

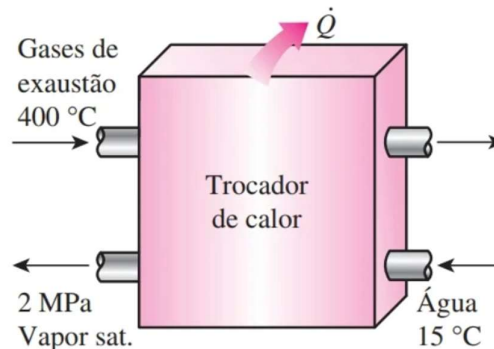
# MEC071 – TERMODINÂMICA APLICADA PARA ENGENHARIA

## PROVA 01: QUESTÃO - SIMULAÇÃO NUMÉRICA

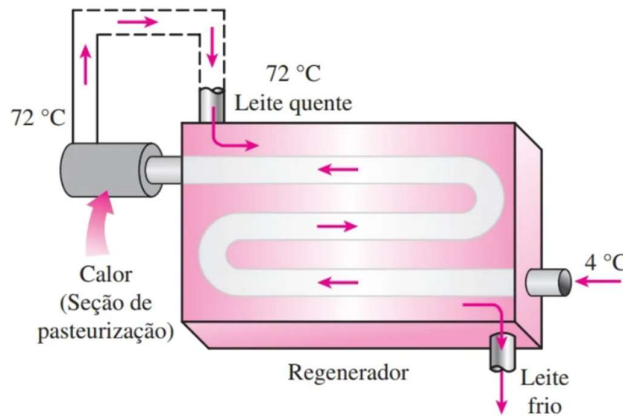
**Data:** 16/10/2025

**Entregar:** Script (arquivo fonte), relatório incluindo: introdução, metodologia, resultados e discussão, conclusões e bibliografia.

**Grupo 01** – Escreva um programa de computador para o problema detalhado a seguir. Os gases quentes de exaustão de um motor a combustão interna devem ser usados para produzir vapor de água saturado a uma pressão de 290 psi. Os gases de exaustão entram no trocador de calor a 400 °C a uma vazão de 32 kg/min, enquanto a água entra no sistema a 15 °C. O trocador de calor não é bem isolado, e estima-se que parte da energia térmica liberada pelos gases de exaustão se percam para a vizinhança (variação de perdas de 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12% e 15%). Considerando que o fluxo de massa dos gases de exaustão seja 18 vezes maior do que o fluxo de água, determine (a) um gráfico que mostre a temperatura dos gases de exaustão na saída do trocador de calor em função das perdas de energia térmica e (b) um gráfico que mostre a taxa de transferência de calor para a água em função das perdas de energia térmica. Considere, para os gases de exaustão, um calor específico constante e igual ao do ar.

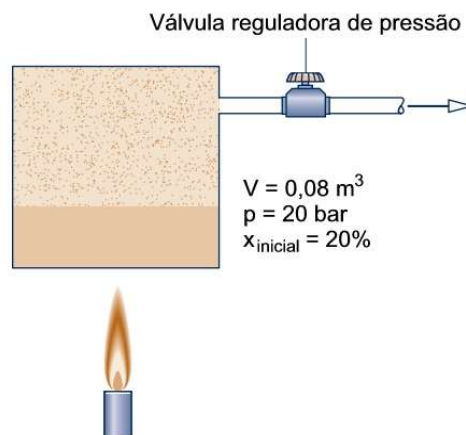


**Grupo 02** – Desenvolva um programa de computador para resolver o problema detalhado a seguir. Em uma usina de processamento de leite, esse líquido, inicialmente a 4 °C, é pasteurizado continuamente a 72 °C a uma taxa de 20 L/s durante 24 h por dia e 365 dias por ano. O leite é aquecido até a temperatura de pasteurização por água quente aquecida em uma caldeira a gás natural que tem eficiência de 90%. O leite pasteurizado é então resfriado por água fria a 18 °C antes de ser finalmente refrigerado novamente a 4 °C. Para economizar energia e dinheiro, a usina instala um regenerador cuja efetividade varia na faixa de 70% até 90%. Considerando que o custo do gás natural é de US\$1,10/therm (1 therm = 105.500 kJ), mostre através dos gráficos, energia vs efetividade do regenerador e, dinheiro vs efetividade do regenerador, quanto o regenerador economizará por ano para essa empresa.

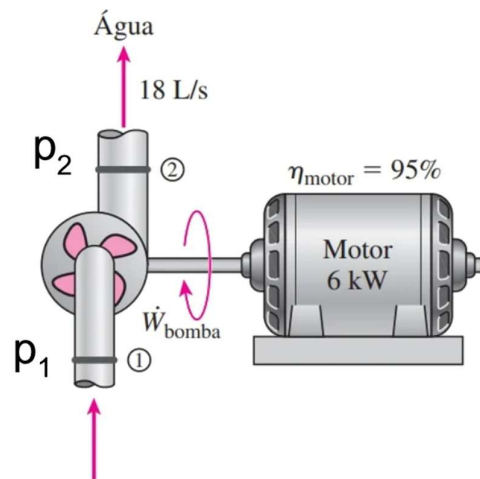


**Grupo 03** – Escreva um programa de computador para resolver o problema detalhado a seguir. O tanque rígido ilustrado na Figura tem um volume de  $0,08 \text{ m}^3$  e inicialmente contém uma mistura bifásica líquido-vapor de  $\text{H}_2\text{O}$  a uma pressão de 20 bar e com um título de 20%. À medida que o tanque é aquecido, uma válvula reguladora mantém a pressão constante no tanque, permitindo que o vapor saturado escape. Abandonando os efeitos das energias cinética e potencial.

