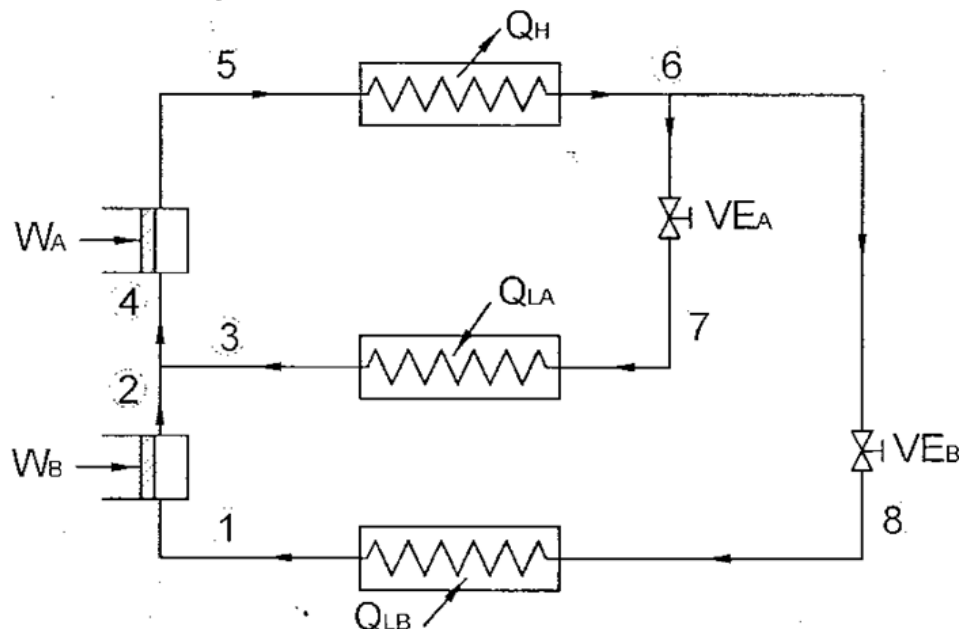


Nome: _____ N°USP: _____ RG: _____

Q1 (5Pts) Um ciclo de refrigeração de supermercado possui dois evaporadores que operam em temperaturas distintas para atender o sistema de ar condicionado a 5°C e o sistema de balcões de resfriados a -10°C , conforme ilustrado na figura abaixo. O fluido refrigerante é o R 134a. Os estados 1 e 3 são vapores saturados à $T_A = 5^{\circ}\text{C}$ e $T_B = -10^{\circ}\text{C}$. Na saída do condensador, estado 6, o estado é líquido saturado à $T_6 = 40^{\circ}\text{C}$. Numa primeira estimativa, considere que os compressores A e B sejam isoentrópicos e que a potência total de acionamento do compressor A seja de 10 kW e a do compressor B seja de 5 kW. Admitindo-se que as duas cargas de refrigeração sejam iguais, isto é, $Q_{LA} = Q_{LB}$, pede-se:

- Os fluxos de calor trocados nos evaporadores A e B;
- O fluxo de calor trocado no condensador;
- As vazões mássicas que circulam em cada evaporador e no condensador;
- Determine o COP do ciclo;
- Mostre todos os processos nos diagramas $T-s$ e $P-h$ com indicação das propriedades.

dica: faça uma tabela com as temperaturas, pressões, entalpias e entropias para os estados de 1 a 8.



NOTA: se for preciso usar as tabelas do refrigerante, faça as seguintes aproximações para a pressão: 0,2017 MPa \sim 0,20 MPa; 0,3509 MPa \sim 0,35 MPa e 1,0171 MPa \sim 1 MPa

Q2 (5Pts)

Uma central termoelétrica opera com um ciclo a vapor com dois aquecedores de água, um de mistura (ou de contato direto) e um de superfície. Vapor entra no primeiro estágio da turbina a 10MPa, 600°C (estado 1) e expande em três estágios para o condensador que opera a 40°C (estado 4). Entre o primeiro e o segundo estágios de expansão, uma parte do vapor é extraído (estado 2) e direcionado para o aquecedor de superfície que opera a 1MPa, sendo o condensado (líquido saturado - estado 8) bombeado para a linha de alimentação da caldeira (estado 9) após este aquecedor. A água sai do aquecedor de superfície a 10MPa e 170°C (estado 10). Vapor é extraído entre o segundo e terceiro estágios da turbina a 0,2MPa (estado 3) e é direcionado para o aquecedor de mistura, que opera nesta mesma pressão. A água sai do aquecedor de mistura como líquido saturado (estado 7). Cada estágio da turbina tem eficiência isoentrópica de 82% e as bombas 100%. A água sai do condensador como líquido saturado (estado 5). Despreze as perdas de carga no sistema. Pede-se:

a) a eficiência térmica do ciclo

b) a vazão mássica de vapor no primeiro estágio da turbina (kg/h) para produção de uma potência líquida de 320MW.

