

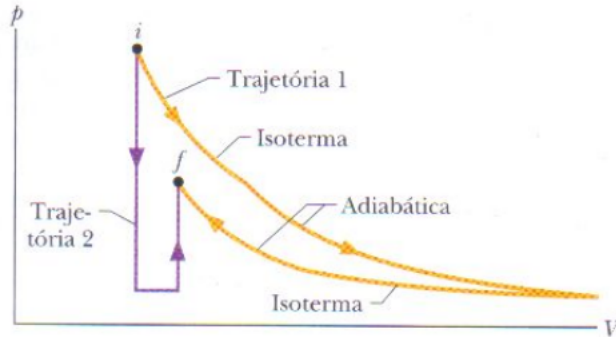
Lista 4 - Questões

Maio 2023

1. Seis mols de um gás ideal estão em um cilindro com um pistão móvel em uma de suas extremidades. A temperatura inicial do gás é $27,0^{\circ}\text{C}$ e a pressão é constante. Como parte do projeto da máquina, calcule a temperatura final do gás depois que ele houver realizado $1,75 \times 10^3$ J de trabalho.
2. Um gás no interior de um cilindro se expande de um volume igual a $0,110 \text{ m}^3$ até um volume igual a $0,320 \text{ m}^3$. O calor flui pra dentro do sistema com uma taxa suficiente para manter a pressão constante e igual a $1,18 \times 10^5$ Pa durante a expansão. O calor fornecido ao sistema é igual a $1,15 \times 10^5$ J.
 - a) Calcule o trabalho realizado pelo gás.
 - b) Calcule a variação da energia interna do gás.
 - c) O resultado depende ou não do gás ser ideal? Justifique sua resposta.
3. Quando a água entra em ebulição sob pressão de $2,0 \text{ atm}$, o calor de vaporização é $2,20 \times 10^6 \text{ J/Kg}$ e o ponto de ebulição é 120°C . A essa pressão, $1,0 \text{ Kg}$ de água possui volume igual a $1,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e $1,0 \text{ Kg}$ de vapor de água possui volume igual a $0,824 \text{ m}^3$.
 - a) Calcule o trabalho realizado quando se forma $1,0 \text{ Kg}$ de vapor de água nessa temperatura.
 - b) Calcule a variação da energia interna da água.
4. A Figura (1) mostra duas trajetórias que podem ser seguidas por um gás de um ponto inicial i até um ponto final f .

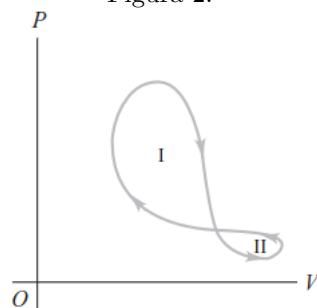
A trajetória 1 consiste em uma expansão isotérmica (o módulo do trabalho é 50 J), uma expansão adiabática (o módulo do trabalho é 40 J), uma compressão isotérmica (o módulo do trabalho é 30 J) e uma compressão adiabática (o módulo do trabalho é 25 J). Qual é a variação da energia interna do gás se ele vai do ponto i para o ponto f seguindo a trajetória 2?

Figura 1:



5. Um gás passa por dois processos. No primeiro, o volume permanece constante a $0,200 \text{ m}^3$ e a pressão cresce de $2,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ até $5,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. O segundo processo é uma compressão até o volume $0,120 \text{ m}^3$ sob pressão constante de $2,0 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- Desenhe um diagrama PV mostrando esses dois processos.
 - Calcule o trabalho total realizado pelo gás nos dois processos.
6. Um sistema termodinâmico realiza o processo cíclico indicado na Figura (2). O ciclo é constituído por duas curvas fechadas, a malha I e a malha II.

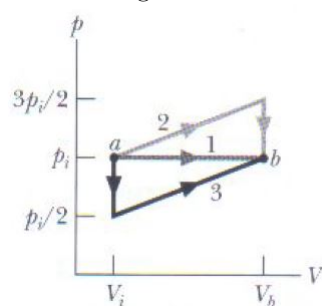
Figura 2:



- Durante um ciclo completo, o sistema realiza trabalho positivo ou negativo?
- O sistema realiza trabalho positivo ou negativo para cada malha separada I e II?
- Durante um ciclo completo, o sistema absorve ou liberta calor?
- Em cada malha separada I e II, o sistema absorve ou liberta calor?

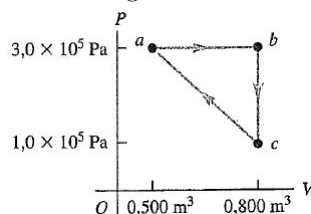
7. Uma amostra de gás sofre uma transição de um estado inicial a para um estado final b por três diferentes trajetórias (processos), como mostra o diagrama $p - V$ da Figura (3), onde $V_b = 5,00V_i$. A energia transferida para o gás como calor no processo 1 é $10p_iV_i$. Em termos de p_iV_i , quais são:
- A energia transferida para o gás como calor no processo 2?
 - A variação da energia interna do gás no processo 3?

Figura 3:



8. Um gás monoatômico ideal executa o ciclo da Figura (4) no sentido indicado na figura. O caminho do processo $c \rightarrow a$ é uma linha reta no diagrama PV .
- Calcule Q , W e ΔU em cada processo: $a \rightarrow b$, $b \rightarrow c$ e $c \rightarrow a$.
 - Quais são os valores de Q , W e ΔU em um ciclo completo?
 - Qual é a eficiência do ciclo?

Figura 4:



9. Um recipiente de paredes adiabáticas é munido de um pistão móvel, de massa desprezível e 200 cm^2 de área, sobre o qual está colocado um peso de 10 kg . A pressão externa é de 1 atm . O recipiente contém 31 de gás hélio, para o qual $C_v=1.5R$, a temperatura de 20°C .
- Qual é a densidade inicial do gás? Faz-se funcionar um aquecedor elétrico interno ao recipiente, que eleva a temperatura do gás, gradualmente, até 70°C .

- b) Qual é o volume final ocupado pelo gás?
 - c) Qual é o trabalho realizado pelo gás?
 - d) Qual é a variação de energia interna do gás?
 - e) Quanto de calor é fornecido ao gás?
10. Um mol de um gás ideal, com $\gamma=7/5$, está contido num recipiente, inicialmente a 1 atm e 27°C . O gás é, sucessivamente: (i) comprimido isobaricamente até $3/4$ do volume inicial V_0 ; (ii) aquecido, a volume constante, até voltar à temperatura inicial; (iii) expandido a pressão constante até voltar ao volume inicial; (iv) resfriado, a volume constante, até voltar à pressão inicial.
- a) Desenhe o diagrama P-V associado;
 - b) Calcule o trabalho total realizado pelo gás;
 - c) Calcule o calor total fornecido ao gás nas etapas (i) e (ii);
 - d) Calcule as temperaturas máxima e mínima atingidas;
 - e) Calcule a variação de energia interna no processo (i)+(ii).