

MEC071 – TERMODINÂMICA APLICADA PARA ENGENHARIA

PROVA 01: QUESTÃO - SIMULAÇÃO NUMÉRICA

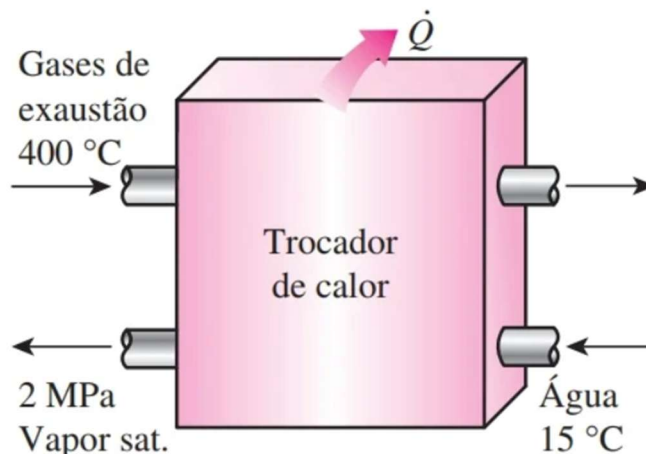
Data: 07/05/2026

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

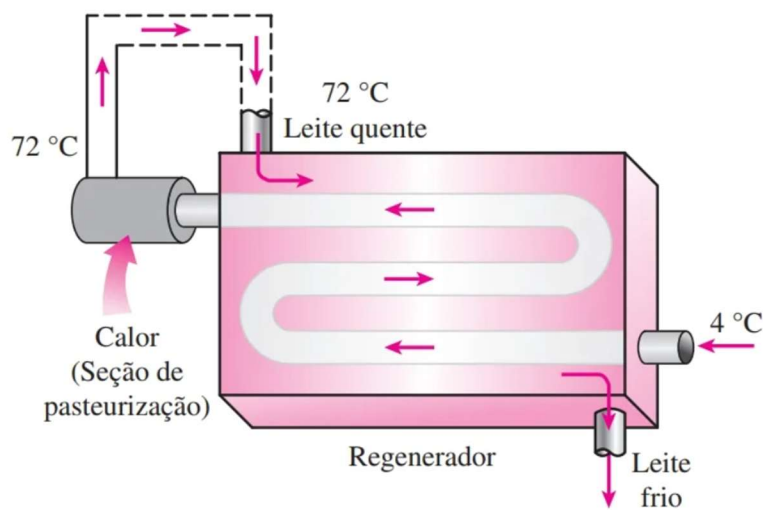
Grupo 01 – Escreva um programa de computador para resolver o problema detalhado a seguir. Utilizando a massa do carro e a velocidade final como as variáveis de entrada. Trabalhe com 5 valores diferentes para essas variáveis de entrada (massa do carro de 1000 kg, 1100 kg, 1200 kg, 1300 kg, 1400 kg e velocidade final do carro de 45 km/h, 35 km/h, 25 km/h, 15 km/h e 5 km/h).

Um automóvel com massa de 1275 kg se desloca a 60 km/h quando os freios são acionados rapidamente para reduzir a velocidade para 20 km/h. Considere que a massa das pastilhas de freio é de 0,5 kg, o calor específico de 1,1 kJ/kg·K e os discos de aço do freio têm massa de 4,0 kg. Determine o aumento da temperatura do conjunto pastilhas-disco de freio. Admita que as pastilhas e os discos sejam aquecidos uniformemente. Adicionalmente, como dado de saída do programa faça um gráfico Temperatura vs Velocidade final e Temperatura vs Massa inicial.

