

Nome: _____ N° USP: _____ RG: _____

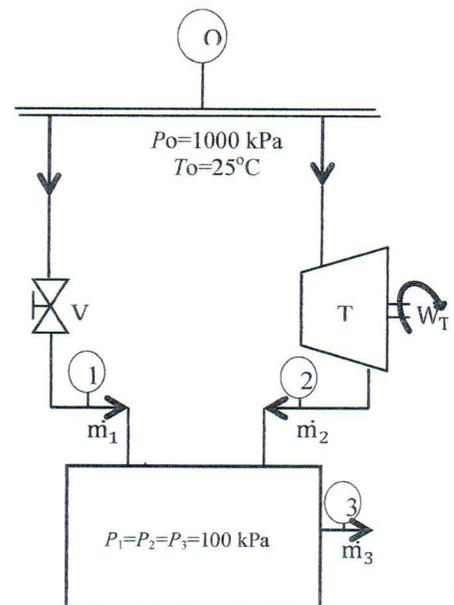
1ª Questão (5,0 pontos)

Considere o arranjo abaixo. Tanto a válvula como a turbina são alimentadas por uma linha de ar comprimido a 1000 kPa e 25°C e descarregam em uma câmara adiabática à pressão de 100 kPa. Os fluxos mássicos através da válvula e da turbina são iguais a 1 kg/s. A turbina pode ser considerada adiabática-reversível. A válvula é adiabática. Nessas condições, pede-se:

- As temperaturas nas saídas da válvula, da turbina e da câmara de mistura; (1 pt)
- A potência de eixo produzida pela turbina; (1 pt)
- A taxa temporal de produção de entropia na válvula, na turbina e na câmara de mistura; (1pt)
- Trace o diagrama temperatura-entropia específica indicando os estados e processos, incluindo os valores numéricos da temp. (1 pt)
- Prove que a eficiência isoentrópica da turbina, η_s , é dada por (1 pt)

$$\eta_s = \frac{1 - \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{k-1}{k}} e^{\frac{s_{ger}}{C_P}}}{1 - \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{k-1}{k}}}$$

Nota: considere o ar como gás perfeito de calor específico constante.



Nome: _____ N° USP: _____ RG: _____

2ª Questão (5,0 pontos)

Considere uma câmara cilíndrica fechada, com um pistão que divide a câmara em duas regiões. Uma delas contém ar e a outra água. O cilindro está isolado termicamente do ambiente, exceto na extremidade da região que contém água. O pistão é adiabático e não apresenta atrito. Inicialmente, quando o pistão está em equilíbrio mecânico, o volume de cada região é de 300 litros, o ar está a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a água está a $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, apresentando título igual a 5%. Uma bomba de calor reversível, que extrai calor do ambiente ($T_0 = 27\text{ }^{\circ}\text{C}$), aquece a água até que a sua pressão atinja o valor de 500 kPa. Considerando-se que todos os processos são reversíveis e que os calores específicos do ar podem ser considerados constantes, determine: (a) A temperatura final do ar; (b) O trabalho realizado pelo a água sobre o ar; (c) O título final da água; (d) O calor fornecido à água pela bomba de calor; (e) A variação de entropia do sistema ar - água; (f) O trabalho necessário para acionar a bomba de calor.

