olio densità 900 kg/m³ e calore specifico 2100 J/(kg·°C), e per i coefficienti di scambio termico convettivo un valore medio lato olio pari a 5000 W/(m²·°C) ed un valore medio lato aria pari a 120 W/(m²·°C), stimare lo sviluppo superficiale nominale A dello scambiatore.

a) A		
------	--	--

Problema 4. Stimare mediante la relazione sotto riportata il coefficiente di convezione sulle superfici interne di un condotto con diametro 25.4 mm e lunghezza 3 m, in cui scorre una portata di 36 L/min d'acqua a 87°C, con le seguenti proprietà dell'acqua:

$$\lambda=0.674 \text{ W/(m}\cdot^{\circ}\text{C)}, \rho=967 \text{ kg/m}^3, c_p=4.203 \text{ kJ/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}, \mu=0.324 \text{ mPa}\cdot\text{s}, \nu=1.66\cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$\text{Nu}_D = 0.023 \cdot \text{Re}_D^{4/5} \text{Pr}^{1/3} \text{ valida per } \text{Re}_D > 10^4 \text{ e } \text{Pr} > 0.7, \text{ in cui } \text{Nu}_D = h \cdot D / \lambda, \text{Re}_D = w \cdot D / \nu, \text{Pr} = \nu / \alpha$$

a) coefficiente di convezione		
-------------------------------	--	--

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!

- Gas ideali o perfetti: definizioni e proprietà
- Conducibilità termica di un materiale: definizione e classificazione dei materiali