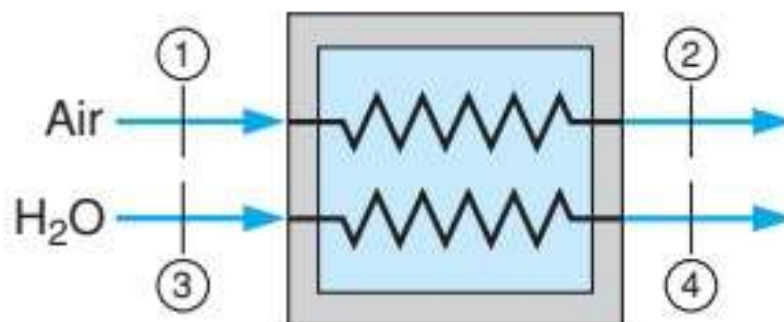
Grupo 02 – Escreva um programa de computador para o problema detalhado a seguir. Os gases quentes de exaustão de um motor a combustão interna devem ser usados para produzir vapor de água saturado a uma pressão de 290 psi. Os gases de exaustão entram no trocador de calor a 400 °C a uma vazão de 32 kg/min, 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 14%). 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 03 – Desenvolva um programa de computador para resolver o problema detalhado a seguir. Em uma usina de processamento de leite, esse líquido, inicialmente a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, é pasteurizado continuamente a $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 95% . O leite pasteurizado é então resfriado por água fria a $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ antes de ser finalmente refrigerado novamente a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para economizar energia e dinheiro, a usina instala um regenerador cuja efetividade varia na faixa de 75% até 95% . Considerando que o custo do gás natural é de $\text{US}\$1,10/\text{therm}$ ($1\text{ therm} = 105.500\text{ kJ}$), mostre através dos gráficos, Energia vs Efetividade do regenerador e, Dinheiro vs Efetividade do regenerador, quanto o regenerador economizará por ano para essa empresa.

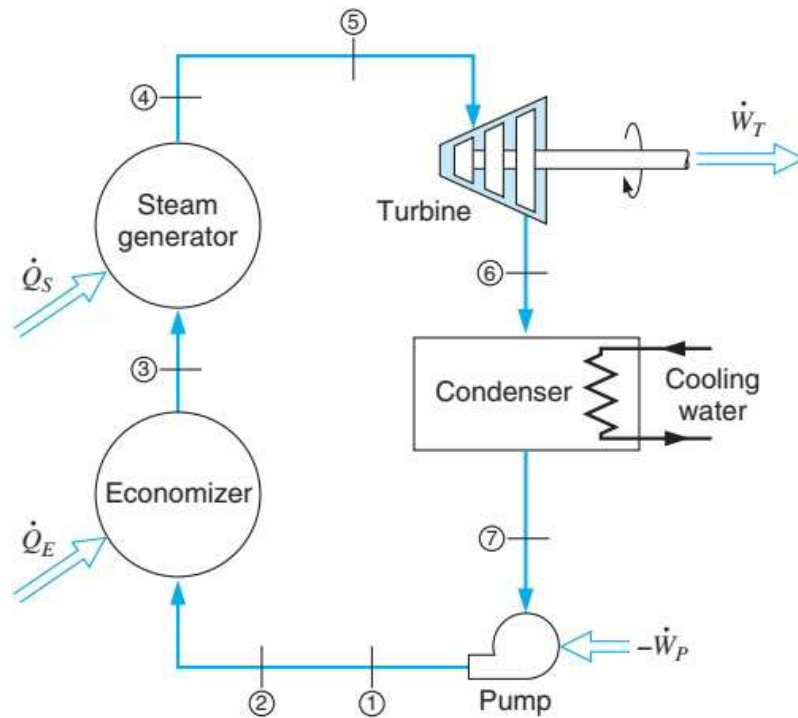


Grupo 04 – Escreva um programa de computador para o programa detalhado a seguir. A Figura mostra o esquema de um trocador de calor, com correntes paralelas, que é alimentado com ar a 850 K e 1 MPa , e água a $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 100 kPa . A linha de ar aquece a água de tal maneira que a temperatura de saída do ar é de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ acima da temperatura de saída da água. Investigue os limites das temperaturas de saída do ar e da água em função da relação entre as vazões mássicas dos fluidos. Como dado de saída do programa, faça um gráfico que mostre os perfis de temperatura dos fluidos ao longo do escoamento no trocador de calor.



Grupo 05 – Os seguintes dados são referentes a uma instalação de potência a vapor d'água mostrada na Figura. No ponto 6, $x_6 = 0,92$ e velocidade de 200 m/s. A vazão de vapor d'água é de 25 kg/s. A potência de acionamento da bomba é de 300 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 produzida pela 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 programa de computador para resolver o problema indicado anteriormente. Considerando a pressão e título no ponto 6 como dados de entrada (o título no intervalo entre 0,1 e 1,0 e pressão variando entre 5 kPa e 25 kPa). 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.