

Prof. L. Araneo. Prova di Fisica Tecnica del 10 Maggio 2010. Lecco, IPI 7 Cr, parte 1a.

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 foglio grafici, 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. Calcolare i valori delle grandezze nei punti necessari ed il rendimento del ciclo.

2) L'aria che esce dalla bocchetta di un condizionatore (temperatura $T_1 = \text{___}^\circ\text{C}$ e umidità relativa $UR_1 = 90\%$) si mescola con l'aria presente nell'ambiente ($T_2 = \text{___}^\circ\text{C}$ e $UR_2 = \text{___}\%$) in parti che si ipotizzano uguali. Calcolare le condizioni della miscela (T_m , UR_m , $Trugiada_m$) Riportare i punti che descrivono le varie condizioni (1, 2, miscela, Tr_m) sul diagramma psicrometrico allegato.

3) Una pompa di calore, azionata da un motore elettrico che assorbe 700 W di energia elettrica, è usata per scaldare un locale avente $T_{loc} = \text{___}^\circ\text{C}$ mentre all'esterno si ha $T_{est} = \text{___}^\circ\text{C}$, l'evaporatore necessita di una differenza di temperatura di $\Delta T_{ev} = \text{___}^\circ\text{C}$ per scambiare calore, il condensatore di $\Delta T_{cond} = \text{___}^\circ\text{C}$. L'efficienza è il 55% di quella di una macchina ideale che lavora tra le stesse temperature estreme del ciclo. Calcolare il COP della macchina reale ed i flussi di calore. Disegnare uno o più schemi della macchina per spiegarne il funzionamento.

4) Dell'aria compressa che si trova in un recipiente alla pressione di $P_1 = \text{___}$ bar assoluti, alla temperatura pari a quella dell'ambiente $T_1 = 20^\circ\text{C}$, fluisce poi in condizioni isoterme in un condotto avente diametro $D = \text{___}$ mm, al termine del quale ha perso 2 bar di pressione, e la velocità è $w_2 = \text{___}$ m/s. Determinare (se vi è stato) lo scambio di calore con l'ambiente, e la variazione di entropia specifica del gas.

5) Un motore opera secondo il ciclo Otto ideale, utilizzando come fluido di lavoro aria inizialmente a condizioni $T_1 = \text{___}^\circ\text{C}$, $P_1 = \text{___}$ bar relativi. Dati il rapporto di compressione volumetrico $\rho_v = \text{___}$, la temperatura massima raggiunta dal fluido pari a 2300°C , calcolare la quantità di energia da fornire al fluido, i rendimento del ciclo di 1° e 2° principio. Disegnare il grafico delle trasformazioni nel piano pressione-volume.

6) Un compressore da officina comprime l'aria (ambiente, $T = \text{___}^\circ\text{C}$) secondo una trasformazione che si può ritenere adiabatica, con rendimento 0.9, fino alla pressione $P_{comp} = \text{___}$ bar relativi. Sapendo che il compressore assorbe 1500 W, determinare la portata di aria aspirata. Riportare la trasformazione su un grafico T-s.

7) Teoria: una tra le seguenti

Partendo dall'espressione del primo principio della termodinamica, ricavare l'espressione della variazione di entropia per un gas perfetto in funzione delle variabili P e T

Partendo dall'espressione della variazione di entropia per un gas perfetto ricavare l'espressione dell'adiabatica reversibile

Ricavare l'espressione del rendimento per un ciclo Otto ideale

Partendo dall'espressione della variazione di entropia per un gas perfetto ricavare e disegnare un'isobara nel piano T-s

Scrivere l'equazione di conservazione dell'energia per un sistema aperto illustrarne i vari elementi e le possibili semplificazioni in casi particolari

Descrivere e commentare l'esperimento di Joule che dimostra che in un gas perfetto l'entalpia è funzione della sola temperatura

