

PROVA SCRITTA DI TERMODINAMICA, TERM. APPLICATA, FISICA TECNICA V.O. ED ELEMENTI DI TRASMISSIONE DEL CALORE
10 LUGLIO 2006

☐	Term. Appl. Elettrica: es. 4,5	☐
☐	Termodinamica TLC: es. 1, 2, 5	☐
☐	Termodinamica Elettrica: es. 1, 3, 6	

Nome: _____ **Cognome:** _____ **Matricola:** _____

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

Esercizio 1

Un serbatoio a pareti rigide e fisse, del volume di 4 m^3 , è suddiviso in parti uguali in due sottosistemi mediante un setto di separazione rigido ed inizialmente adiabatico. Sapendo che nel sottosistema A è contenuto ossigeno alla pressione di 2.5 bar ed alla temperatura di 30°C e che nel sottosistema B è contenuto azoto alla pressione di 3.0 bar ed alla temperatura di 120°C , si calcoli la temperatura e la pressione dei due gas a seguito della rimozione del vincolo di adiabaticità, nonché la produzione entropica totale.

Esercizio 2

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

$p = 2.2 \text{ bar}$	$u = 1400 \text{ kJ/kg}$	$t =$ _____	$s =$ _____	Stato: _____
$t = 320^\circ\text{C}$	$s = 6.600 \text{ kJ/(kg K)}$	$h =$ _____	$p =$ _____	_____
$p = 7 \text{ bar}$	$t = 20^\circ\text{C}$	$h =$ _____	$u =$ _____	_____

Esercizio 3

Una turbina a gas elabora una portata massica unitaria di aria che entra alla temperatura di 500°C ed alla pressione di 10 bar ed esce alla pressione di 1.2 bar. Calcolarne il rendimento isoentropico sapendo che, rispetto al caso ideale, l'aria presenta all'uscita una temperatura di 20 K superiore.

Esercizio 4

Un ciclo combinato produce una potenza meccanica netta pari a 150 MW. Del ciclo si conoscono i seguenti dati:

Sezione ciclo Joule:

- pressione ingresso al compressore: 1.0 bar;
- Temperatura ingresso al compressore: 20.0°C ;
- rapporto di compressione: 10;
- rendimento isoentropico del compressore: 0.85;
- rendimento isoentropico di turbina: 0.89;
- temperatura di ingresso in turbina: 900°C

Sezione ciclo Rankine:

- pressione al generatore di vapore: 100 bar;
- pressione al condensatore: 0.01 bar;
- pompa ideale;
- rendimento isoentropico di turbina: 0.88;
- temperatura massima nel ciclo: 425°C .

Si calcolino: i) la portata massica di aria; ii) la portata massica di acqua; iii) il rendimento di prima e seconda legge del ciclo combinato e iv) la produzione entropica nei singoli componenti, sapendo che i SET con cui interagisce il sistema sono alle temperature di 0.0°C e 1200°C .

Esercizio 5

Una lastra composta quadrata, di lato pari a 1.0 m, è posizionata all'interno di due semisfere aventi dimensioni molto maggiori della lastra stessa a temperature rispettivamente pari a $T_{s1}=15^\circ\text{C}$ e $T_{s2}=18^\circ\text{C}$, con all'interno dell'aria in quiete alla temperatura $T_{aria}=10^\circ\text{C}$. Sapendo che lo strato intermedio della lastra è isoterma ed ha una temperatura pari a $T_{interna}=100^\circ\text{C}$ e che per i due strati esterni A e B siano noti i seguenti dati:

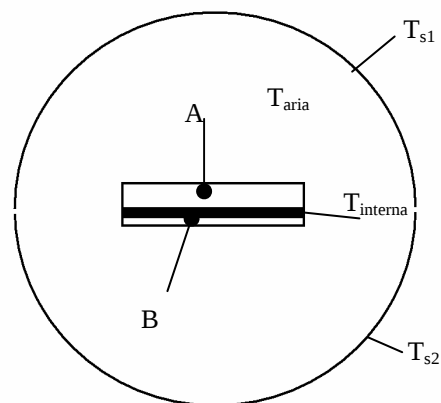
Strato A: $k=2.3 \text{ W/(m K)}$; spessore = 1.5 cm.

Strato B: $k=1.2 \text{ W/(m K)}$; spessore = 4.5 cm.

Si calcoli la potenza termica dispersa dalla lastra.

Per gli allievi TLC:

Non si consideri la presenza dei due strati A e B.



Esercizio 6

Un cilindro multistrato è composto come rappresentato in figura. Si calcoli la temperatura esterna del cilindro e la potenza termica dispersa.

$k_A=1.3 \text{ W/(m K)}$; $s_A=2.0 \text{ cm}$

$k_B=2.5 \text{ W/(m K)}$; $s_B=1.0 \text{ cm}$

$k_C=6.0 \text{ W/(m K)}$; $s_C=1.0 \text{ cm}$

$h=5.6 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$
 $T_{aria}=20^\circ\text{C}$

