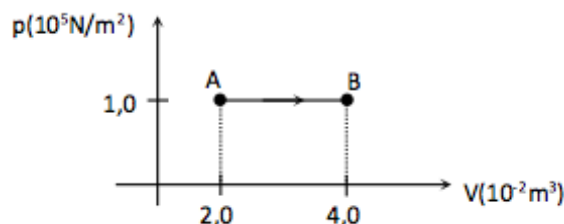


## Exercícios sobre 1ª Lei da Termodinâmica

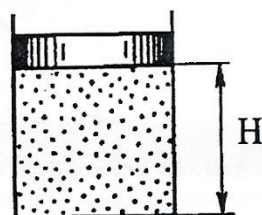
### EXERCÍCIOS

1. A figura representa, num diagrama p-V, uma expansão de gás ideal entre dois estados de equilíbrio termodinâmico, A e B.



A quantidade de calor cedida ao gás durante esta expansão foi  $5,0 \cdot 10^3 \text{ J}$ . Calcule a variação de energia interna do gás nesta expansão.

2. Um cilindro, de área de seção reta uniforme igual a  $0,10 \text{ m}^2$ , dotado de um êmbolo que pode se mover sem atrito, contém um gás ideal em equilíbrio. O êmbolo se encontra a uma altura  $H=0,50 \text{ m}$  acima da base do cilindro, como mostra a figura:

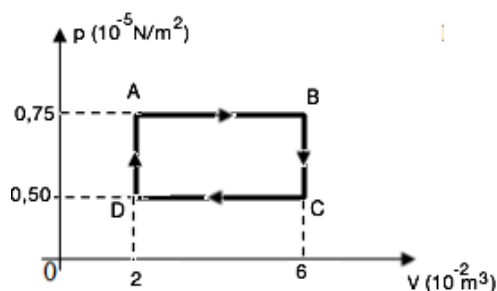


O gás sofre uma compressão isobárica, sendo realizado sobre ele um trabalho de  $1,0 \cdot 10^3 \text{ J}$ . Em consequência, o gás cede ao meio externo uma quantidade de calor correspondente a  $1,5 \cdot 10^3 \text{ J}$ . No final do processo, o sistema entra em equilíbrio quando o êmbolo atinge uma altura de  $0,40 \text{ m}$  acima da base do cilindro.

Calcule:

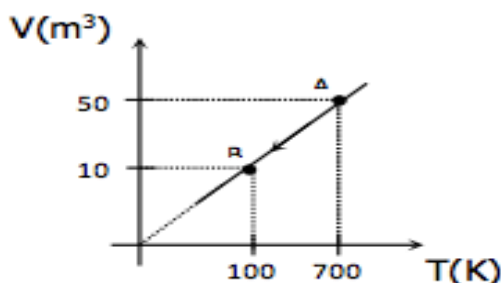
- a variação da energia interna sofrida pelo gás.
  - a pressão do gás no interior do cilindro.
3. No estado A, um sistema, apresenta respectivamente  $20 \text{ N/m}^2$  e  $5 \text{ m}^3$  para a pressão e volume. Ao evoluir isotermicamente para o estado B, o volume do sistema passa a ser  $8 \text{ m}^3$ . Neste processo o sistema recebeu  $4000 \text{ J}$  de calor do meio externo. O sistema é um gás ideal. Determine:
- a variação de energia interna;
  - o trabalho realizado;
  - o pressão no estado B.

4. A figura representa, num gráfico pressão × volume, um ciclo de um gás ideal.



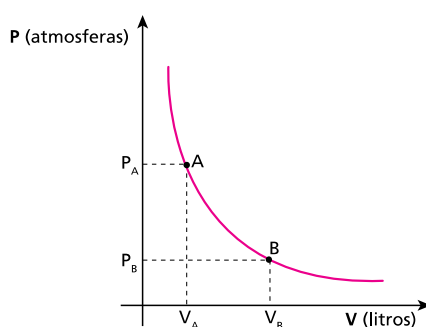
- Calcule o trabalho realizado pelo gás durante este ciclo.
- Calcule a razão entre a mais alta e a mais baixa temperatura do gás (em kelvin) durante este ciclo.

5. O diagrama abaixo mostra a evolução de um gás ideal sob pressão constante de  $20\text{N/m}^2$ . O gás está inicialmente no estado A e evolui para o estado B. Durante este processo, o gás cede  $1100\text{J}$  de calor para o ambiente. Determine o trabalho realizado sobre o gás ( $W$ ) e sua variação de energia interna ( $\Delta U$ ).



- $W = 18000\text{ J}$  ;  $\Delta U = 19100\text{ J}$
- $W = 18000\text{ J}$  ;  $\Delta U = 16900$
- $W = -800\text{ J}$  ;  $\Delta U = -300\text{ J}$
- $W = 800\text{ J}$  ;  $\Delta U = 1900\text{ J}$
- $W = 800\text{ J}$  ;  $\Delta U = 300\text{ J}$

6. Um mol de gás ideal, inicialmente num estado A, ocupa o volume de  $5,6$  litros. Após sofrer uma transformação isotérmica, é levado ao estado B.



Sabendo que em B o gás está nas CNTP (condições normais de temperatura e pressão), podemos afirmar que em A:

- a pressão é desconhecida e não pode ser determinada com os dados disponíveis.
- a pressão é de  $1,0$  atmosfera.
- a pressão é de  $2,0$  atmosferas.
- a pressão é de  $4,0$  atmosferas.
- a pressão é de  $5,6$  atmosferas.

7. Quando pressionamos um aerossol e o gás sai, sentimos um abaixamento na temperatura do frasco. Veja a figura.



Este resfriamento é explicado pelas leis da Termodinâmica. Escolha, entre as opções abaixo, aquela que representa a melhor explicação para este fenômeno.

- a) O gás está sofrendo uma expansão rápida, ou seja, adiabática. Ao realizar trabalho para se expandir, ele gasta sua energia interna e isto se manifesta pelo abaixamento de sua temperatura.
- b) A abertura da válvula do aerossol permite a troca de calor com o ambiente. O calor do gás, ao sair pela válvula, reduz sua temperatura.
- c) Ao apertarmos a válvula realizamos trabalho sobre o gás. De acordo com a 1ª Lei da Termodinâmica, este trabalho que realizamos tem o sinal positivo, que devido ao sinal negativo da equação, se traduz em um abaixamento de temperatura.
- d) A temperatura de um gás está relacionada ao número de moléculas que sua amostra possui. Abrindo a válvula e perdendo moléculas, o gás perde também temperatura.