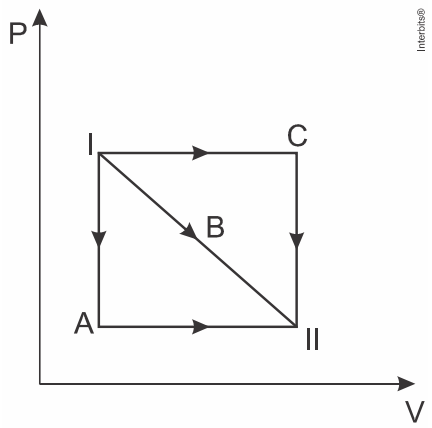
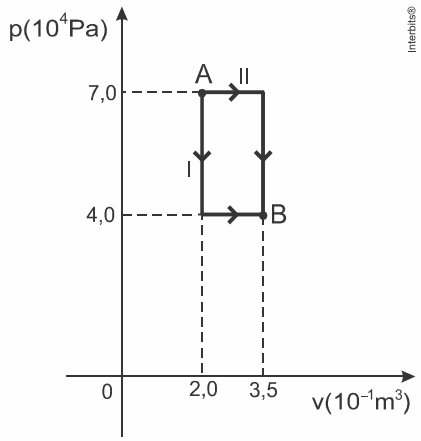
1) (Fuvest) No diagrama $P \times V$ da figura, A, B e C representam transformações possíveis de um gás entre os estados I e II.



Com relação à variação ΔU da energia interna do gás e ao trabalho W por ele realizado, entre esses estados, é correto afirmar que

a) $\Delta U_A = \Delta U_B = \Delta U_C$ e $W_C > W_B > W_A$.
b) $\Delta U_A > \Delta U_C > \Delta U_B$ e $W_C = W_A < W_B$.
c) $\Delta U_A < \Delta U_B < U_C$ e $W_C > W_B > W_A$.
d) $\Delta U_A = \Delta U_B = \Delta U_C$ e $W_C = W_A > W_B$.
e) $\Delta U_A > \Delta U_B > \Delta U_C$ e $W_C = W_B = W_A$.

2) (Ebmsp)



A figura representa uma transformação termodinâmica da mudança do estado inicial A para o estado final B de uma massa de gás ideal e pode ser feita pelo "caminho" I ou pelo "caminho" II.

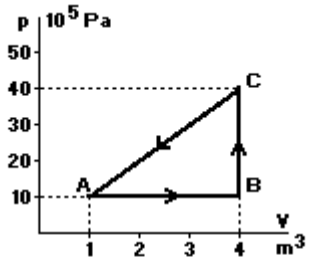
Uma análise do gráfico, associada aos conhecimentos de termodinámica, permite concluir:

a) A temperatura da massa de gás no estado A é maior do que no estado B.
b) A variação da energia interna do gás no "caminho" I é maior do que no "caminho" II.
c) A quantidade de calor trocada pela massa de gás no "caminho" I é igual a $4{,}15 \cdot 10^4$ J.
d) O trabalho realizado pela massa de gás no "caminho" II tem módulo igual a $6{,}0 \cdot 10^3$ J.
e) A quantidade de calor trocada pela massa de gás no "caminho" II é da ordem de 10^4 J.

3) (Efomm) Um gás ideal sofre uma expansão isotérmica, seguida de uma compressão adiabática. A variação total da energia interna do gás poderia ser nula se, dentre as opções abaixo, a transformação seguinte fosse uma:

a) compressão isocórica
b) expansão isocórica
c) expansão isobárica
d) compressão isobárica
e) compressão isotérmica

4) (Unesp) Um sistema termodinâmico é levado do estado inicial A a outro estado B e depois trazido de volta até A através do estado C, conforme o diagrama p - V da figura a seguir.



