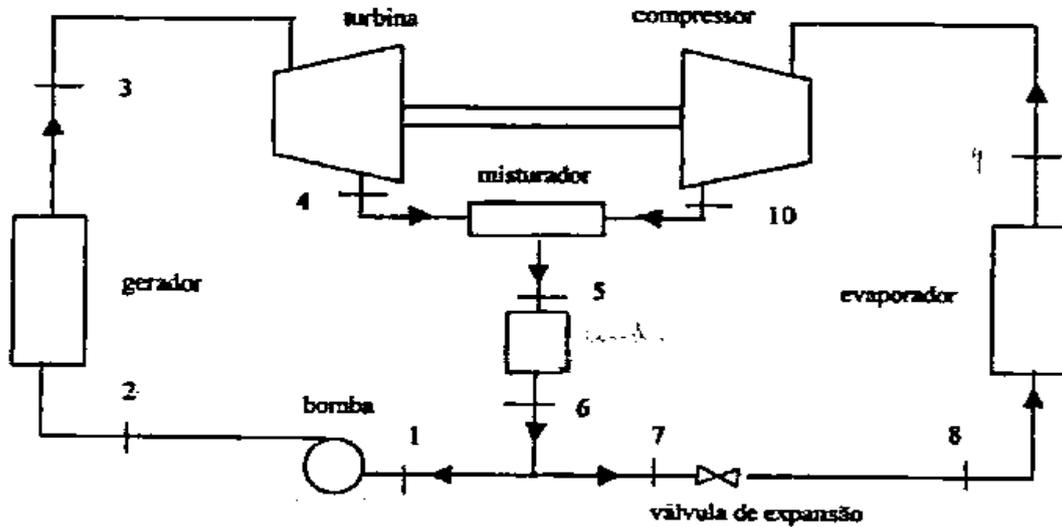


Nome: _____ NºUSP: _____ RG: _____

1ª QUESTÃO: (7 pontos)

A instalação de refrigeração esquematizada abaixo opera com R-12 e é composta por:

- um ciclo de potência formado por gerador de vapor, turbina, condensador e bomba.
- um ciclo de compressão a vapor composto por evaporador, condensador, compressor e válvula de expansão.



São conhecidas as seguintes informações:

- a potência gerada na turbina é fornecida ao compressor;
- os processos 3 → 4 e 9 → 10 são isentrópicos;
- $p_2 = p_3 = p_6 = p_7$ e $p_{10} = p_9 = p_5 = p_4$
- Volume específico médio entre 1 e 2 é $v = 0,8 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg}$.
- Estados saturados do R-12

Seção	p (bar)	T (°C)	h _f (kJ/kg.K)	h _g (kJ/kg)	s _f (kJ/kg.K)	s _g (kJ/kg.K)	x
3	35,8900	104	537,30	589,16	4,53530	4,67278	1
6	10,5900	44	460,56	586,22	4,32233	4,71855	0
9	1,8266	-15	404,30	662,69	4,12875	4,74225	1

• Estados do R-12 superaquecido

p (bar)	T (°C)	h (kJ/kg)	s (kJ/kg.K)
10,59	45	587,04	4,72089
10,59	50	591,01	4,73343
10,59	55	594,90	4,74555

Pede-se:

- determinar as propriedades termodinâmicas (p, T, h, s) nas dez seções indicadas da instalação de refrigeração.
- representar os dois ciclos num diagrama T-s.
- calcular a relação das vazões mássicas que percorrem os ciclos de potência e de compressão a vapor.
- calcular o coeficiente de eficácia da instalação de refrigeração.

2ª QUESTÃO: (3 pontos)

Uma resistência elétrica é utilizada em um forno. cuja seção transversal é mostrada abaixo. Em regime permanente, é fornecida uma potência elétrica à resistência de 8,5 kW por metro de comprimento, para mantê-la a 1500K, quando a temperatura das paredes do forno for 500K. Considerando que a temperatura do meio é T₀=300K, pede-se:

- A taxa de irreversibilidade (exergia destruída), em kW por metro da resistência, considerando a resistência como sistema.
- Considerado como sistema o ar existente entre a resistência e as paredes do forno, determine a taxa de irreversibilidade (exergia destruída), em kW por metro de resistência.
- Qual o significado desses dois resultados?