Ricavare l'espressione del rendimento per un ciclo Bryton ideale

Partendo dall'espressione del primo principio della termodinamica, ricavare l'espressione della variazione di entropia per un gas perfetto in funzione delle variabili V e T

RISULTATI PRIMA PROVA

717219	20	700468	22
704059	20	704086	19
728043	23	729735	18
704902	20	727392	15
728571	23	726805	32
714680	10	730583	16
727044	31	728039	29
728533	21	716049	17
737810	12	729828	26
672986	3	703318	32
729220	20	727409	26
730034	24	728187	18
728201	32	728354	18
727976	24	679178	23
727142	30	700451	12
728627	18	716363	16
729228	18	715384	16
704746	30	726507	20
728521	6	678031	12
726547	25	726995	22
727913	30	704678	18
729424	31	716989	22
730460	22	728489	24

Cognome e nome

Matricola

Prof. L. Araneo. Prova di Fisica Tecnica del 7 Maggio 2009. Lecco, IPI 7.5 Cr
 codice esame 3320 211 1020

DATI		TOTALE	33	RND
Esercizio 1		Punti	Voto	
Tmin °C	55	valori	3	3
Pmax bar	200	grafico	1	3
Tmax °C	525	eta	1	2
Esercizio 2		Punti	Voto	
T1 °C	12.5	valori	3	2
T2 °C	35	grafico	2	1
UR2	55%			1
Esercizio 3		Punti	Voto	
T_locale	18	flussi	2	1
T_esterno	8	grafici	3	0
deltaT_ev	6			2
deltaT_con	14			0
Esercizio 4		Punti	Voto	
P1 bar ass	7.5	Q' in	2	2
D mm	16	deltaS'	2	2
w2 m/s	114			2
Esercizio 5		Punti	Voto	
T1 °C	95	q, eta	2	2
P1 bar rel	-0.25	grafico	2	0
rapp compi	10.75			3
Esercizio 6		Punti	Voto	
Tamb °C	32	m'	2	3
Pc bar rel	7	grafico	2	1
Esercizio 7		Punti	Voto	
		ipotesi	2	2
		dimostrazio	2	2
				2
				2
		Punti	Voto	
		formulario	1	
		ordine generale	1	

codice esame 3320 211 1020

0

	P kPa	X	h	s		
1=liq sat	15.76	0	230.33	0.7679	Qin	3065.50
2	20000	nd	250.35	"	L_nu	1270.50
3		0			eta1	41.4%
4		1				
5	20000	nd	3315.85	6.23745		
6	15.758	0.757	2025.3	6.23745		
vap sat		1	2600.9	7.9913		

	T	UR	Psat	Pvap	x	h	
1	12.5	0.9	1447.9	1303.12	0.00810	33.02	
2	35	0.55	5605.8	3083.19	0.01952	85.25	Trug
m	23.9	75%	2953.2	2201.14	0.0138	59.13	18.9402

		K	°C	
COPid	10.17	Tinf	275	2
COPre	5.59	Tsup	305	32
Qinf	3214.17	deltaT	30	
Qsup	3914.17	Lin	700	

R	286.6897	ro1	8.93	w1	83.6	
Cp	1003.414	ro2	6.55	q_in J/kg	3003.5	Q'_in W 451
Tamb	293	A m2	0.000201	se w1=0	6498.0	se w1=0 975
P2 ass	5.50	m'	0.150	delta_s	88.92	deltaS'gas 13.34

R	286.6897		1	2	3	4
Cv	716.7241	T°C	95		2300	
k	1.4	T K	368	951.5	2573	995.1
		P	0.75	20.8	56.4	2.0
q kJ/kg	1162.164	etaC	0.856976			
eta1	0.613244	eta2	0.715591			

	1	2id	2re	eta	0.9
T	305	551.1	578.5	l kJ/kg	274.8
deltaT		246.1	273.5	L' kW	1.5
P	1.01	8.01	8.01	m' g/s	5.46

7

Blank area for calculations or notes.

Blank area for calculations or notes.