	Q	W	ΔU
A→B			+
B→C	+		
C→A			

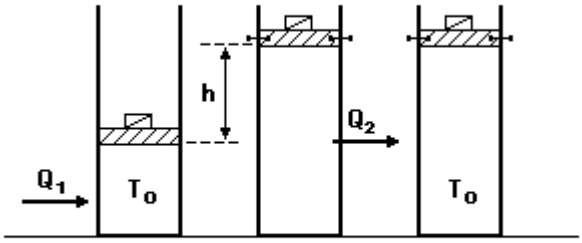
a) Complete a tabela atribuindo sinais (+) ou (-) às grandezas termodinâmicas associadas a cada processo. W positivo significa trabalho realizado pelo sistema, Q positivo é calor fornecido ao sistema e ΔU positivo é aumento da energia interna.

b) Calcule o trabalho realizado pelo sistema durante o ciclo completo ABCA.

5) (Unesp) A primeira lei da termodinâmica diz respeito à:

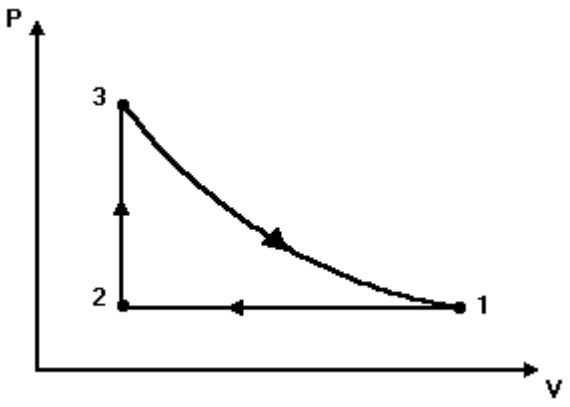
a) dilatação térmica
b) conservação da massa
c) conservação da quantidade de movimento
d) conservação da energia
e) irreversibilidade do tempo

6) (Unesp) Certa quantidade de gás está contida num cilindro que tem um pistão de 1 kg. Transfere-se ao gás uma quantidade de calor Q_1 = 7 joules e o pistão sobe de uma altura h. A seguir, o pistão é travado e o gás é resfriado até a mesma temperatura inicial T_0, retirando uma quantidade de calor Q_2 = 5 joules.



Qual o valor de h? (Despreze o atrito do pistão com as paredes do cilindro e as perdas de calor e considere a aceleração da gravidade local igual a 10 m/s^2).

7) (Ufmg) O gráfico da pressão p em função do volume V de um gás ideal representa uma transformação cíclica ocorrida em três fases. Inicia-se o ciclo por uma transformação isobárica, seguida de uma transformação isovolumétrica e finalmente, de uma transformação isotérmica.



Com base nesses dados pode-se afirmar que

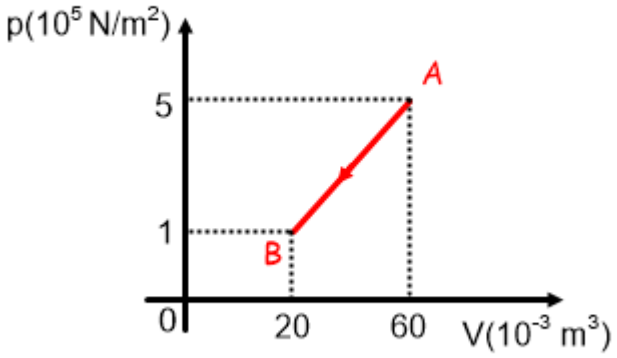
a) o trabalho realizado na transformação isotérmica é calculado pela expressão $p_3(V_1 - V_3)$.
b) o trabalho realizado pelo gás é nulo durante a transformação isotérmica.
c) o trabalho realizado pelo gás na transformação isotérmica é igual ao calor que esse gás absorve.
d) o trabalho realizado sobre o gás durante a transformação isovolumétrica é o mesmo que na transformação isobárica.
e) o trabalho realizado sobre o gás, na transformação isovolumétrica, é maior do que o trabalho realizado pelo gás na transformação isotérmica.

8) (Ufmg) A Primeira Lei da Termodinâmica estabelece que o aumento ΔU da energia interna de um sistema é dado por $\Delta U = \Delta Q - \Delta W$, onde ΔQ é o calor recebido pelo sistema, e ΔW é o trabalho que esse sistema realiza.

