

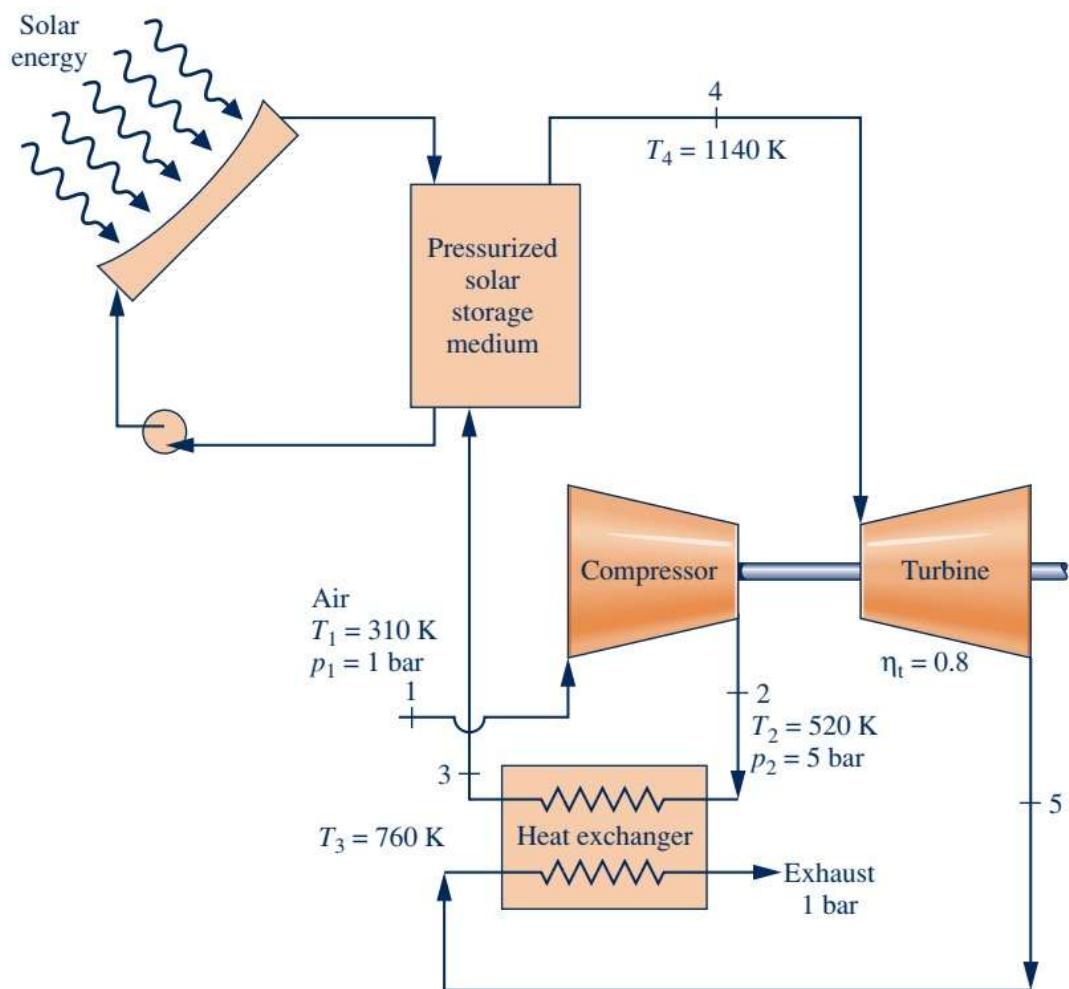
MEC071 – TERMODINÂMICA APLICADA PARA ENGENHARIA

PROVA 03: QUESTÃO - SIMULAÇÃO NUMÉRICA

Data: 22/07/2026

Entregue: Versão eletrônica, script (arquivo fonte do programa), relatório incluindo introdução, metodologia, resultados e discussão, conclusões.

