

# MEC071 – TERMODINÂMICA APLICADA PARA ENGENHARIA

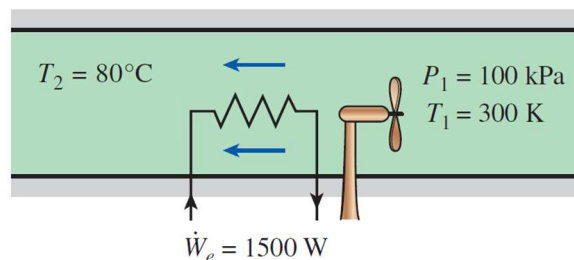
## PROVA 01: QUESTÃO - SIMULAÇÃO NUMÉRICA

**Data:** 18/12/2024

**Entregue:** Versão eletrônica, script ou arquivo fonte, resultados e discussão, conclusões.

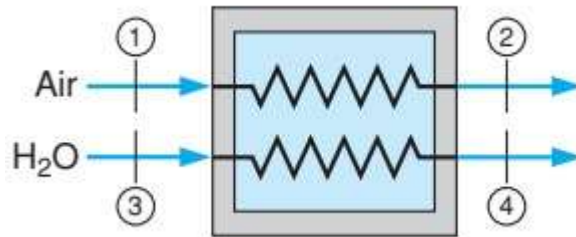
**Grupo 01** – Escreva um programa de computador para resolver o problema detalhado a seguir, para calcular um intervalo de velocidades iniciais. Utilizando a massa do carro e a velocidade final como as variáveis de entrada. Trabalhe com 5 valores diferentes para essas variáveis de entrada. Um automóvel 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 inicial.

**Grupo 02** – Desenvolva um programa de computador para investigar o efeito da velocidade de saída sobre a vazão mássica e a vazão volumétrica de saída. Ar a 300 K e 100 kPa flui em regime permanente em um secador de cabelo que consome 1.500 W. 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 80 °C. Considere que a velocidade de saída varia de 5 a 25 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 300 K. a) Determine a vazão mássica de ar na saída do secador de cabelo, em kg/s. Trace um gráfico para a vazão mássica de saída em função da velocidade de saída. b) Determine a vazão volumétrica de ar na saída do secador de cabelo, em m<sup>3</sup>/s. Trace um gráfico para a vazão volumétrica de saída em função da velocidade de saída.



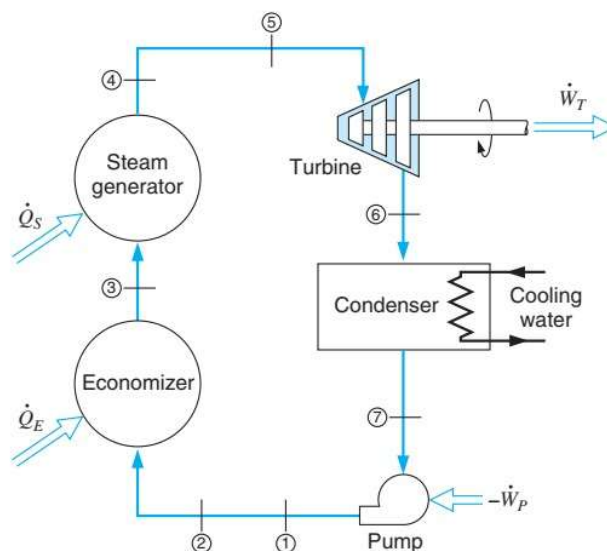
**Grupo 03** – Um conjunto cilindro-pistão contém água. Inicialmente, o volume ocupado pela água é 0,025 m<sup>3</sup> e o vapor está saturado a 210 °C. O vapor, então, se expande até a pressão final que varia de 100 até 200 kPa em um processo quase estático e isotérmico. Determine o trabalho realizado nesse processo pela integração numérica da área abaixo da curva do processo no diagrama p-v. Utilize cerca de 10 pontos para construir a curva e adote um programa de computador para calcular o volume final a 210 °C e em diversas pressões. Qual será o erro cometido, se utilizarmos a hipótese de que a água se comporta como um gás ideal?

**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 800 K e 1 MPa, e água a 15 °C e 100 kPa. A linha de ar aquece a água de tal maneira que a temperatura de saída do ar é de 20 °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. 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.