

Facoltà di Ingegneria di Milano-Leonardo

Fisica tecnica a.a. 2018-2019, docenti G. Guédon A. Salioni 9 gennaio 2020

Cognome e nome _____ Matr. _____ Bonus Quiz **1 2 3**

Note: Il tempo a disposizione dell'allievo per la verifica è di 2 ore. Durante la prova possono essere consultati appunti e testi. Lo svolgimento dei problemi dovrà essere riportato su fogli allegati e la soluzione dovrà essere riportata sul foglio con il testo. LO SVOLGIMENTO DEGLI ESERCIZI DEVE ESSERE CHIARO E ORDINATO E I PASSAGGI DEVONO ESSERE CIRCOSTANZIATI.

L'allievo, al termine della prova o in caso di ritiro, è tenuto a consegnare il testo dell'esame e i fogli con la soluzione degli esercizi. Qualora fosse presente solo la soluzione sul foglio di testo e non lo svolgimento dell'esercizio questo sarà ritenuto non svolto.

NB (Tutte le trasformazioni devono essere disegnate in un opportuno piano termodinamico ed i risultati devono essere espressi in unità del Sistema Internazionale).

Esercizio 1. (9 punti)

Un componente elettronico può essere visto come una lastra piana di lunghezza pari a 4,5 cm e di larghezza pari a 2,5 cm. Una ventola spinge aria alla temperatura $T_a = 20^\circ\text{C}$ e pressione $P_a = 1$ bar ad investire la lastra con velocità $w_a = 15$ m/s. Il componente genera al suo interno una potenza termica $N = 5$ Watt. Si vuole determinare la temperatura superficiale del componente.

Temperatura imposta

$$\text{Nu}_L = 0,664 \text{ Re}_L^{0,5} \text{ Pr}^{1/3} \quad \text{Re} < 5 \times 10^5$$

$$\text{Nu}_L = 0,037 \text{ Re}_L^{0,8} \text{ Pr}^{1/3} \quad 5 \times 10^5 < \text{Re} < 10^7$$

(Per l'aria: $M_m = 29$ kg/kmol; $\text{visc} = 2 \times 10^{-5}$ kg/ms; $k = 0,0268$ W/mK; $\text{Pr} = 0,7$)

Flusso imposto

$$\text{Nu}_L = 0,906 \text{ Re}_L^{0,5} \text{ Pr}^{1/3} \quad \text{Re} < 5 \times 10^5$$

$$\text{Nu}_L = 0,0616 \text{ Re}_L^{0,8} \text{ Pr}^{1/3} \quad 5 \times 10^5 < \text{Re} < 10^7$$

$T_s =$ _____

Esercizio 2. (11 punti)

Un ciclo inverso di Carnot è utilizzato per mantenere un ambiente alla temperatura di $-17,8^\circ\text{C}$, in una regione nella quale la temperatura esterna è pari a 21°C . Il fluido utilizzato è R134a e fluisce con una portata pari a 0,1 kg/s. Tale fluido entra nel condensatore nello stato di vapore saturo alla pressione di 7 bar, uscendone nello stato di liquido saturo alla stessa pressione. La pressione nell'evaporatore è pari a 1,4 bar.

Calcolare l'efficienza del ciclo (della macchina termodinamica che utilizza tale ciclo)

$\varepsilon_F =$ _____

Esercizio 3. (10 punti)

Un contenitore munito di setto separa da una parte un volume $V_{O_2} = 80$ l di O_2 alla temperatura di $T_{O_2} = 95,0^\circ\text{C}$ e pressione $P_{O_2} = 1,5$ bar e dall'altra un volume di $V_{N_2} = 40$ l di N_2 a $T_{N_2} = 225,0^\circ\text{C}$ e pressione $P_{N_2} = 3,0$ bar. Il setto viene eliminato. Sapendo che contenitore e setto possono considerarsi perfettamente rigidi, impermeabili ed adiabatici, determinare:

Lo stato finale

$P_f =$ _____

$T_f =$ _____

L'irreversibilità del processo

$\Delta S_{O_2} =$ _____

$\Delta S_{N_2} =$ _____