Grupo 01 – Escreva um código computacional que resolva o problema mostrado a seguir. A Figura ilustra uma instalação de potência com uma turbina a gás que usa energia solar como fonte de adição de calor. Os dados operacionais são mostrados na figura. Modelando o ciclo como um ciclo Brayton, e supondo que não há perda de carga no trocador de calor ou na tubulação de interconexão, determine. a) A eficiência térmica. b) A vazão mássica de ar, em kg/s, para uma potência líquida de saída de 500 kW. c) Qual será a eficiência térmica e a vazão mássica de ar no ciclos termodinâmico se a potência líquida de saída muda para 100 kW, 200 kW, 300 kW e 400 kW? Trace as curvas η_t vs $\dot{W}_{líquida}$ e $\dot{m}_{ar}$ vs $\dot{W}_{líquida}$.



Grupo 02 – Escreva um programa de computador para resolver o problema mostrado a seguir:

Um forno que apresenta alta eficiência é alimentado com gás natural (85% de metano e 15% de etano, em volume) e com 120% de ar teórico. Todos os escoamentos de alimentação estão a 295 K e 100 kPa. Os produtos de combustão saem do forno com uma temperatura que varia de 50 °C a 250 °C e uma pressão de 100 kPa. Admita que os produtos estejam na fase gasosa. Qual é a transferência de calor nesse processo? Trace o gráfico Transferência de calor versus Temperatura de saída dos gases de combustão. Se a composição do gás natural muda para 70% de metano e 30% de etano, em volume, como seria o gráfico de Transferência de calor versus Temperatura de saída dos gases de combustão?

Grupo 03 – Escreva um programa de computador que resolva o problema detalhado a seguir:

Um motor de ignição por compressão tem uma razão de compressão que varia entre 12 e 24 e usa ar como fluido de trabalho. O estado do ar no início do processo de compressão é de 0,98 bar e 545 °R. O processo de expansão é realizado por um processo de expansão politrópica, considerando o expoente politrópico $n = 1,35$. Considerando que a temperatura máxima do ciclo não pode exceder 2.100 K. Trace em um gráfico o trabalho líquido, a pressão efetiva média e a eficiência térmica em uma função da razão de compressão. Construa os diagramas T-s e p-v para o ciclo, considerando uma razão de compressão igual a 20.

Grupo 04 – Escreva um programa de computador que resolva o seguinte problema:

Considere o seguinte ciclo de refrigeração por compressão de vapor que é utilizado para manter uma região fria a uma temperatura T_c , enquanto a temperatura ambiente é 80 °F (26,7 °C): vapor saturado entra no compressor a 15 °F (-9,4 °C), abaixo de T_c , e o compressor opera adiabaticamente com uma eficiência isentrópica de 80%. O líquido saturado sai do condensador a 95 °F (35 °C). Não existem quedas de pressão no evaporador e no condensador, e a capacidade frigorífica é de 1 TR (3,5 kW). Esboce graficamente a vazão mássica de refrigerante em lb/min, o coeficiente de desempenho e a eficiência de refrigeração, versus T_c variando de 40 °F (4,4 °C) a -25 °F (-31,7 °C), considerando que o refrigerante é, a) R-134a, b) R-744, c) R-22 e d) R-717.

A eficiência de refrigeração é definida como a razão entre o coeficiente de desempenho do ciclo e o coeficiente de desempenho de um ciclo de refrigeração de Carnot operando entre reservatórios térmicos que se encontram à temperatura ambiente e à temperatura da região fria.

Grupo 05 – Um motor de combustão interna de quatro cilindros, de ignição por centelha, tem uma razão de compressão variável e cada cilindro tem um volume máximo de 0,25 L. No início do processo de compressão, o ar está a 98 kPa e 308 K, e a temperatura máxima do ciclo é de 2.100 K. Considerando que o motor opera no ciclo Otto ideal. Desenvolva um código computacional que investigue o efeito da variação da razão de compressão entre 8 e 16 sobre a quantidade de calor fornecida por cilindro, sobre o trabalho líquido realizado e sobre a eficiência do ciclo. Trace os gráficos Quantidade de calor vs Razão de compressão, Trabalho líquido vs Razão de compressão e Eficiência vs Razão de compressão.