

PROVA SCRITTA DI TERMODINAMICA
26 MAGGIO 2005

Nome: _____ Cognome: _____ Matricola: _____

Corso di Laurea: _____

Riportare i propri dati ed i risultati negli appositi spazi avendo cura di specificare le unità di misura.

Esercizio 1

Un sistema pistone cilindro contiene una massa d'acqua pari a 10,0 kg alla temperatura di 20,0 °C. Il pistone ($D = 1,00$ m), di massa trascurabile, è libero di muoversi, ed è inizialmente in equilibrio con la pressione atmosferica esterna. In seguito, con la pressione esterna che rimane costante, viene fornita energia termica mediante un SET alla temperatura di 1100 °C fino alla temperatura di 150 °C. Calcolare l'energia meccanica e termica scambiata dal sistema, la produzione entropica totale in seguito alla trasformazione e l'altezza raggiunta dal pistone.

$$L = \underline{\hspace{2cm}} \quad S_{gen} = \underline{\hspace{2cm}} \quad Q = \underline{\hspace{2cm}} \quad H_{fin} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 2

Determinare le seguenti proprietà dell'acqua avendo cura di indicare le relative unità di misura e lo stato termodinamico:

			Stato:
$p = 80$ bar	$t = 463$ °C	$h = \underline{\hspace{2cm}}$	$s = \underline{\hspace{2cm}}$
$t = 215$ °C	$p = 20$ bar	$v = \underline{\hspace{2cm}}$	$h = \underline{\hspace{2cm}}$
$p = 17$ bar	$h = 2750$ kJ/kg	$t = \underline{\hspace{2cm}}$	$u = \underline{\hspace{2cm}}$

Esercizio 3

Un compressore elabora una portata d'aria pari a 10,0 kg/s alla temperatura di 25,0 °C e alla pressione di 2,00 bar fino alla pressione di 20,0 bar. Calcolare la potenza meccanica fornita, la temperatura di fine compressione e la produzione entropica nel compressore. Ritenere valida per l'aria l'ipotesi di gas ideale con calori specifici costanti.

($c_p = 1,01$ kJ/kgK; $R = 287,13$ J/kgK)

$$\dot{L} = \underline{\hspace{2cm}} \quad T_{fin} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \dot{S}_{gen} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 4

Per mantenere alla temperatura costante di -5,0 °C una cella per la conservazione di prodotti alimentari si utilizza una macchina frigorifera. Il fluido di lavoro utilizzato è R134a. La potenza termica ceduta al condensatore è pari a 7,5 kW quando la temperatura dell'aria esterna è pari a 30,0 °C, mentre la portata volumetrica di fluido frigorifero è pari a 20,0 m³/h, misurata nella sezione di ingresso al compressore ($p = 1,5$ bar, $x = 1,0$). Sapendo che la pressione massima del ciclo è pari a 10,0 bar, valutare la produzione entropica al condensatore ed il COP della macchina frigorifera.

$$\dot{S}_{gen,eva} = \underline{\hspace{2cm}} \quad COP = \underline{\hspace{2cm}}$$

Esercizio 5

Una tubo di acciaio inossidabile con diametro interno di 1,5 in viene utilizzato per trasportare un fluido in passaggio di fase (temperatura di condensazione, $T_i = 5,0$ °C). Il tubo è lungo 6,0 m ed è sospeso in una stanza in cui la temperatura dell'aria è $T_e = 30,0$ °C. Valutare l'opportunità di coibentare il tubo usando un isolante con conducibilità $k = 0,10$ W/mK, e valutare le potenze scambiate in assenza e in presenza dell'isolante.

Dati:

$$k_{isol} = 0,06 \text{ W/mK} \quad k_{acciaio} = 43,0 \text{ W/mK}$$

$$h_i = 0,9 \text{ kW/m}^2\text{K} \quad h_e = 40,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$d_i = 5,00 \text{ cm} \quad s_{rame} = 5,00 \text{ mm}$$

$$T_i = 0,6 \text{ °C} \quad T_e = 6,0 \text{ °C}$$

$$\dot{Q}_{senza\ isolante} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \dot{Q}_{con\ isolante} = \underline{\hspace{2cm}}$$