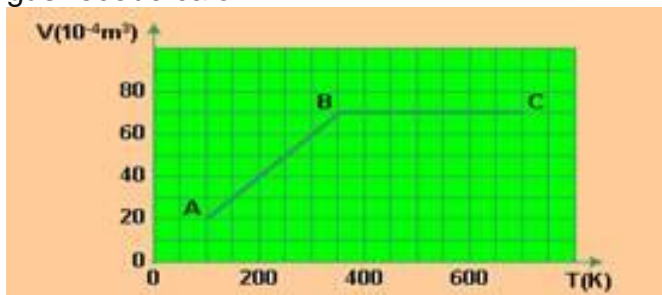


# Termodinâmica

1. (UDESC) O gráfico a seguir mostra a variação do volume de um gás perfeito, em função da temperatura. A transformação entre os estados A e B ocorre à pressão constante de  $10^5 \text{ N/m}^2$ , e a energia interna do gás aumenta em 1.000 J. Durante a transformação entre os estados B e C, o gás recebe calor.



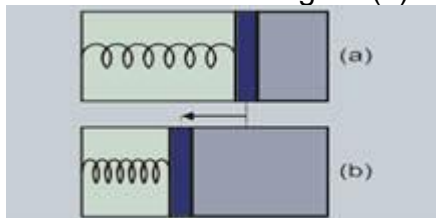
Calcule:

- a quantidade de calor recebida pelo gás entre os estados A e B;
- o trabalho realizado sobre o gás entre os estados B e C;
- o valor da pressão do gás no estado C.

2. (UFRJ) Um gás ideal em equilíbrio termodinâmico tem pressão de  $1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ , volume de  $2,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  e temperatura de 300 K. O gás é aquecido lentamente à pressão constante recebendo uma quantidade de 375 J de calor até atingir um volume de  $3,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ , no qual permanece em equilíbrio termodinâmico.

- Calcule a temperatura do gás em seu estado final de equilíbrio.
- Calcule a variação da energia interna do gás entre os estados inicial e final.

3. (ITA) Uma parte de um cilindro está preenchida com um mol de um gás ideal monoatômico a uma pressão  $P_0$  e temperatura  $T_0$ . Um êmbolo de massa desprezível separa o gás da outra seção do cilindro, na qual há vácuo e uma mola em seu comprimento natural presa ao êmbolo e à parede oposta do cilindro, como mostra a figura (a). O sistema está termicamente isolado e o êmbolo, inicialmente fixo, é então solto, deslocando-se vagarosamente até passar pela posição de equilíbrio, em que a sua aceleração é nula e o volume ocupado pelo gás é o dobro do original, conforme mostra a figura (b).



Desprezando os atritos, determine a temperatura do gás na posição de equilíbrio em função da sua temperatura inicial.

4. (UNICAMP) Com a instalação do gasoduto Brasil-Bolívia, a quota de participação do gás natural na geração de energia elétrica no Brasil será significativamente ampliada. Ao se queimar 1,0kg de gás natural obtém-se  $5,0 \cdot 10^7$  J de calor, parte do qual pode ser convertido em trabalho em uma usina termoeletrica. Considere uma usina queimando 7.200 quilogramas de gás natural por hora, a uma temperatura de  $1.227^\circ\text{C}$ . O calor não aproveitado na produção de trabalho é cedido para um rio de vazão 5.000 l/s, cujas águas estão inicialmente a  $27^\circ\text{C}$ . A maior eficiência teórica da conversão de calor em trabalho é dada por  $n = 1 - (T_{\text{min}}/T_{\text{máx}})$ , sendo  $T(\text{min})$  e  $T(\text{max})$  as temperaturas absolutas das fontes quente e fria respectivamente, ambas expressas em Kelvin. Considere o calor específico da água  $c = 4.000$  J/kg°C.



- Determine a potência gerada por uma usina cuja eficiência é metade da máxima teórica.
- Determine o aumento de temperatura da água do rio ao passar pela usina.

## Gabarito

1.  $Q=1500\text{J}$ ;  $W=0$ ;  $P=2\cdot 10^5\text{Pa}$
2.  $T=525\text{K}$ ;  $\Delta U=225\text{J}$
3.  $T=(6/7)t_0$
4.  $P=40\text{MW}$ ;  $\Delta T=3^\circ\text{C}$