

Termodinamica meccanica	Es: 1, 2, 3
Termodinamica civile	Es: 1, 2, 3
Termodinamica elettrica	Es: 1, 2, 3
Termodinamica telecomunicazioni	Es: 1, 2, 5
Termodinamica Appl. Mecc+El	Es: 4, 5
Fisica Tecnica V.O.	Es: 4, 5

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

Esercizio 1

Dell'acqua alla pressione di 2.5 MN/m^2 e con titolo 0.9 occupa un volume di 0.45 m^3 . Successivamente subisce una espansione internamente reversibile secondo la legge $pV^{1.25} = \text{cost}$ fino alla pressione di 0.7 MN/m^2 . Si determini:

a) la massa dell'acqua; b) il lavoro scambiato; c) la variazione di energia interna; d) l'energia termica scambiata.

$m =$ _____ $L =$ _____ $\Delta U =$ _____ $Q =$ _____

Esercizio 2

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

Stato:

$p = 120 \text{ bar}$	$t = 250 \text{ }^\circ\text{C}$	$h =$ _____	$s =$ _____	_____
$p = 20 \text{ bar}$	$h = 1380.2 \text{ kJ/kg}$	$s =$ _____	$t =$ _____	_____
$p = 15 \text{ bar}$	$s = 7.57 \text{ kJ/kgK}$	$h =$ _____	$t =$ _____	_____

Esercizio 3

Un compressore non adiabatico comprime una portata massica unitaria di aria dalla pressione di 1 bar e temperatura di 17°C alla pressione di 10 bar, con un rendimento isoentropico pari a 0.76. Nell'ipotesi che dal compressore venga sottratta una potenza termica pari al 7% della potenza meccanica necessaria nell'ipotesi di adiabaticità e che quest'ultima sia ceduta ad un SET alla temperatura di 15°C , si calcoli l'entropia generata, nell'ipotesi che il punto all'uscita del compressore sia lo stesso del caso adiabatico.

$\dot{S}_{\text{gen}} =$ _____

Esercizio 4

Un impianto combinato è costituito da un ciclo Rankine sottoposto ad un ciclo Brayton. Il ciclo Brayton evolve tra le pressioni di 1.0 e 10 bar. Il fluido di lavoro è aria e la portata è di 7000 kg/h . Le temperature all'ingresso del compressore ($\eta = 0.80$) e della turbina ($\eta = 0.85$) sono pari a 15.0°C e 900°C . All'uscita della turbina l'aria entra in uno scambiatore di calore che porta, in controcorrente, l'acqua del ciclo Rankine fino alla temperatura di 280°C ed esce nelle stesse condizioni di temperatura dell'aria in ingresso al compressore. Sapendo che la temperatura massima del ciclo Rankine è pari a 500°C , la pressione massima e minima sono pari a 120 bar e 0.017 bar rispettivamente, la pompa è ideale, la turbina a vapore ha un rendimento isoentropico pari a 0.80, e che i SET hanno una temperatura rispettivamente di 1200°C e 10°C , si calcoli:

- la portata di acqua;
- la potenza termica da integrare esternamente;
- il rendimento termodinamico del ciclo combinato;

la produzione entropica totale del ciclo.

Esercizio 5

Una lastra piana quadrata di acciaio inossidabile di 2.0 m^2 di area e 3.0 cm di spessore è disposta orizzontalmente in aria stagnante. La radiazione solare (1.5 kW/m^2 , $T_{\text{sole}} = 5762 \text{ K}$) attraversa un vetro che presenta un coefficiente di trasmissione di 0.75 nell'intervallo $0.35\text{-}2.58 \text{ }\mu\text{m}$ ed è opaco nelle altre lunghezze d'onda. La radiazione trasmessa dal vetro incide direttamente sulla lastra d'acciaio e può essere considerata come unica irradiazione per la lastra. La superficie superiore della piastra può essere considerata grigia con un'emittenza di 0.80. La faccia inferiore della lastra è coibentata. Nell'ipotesi che la temperatura dell'aria sia pari a 25°C si valuti la temperatura superficiale della piastra, sia per la faccia superiore che per la faccia inferiore.

$T_s =$ _____ $T_i =$ _____

Nome: _____ Cognome: _____ Matricola: _____

Corso di Laurea: _____