

**EXERCÍCIOS PARA A LISTA 5**  
**CAPÍTULO 19 – MÁQUINAS TÉRMICAS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**Exercícios Conceituais**

**QUESTÃO 1.** Por que não é possível construir uma máquina térmica com 100% de eficiência? E qual seria a máquina térmica mais eficiente?

**QUESTÃO 2.** Defina o que são processos reversíveis e irreversíveis. Dê 1 exemplo de cada caso.

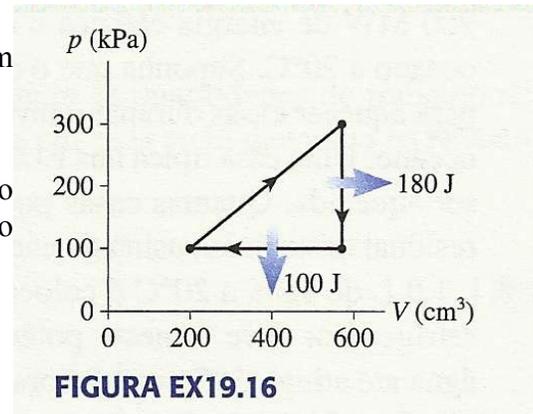
**EXERCÍCIOS PARA A LISTA 5**  
**CAPÍTULO 19 – MÁQUINAS TÉRMICAS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**Problemas.**

**P1.** No diagrama P-V abaixo, para dois processo (isocórica e isobárica) estão indicadas o calor cedido. Com base neste diagrama, responda (lembre-se de justificar!)

- a) esse ciclo pode representar uma máquina térmica ou um refrigerador?
- b) qual é o rendimento/desempenho térmico?
- c) se for um refrigerador, calcule o calor extraído do reservatório frio. Caso seja uma máquina térmica, calcule o calor extraído do reservatório quente.



**EXERCÍCIOS PARA A LISTA 5**  
**CAPÍTULO 19 – MÁQUINAS TÉRMICAS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**P 2**

- a) Uma máquina térmica realiza 200 J de trabalho por ciclo ao exaurir 600 J de calor ao reservatório frio. Qual é o rendimento térmico da máquina?
- b) Uma máquina de Carnot com temperatura do reservatório quente de 400°C tem o mesmo rendimento térmico. Qual é a temperatura do reservatório frio em °C?

**EXERCÍCIOS PARA A LISTA 5**  
**CAPÍTULO 19 – MÁQUINAS TÉRMICAS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**P 3.** Uma resistência elétrica aquece uma base metálica através do fornecimento de 200 watts de potência. Você deseja construir uma máquina térmica, que opera ciclicamente um gás monoatômico, usando esta base como fonte quente e uma outra base, mantida a  $10^{\circ}\text{C}$ , como fonte fria. A máquina deve retirar exatamente a potência acima citada da fonte quente que será, então, mantida a  $100^{\circ}\text{C}$ .

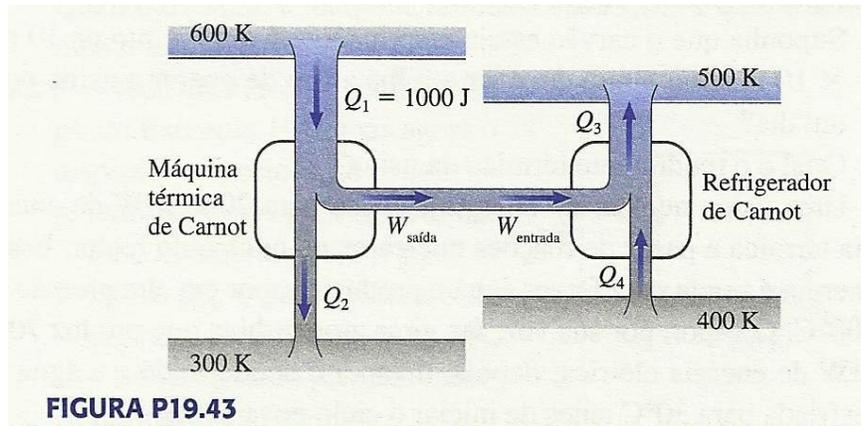
- a) Com qual ciclo deve operar esta máquina para obter o rendimento máximo? Esclareça se este ciclo é reversível.
- b) Descreva este ciclo, explicitando todas as etapas, esclarecendo os sentidos da troca de calor em cada etapa e representando-o num diagrama PV.
- c) Qual o trabalho, útil, máximo que a máquina conseguirá realizar ao longo de um minuto?
- d) Se o gás for diatômico em vez de monoatômico a eficiência, máxima, muda? Esclareça.

**EXERCÍCIOS PARA A LISTA 5**  
**CAPÍTULO 19 – MÁQUINAS TÉRMICAS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**P 4.** A **Figura P18.43** mostra uma máquina térmica de Carnot que faz funcionar um refrigerador de Carnot.

- a) Determine os valores de  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  e  $Q_4$ .
- b) O calor  $Q_3$  é maior do que, menor do que ou igual a  $Q_1$ ?
- c) Quando operando juntos dessa maneira, estes dois dispositivos violam a 2ª lei da termodinâmica?



**EXERCÍCIOS PARA A LISTA 5**  
**CAPÍTULO 19 – MÁQUINAS TÉRMICAS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**P 5.** Três estudantes de engenharia enviam suas soluções para um problema no projeto que eles foram solicitados a fazer, de uma máquina que opere entre as temperaturas de 300 K e 500 K. A entrada/saída de calor e o trabalho realizado por suas máquina projetadas estão mostrados na tabela abaixo:

Estudante	$Q_q$	$Q_f$	$W_{saída}$
1	250 J	140 J	110 J
2	250 J	170 J	90 J
3	250 J	160 J	90 J

Com base em seu conhecimentos da 1a e 2a leis da termodinamica, critique os projetos. Eles são aceitáveis ou não? Algum deles é melhor do que os demais? Explique.

**EXERCÍCIOS PARA A LISTA 5**  
**CAPÍTULO 19 – MÁQUINAS TÉRMICAS**

NOME: \_\_\_\_\_

**P 6.** Uma máquina térmica que usa 1.0 mol de um gás monoatômico descreve o ciclo mostrado na **Figura P19.52**. Uma quantidade de 3750 J de energia térmica é transferida para o gás durante o processo  $1 \rightarrow 2$ .

- a) Determine  $W_s$  ( $W_{\text{gas}}$ ),  $Q$  e  $\Delta E_{\text{term}}$  para cada um dos quatro processos do ciclo. Apresente seus resultados em uma tabela.
- b) Qual é o rendimento térmico dessa máquina térmica?

