

Prof. L. Araneo. Prova di Fisica Tecnica del 7 Maggio 2009. Lecco, IPI 7.5 Cr.

E' consentito l'uso di: -calcolatrice, -tavole termodinamiche, un -formulario (1 pagina A4)

Disponibili: tabelle vapore, aria e varie sostanze

Potete trattenere il testo dell'esame.

Consegnare: foglio dati (grafico sul retro), svolgimento, formulario.

Segnare il Cognome+Nome su OGNI foglio consegnato.

Specificare le ipotesi, convenzioni, semplificazioni adottate.

I risultati privi di sufficiente svolgimento/spiegazione non sono ritenuti validi.

1) Sono date le temperature minima e massima e la pressione massima di un ciclo Rankine a vapore d'acqua, con pompa e turbina isoentropiche. Disegnare il ciclo nel diagramma T-s allegato (sul retro del foglio dati). Calcolare i valori delle grandezze nei punti necessari ed il rendimento del ciclo.

2) In un recipiente contenente $V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ litri di azoto (gas perfetto) inizialmente a $P_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ bar, $T_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ K, l'azoto viene scaldato a volume costante fino a raggiungere $P_2 = 15$ bar, e poi a pressione costante fino a raggiungere $T_3 = 700$ K. Determinare gli scambi energetici del gas nelle varie fasi.

3) Una turbina a gas a ciclo Joule-Bryton (schematizzabile come ciclo chiuso) utilizza aria che entra nel compressore a pressione ambiente e $T = 30^\circ\text{C}$. Il rapporto di compressione è $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$, la temperatura massima raggiunta $T_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C. i rendimenti di compressore e turbina pari a $\eta_{\text{comp}} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\eta_{\text{turb}} = \underline{\hspace{2cm}}$. Determinare i punti del ciclo, i rendimenti di 1° e 2° principio. **Rappresentare** il ciclo nel piano T-s.

4) Un condizionatore mantiene l'aria di un ambiente a 22°C , l'aria esterna si trova a $T_{\text{est}} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C. Per scambiare il calore l'evaporatore necessita di una differenza di temperatura di $\Delta T_{\text{EV}} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C tra il fluido di lavoro e aria, il condensatore ne necessita $\Delta T_{\text{COND}} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C. Il flusso di calore asportato dall'ambiente è pari a $Q_{\text{AMB}} = \underline{\hspace{2cm}}$ W, l'efficienza del condizionatore è la metà di quella ideale. Disegnare uno o più schemi per rappresentare l'impianto situando correttamente i vari componenti, le temperature, i flussi energetici. Quantificare tali flussi, determinare il COP della macchina.

5) Un flusso di aria compressa viene accelerato in un condotto adiabatico; all'ingresso sono dati: sezione di passaggio diametro $D_1 = \underline{\hspace{2cm}}$, velocità $w_1 = 50$ m/s, $T_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ °C, $P_1 = 4$ bar assoluti, all'uscita $w_2 = 300$ m/s, $P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ bar. Determinare la temperatura all'uscita, la sezione di uscita necessaria. Commentare se la trasformazione è possibile o no, reversibile o no.

6) $V_B = \underline{\hspace{2cm}}$ cm³ di Birra a $T_B = \underline{\hspace{2cm}}$ °C vengono versati in un bicchiere di Vetro a $T_V = \underline{\hspace{2cm}}$ °C (peso $P_V = \underline{\hspace{2cm}}$ g, $c_{pV} = 0.84$ kJ/kg.K); all'equilibrio termico tra birra e bicchiere qual'è la temperatura della birra? E quanta entropia è stata prodotta? Specificare e/o discutere la validità delle ipotesi e/o semplificazioni adottate.

7) Teoria: vedi foglio dati