Se um gás real sofre uma compressão adiabática, então,

a) $\Delta Q = \Delta U$.
b) $\Delta Q = \Delta W$.
c) $\Delta W = 0$.
d) $\Delta Q = 0$.
e) $\Delta U = 0$.

9) A massa de 28 g de um gás de massa molar M = 28 g/mol, suposto ideal, sofre a transformação AB indicada no gráfico. (Dado R = 8,31 J/mol.K)



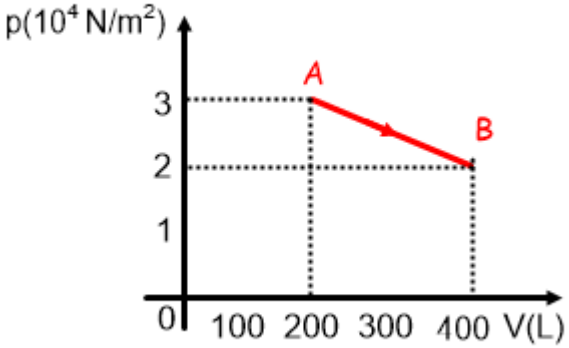
a) Determine as temperaturas T_A e T_B dos estados inicial e final da massa gasosa.

b) Calcule o trabalho realizado pelo gás no processo AB.

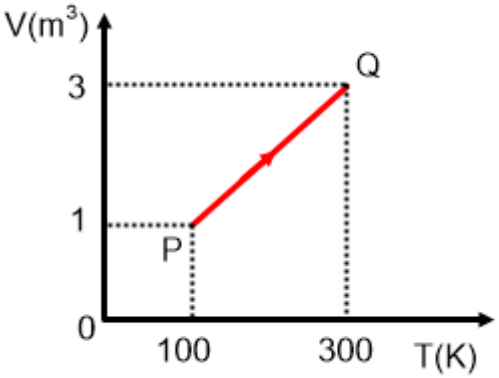
10) O gráfico representa uma transformação AB sofrida por 1,0 mol de um gás ideal, monoatômico. Sendo R = 8,3 J/(mol.k), determine:

a) As temperaturas do gás nos estados A e B;
b) A variação de energia interna na transformação AB;

c) O trabalho realizado na transformação AB;
d) A quantidade de calor trocada com o meio externo durante a transformação AB.



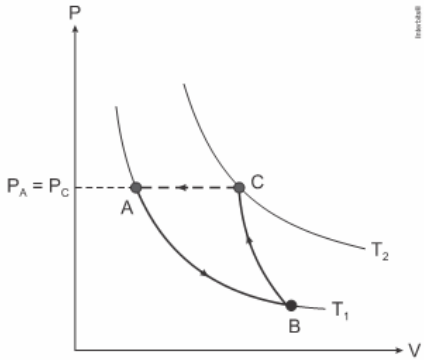
11) (Mack-SP) Uma amostra de gás perfeito sofre uma transformação isobárica sob pressão de 60 N/m^2, como ilustra o diagrama. Admita que, na transformação, o gás recebe uma quantidade de calor igual a 300 J. Qual será a variação da energia interna do gás?



Gabarito:

1) A 2) E
3) D (letras A e B são absurdas pois isocórica significa volume constante). Tentar visualizar em um diagrama é melhor para se chegar à resposta:

Para se ter $\Delta U = 0,$ **devemos ter** $\Delta T = 0,$ **pois** $\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T.$ **Pelo gráfico, observamos que para isso, o gás deve sofrer uma compressão isobárica.**



4)

a)

	Q	W	ΔU
A→B	+	+	+
B→C	+	0	+
C→A	–	–	–

b) 4,5 . 10^6J

5) D 6) h = 0,2 m (Observe que os 5 J foram apenas para aquecer o gás. Sobrou 2 J para a realização do trabalho. Como τ = F . d , você chega ao resultado)

7) C 8) D 9) a) T_A = 3600 K e T_B = 240 K b) τ = - 1,2 . 10^4 J 10) (observe que o volume está em L = 10^{-3} m^3) a) 723 K e 964 K b) 3.000 J c) 5.000 J d) 8.000 J 11) ΔU = 180 J