

LISTA 3 – PME 3344

6.10 Os dados listados a seguir são reivindicados para um ciclo de potência operando entre dois reservatórios a  $727$  e  $127^\circ\text{C}$ . Para cada caso, determine se os princípios da termodinâmica seriam violados.

(a)  $Q_H = 600 \text{ kJ}$ ,  $W_{\text{ciclo}} = 200 \text{ kJ}$ ,  $Q_C = 400 \text{ kJ}$ .

(b)  $Q_H = 400 \text{ kJ}$ ,  $W_{\text{ciclo}} = 240 \text{ kJ}$ ,  $Q_C = 160 \text{ kJ}$ .

(c)  $Q_H = 400 \text{ kJ}$ ,  $W_{\text{ciclo}} = 210 \text{ kJ}$ ,  $Q_C = 180 \text{ kJ}$ .

6.11 Um ciclo de potência operando entre dois reservatórios recebe energia  $Q_H$  por transferência de calor de um reservatório quente a  $T_H = 2000 \text{ K}$  e descarrega energia  $Q_C$  por transferência de calor para um reservatório frio a  $T_C = 400 \text{ K}$ . Para cada um dos casos seguintes determine se o ciclo opera reversivelmente, irreversivelmente, ou é impossível:

(a)  $Q_H = 1200 \text{ kJ}$ ,  $W_{\text{ciclo}} = 1020 \text{ kJ}$ .

(b)  $Q_H = 1200 \text{ kJ}$ ,  $Q_C = 240 \text{ kJ}$ .

(c)  $W_{\text{ciclo}} = 1400 \text{ kJ}$ ,  $Q_C = 600 \text{ kJ}$ .

(d)  $\eta = 40\%$

6.12 Um ciclo de refrigeração operando entre dois reservatórios recebe energia  $Q_C$  de um reservatório frio a  $T_C = 250 \text{ K}$  e descarrega energia  $Q_H$  para um reservatório quente a  $T_H = 300 \text{ K}$ . Para cada um dos casos seguintes determine se o ciclo opera reversivelmente, irreversivelmente, ou é impossível:

(a)  $Q_C = 1000 \text{ kJ}$ ,  $W_{\text{ciclo}} = 400 \text{ kJ}$ .

(b)  $Q_C = 1500 \text{ kJ}$ ,  $Q_H = 1800 \text{ kJ}$ .

(c)  $Q_H = 1500 \text{ kJ}$ ,  $W_{\text{ciclo}} = 200 \text{ kJ}$ .

(d)  $\beta = 4$

6.23 Instalações de potência geotérmicas captam fontes subterâneas de água quente ou vapor para a produção de eletricidade. Uma dessas instalações recebe água quente a  $167^\circ\text{C}$  e rejeita energia por transferência de calor para a atmosfera, que se encontra a  $13^\circ\text{C}$ . Determine a eficiência térmica máxima possível para qualquer ciclo de potência operando entre essas temperaturas.

6.25 A Fig. P6.25 mostra um sistema de captação de energia solar utilizada para a produção de eletricidade através de um ciclo de potência. O coletor solar recebe radiação solar a uma taxa de  $0,315 \text{ kW}$  por  $\text{m}^2$  de área e fornece energia para uma unidade de armazenamento cuja temperatura permanece constante em  $220^\circ\text{C}$ . O ciclo de potência recebe energia por transferência de calor da unidade de armazenamento, gera

eletricidade a uma taxa de 0,5 MW e descarrega energia por transferência de calor para o ambiente a 20°C. Para a operação em estado estacionário, determine a área mínima teórica necessária do coletor, em m<sup>2</sup>.

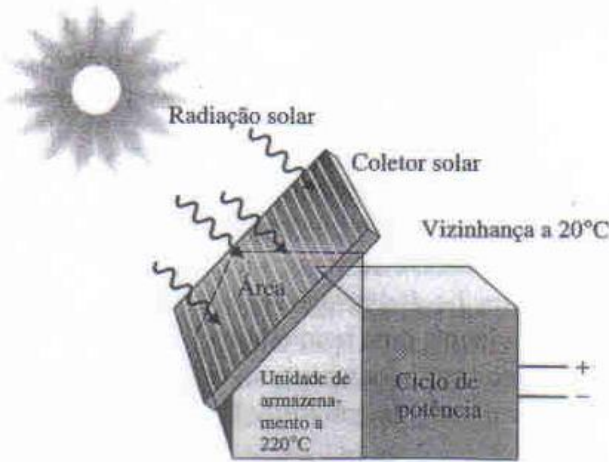


Figura P6.25

6.42. Em estado estacionário, um ciclo de refrigeração mantém um congelador de alimentos a uma temperatura de -18°C através da remoção de energia por transferência de calor do interior a uma taxa de 590W. O ciclo descarrega energia por transferência de calor para a vizinhança a 22°C. Se o custo de operação da eletricidade é de R\$0,08 por kWh, calcule o custo mínimo teórico para um dia de operação.

6.43. Através do fornecimento de energia a uma taxa média de 21.100 kJ/h, uma bomba de calor mantém a temperatura de uma residência em 21°C. Se o custo da eletricidade é de R\$0,08/kWh, calcule o custo mínimo teórico para um dia de operação se a bomba de calor recebe energia por transferência de calor de:

- Ar externo a -5°C;
- Contêiner de a água a 8°C.

Respostas:

Exercício 6.10 – ciclo item (a): não viola 2ª Lei; ciclo item (b): não viola 2ª; ciclo item (c): viola a 2ª Lei

Exercício 6.11 – (a): impossível (viola 2ª Lei); (b): reversível; (c): possível e irreversível; (d): possível e irreversível

Exercício 6.12 – (a): possível e irreversível; (b): possível e reversível; (c): impossível; (d): possível e irreversível

Exercício 6.23 – rendimento máximo = 35%

Exercício 6.25 – área mínima teórica = 3909 m<sup>2</sup>

Exercício 6.42 – custo mínimo diário = R\$0,18

Exercício 6.43 – (a) custo mínimo diário = R\$1,00; (b) custo mínimo diário = R\$0,50