

Cognome

Nome

Matricola.....

Esercizio 1

Un sistema costituito da una massa $M=1$ kg di acqua disposta all'interno di un serbatoio rigido in acciaio passa da uno stato iniziale ($T_i=300^\circ\text{C}$ e $x=0,7$) ad uno stato finale ($p_f=300$ bar).

Si determinino la temperatura finale, il calore ed il lavoro scambiati e la variazione di entropia del sistema.

Esercizio 2

La pressione al condensatore in un ciclo Rankine è di 0,1 bar. Il vapore in entrata in turbina si trova alla temperatura $T_3=500^\circ\text{C}$ e alla pressione di 35 bar.

Si valuti la potenza sviluppata dalla turbina e il rendimento del ciclo nel caso di turbina ideale, sapendo che la portata all'interno dell'impianto è pari a $G=0,7$ kg/s e che la pompa per la compressione dell'acqua all'uscita del condensatore assorbe il 10% della potenza della turbina.

Si calcoli inoltre il rendimento del ciclo nel caso di turbina con rendimento isoentropico $\rho_t=0,85$ (si assuma sempre pari al 10% la potenza assorbita dalla pompa).

Esercizio 3

Dell'ossigeno fluisce attraverso una valvola di laminazione di Joule-Thomson. Le condizioni a monte della valvola di laminazione sono $T_1=120^\circ\text{C}$ e $p_1=1\text{ bar}$. A valle della valvola di laminazione la pressione è $p_2=1,2\text{ bar}$.

Si determini in quale rapporto devono essere le sezioni del condotto perché la velocità media del fluido sulla sezione a monte sia uguale a quella sulla sezione a valle.

Si valuti inoltre la variazione di entropia.

Esercizio 4

Un condotto cilindrico in ghisa ($k=55\text{W/mK}$) di raggio interno r_i , raggio esterno r_e e lunghezza $L = 1\text{ m}$ è attraversato da un fluido a temperatura $T_f=160^\circ\text{C}$. Il coefficiente di scambio termico convettivo tra il fluido e il cilindro è pari ad h_i . La superficie esterna del cilindro si trova alla temperatura $T_s= 60^\circ\text{C}$.

Si calcoli il coefficiente di scambio termico convettivo h_a dell'aria ambiente circostante la parete esterna del cilindro, supponendo che la temperatura asintotica dell'aria ambiente sia pari a $T_a= 20^\circ\text{C}$. Allo scopo di valutare le perdite per irraggiamento verso l'ambiente circostante si consideri nera la superficie del cilindro e si consideri l'ambiente in cui è disposto il cilindro come una grande cavità le cui pareti si trovano a $T_p=20^\circ\text{C}$.

($r_i=50\text{ mm}$, $r_e=60\text{ mm}$, $h_i =20\text{ W/m}^2\text{K}$)

Domanda

Si ricavi la relazione che permette di ottenere la variazione di entropia in un gas perfetto in funzione della variazione di temperatura e della variazione di pressione.

T.E. 21.02.08

$$1) T_f = 405,24 \text{ K} \quad \dot{L}_c = \frac{m}{m-1} R \Delta T \quad \Delta S = -0.232$$

$$\dot{Q} = -2660.2 \text{ W}$$

$$2) \dot{L}_c = 218.9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad \dot{L}_T = 346.79 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad \eta = 0.218 \quad \eta_R = 0.36$$

$$3) x_f = 0.737 \quad Q = 198,56 \text{ kg}$$

$$4) x(T_{\max}) = 0,5 \quad T_{\max} = 9,39^\circ\text{C} \quad \dot{Q} = -158.95 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

T.E. 04.07.08

$$1) T_f = 800^\circ\text{C} \quad Q = 1361.8 \text{ kJ} \quad \Delta S = 1.864 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}$$

$$2) \dot{Q}_T = 828,15 \text{ kW} \quad \eta = 0.3627 \quad \eta (\eta_T) = 0,2777$$

$$3) \frac{A_1}{A_2} = 1,2 \quad \Delta S = 0.0473 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$$

$$4) h = 34,53 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$

T.E. 10.09.08

$$1) Q = 103.42 \text{ kJ} \quad L = 23.46 \text{ kJ}$$

$$2) G = 0.358 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$3) Q_{AB} = 74.15 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$4) h = 11.775 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$$