- Determine a massa total no tanque, em kg, e o calor transferido, em kJ, se o aquecimento continua até que o título final seja de  $x = 0,6$ .
- Esboce graficamente a massa no tanque, em kg, e o calor transferido, em kJ, versus o título final ( $x$ ) no intervalo entre 0,1 e 1,0.

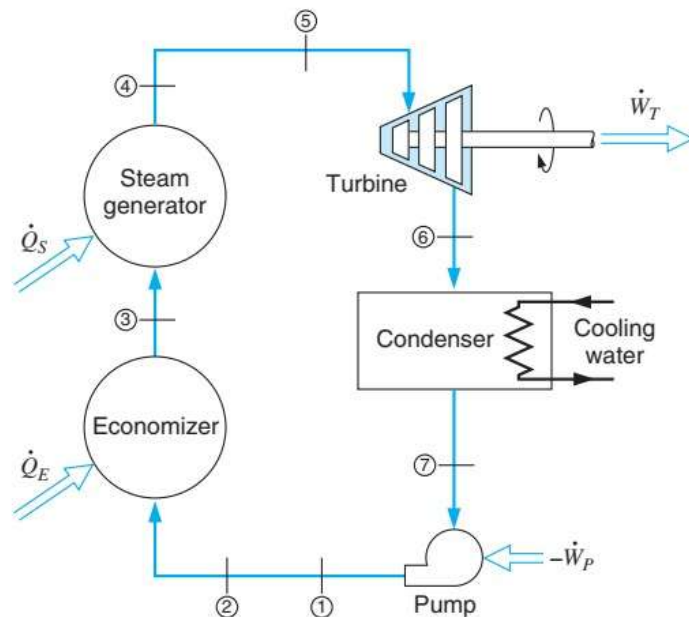


**Grupo 04** – Escreva um código computacional para resolver o problema a seguir. A bomba de um sistema de distribuição de água é acionada por um motor elétrico de 6 kW cuja eficiência é de 95%. A vazão de água na bomba é de 18 L/s. Os diâmetros dos tubos de entrada e saída são iguais, e a diferença de altura ao longo da bomba é desprezível. Considerando que o valor da pressão de entrada da bomba é de 14,5 psia e a pressão de saída da bomba varia na faixa de valores de 150 kPa até 350 kPa (absoluta). Determine (a) um gráfico que mostre a variação da eficiência mecânica da bomba versus a pressão de saída da bomba e (b) um gráfico que mostre o aumento da temperatura da água à medida que ela escoar pela bomba devido à ineficiência mecânica.



**Grupo 05** – Os seguintes dados são referentes a uma instalação de potência a vapor d'água mostrada na Figura. No ponto 6,  $x_6 = 0,86$  e velocidade de 150 m/s. A vazão de vapor d'água é de 20 kg/s. A potência de acionamento da bomba é de 350 kW. Os diâmetros dos tubos são de 200 mm do gerador de vapor à turbina e de 75 mm do condensador ao gerador de vapor. Calcule a potência da turbina e a velocidade no ponto 5.

Ponto	1	2	3	4	5	6	7
p, MPa	6,2	6,1	5,9	5,7	5,5	0,01	0,009
T, °C		45	175	500	490		40
h, kJ/kg		194	744	3426	3404		168



Escreva um código computacional para resolver o problema indicado anteriormente. Considerando a pressão e título no ponto 6 como dados de entrada. Como dado de saída faça os gráficos: Potência da turbina a vapor vs Variação de pressão no ponto 6; Velocidade no ponto 5 vs Variação de título da mistura bifásica no ponto 6.

**Grupo 06** – Escreva um programa de computador para resolver o problema detalhado a seguir. Ar a 35 °C e 1 bar flui em regime permanente em um secador de cabelo que consome 5118 BTU/h. Por causa do tamanho da entrada de ar, a velocidade do ar na entrada é desprezível. A temperatura do ar na saída do secador de cabelo corresponde a 353 K. A velocidade do ar na saída do secador de cabelo varia de 2 a 24 m/s. O escoamento do ar ocorre a uma pressão constante e de forma adiabática. Considere que o ar possui calores específicos constantes avaliados a 95 °F. a) Trace um gráfico para a vazão mássica de ar na saída do secador de cabelo, em lbm/s, em função da velocidade de saída (in/s). b) Trace um gráfico para a vazão volumétrica de ar na saída do secador de cabelo, em CFM, em função da velocidade de saída (ft/s). Discuta os resultados.

