

FÍSICA II TERMODINÂMICA 2º SEMESTRE 2019

TERMODINÂMICA

LISTA 1

Nesta lista a temperatura é simplesmente algo medido por um termômetro (graus Celsius) + 273,15 em graus Kelvin. Conceitualmente está num estágio anterior à definição de temperatura absoluta.

Exercício 1. Considere dois sistemas sólidos (*A*) com m_1 gramas, de calor específico c_1 (const.), à temperatura T_1 e (*B*) m_2 gramas de calor específico c_2 (const.), à temperatura T_2 . Eles são colocados em contato (isolados do resto do mundo) e se espera que a temperatura chegue ao equilíbrio. A transferência de energia na forma de calor faz com que as temperaturas evoluam até a igualdade. Variações pequenas de temperatura estão associadas a trocas de calor por $d'Q = mcdT$.

- (a) Determine a temperatura final T_f supondo que o calor que um corpo perde é igual ao calor que o outro corpo ganha. Após dados $T_1 = 285K$, $T_2 = 345K$, $m_1 = 100g$, $m_2 = 300g$, $c_1 = 1.0 \frac{cal}{gK}$ e $c_2 = 0.5 \frac{cal}{gK}$
- (b) Calcule ΔS_A e ΔS_B onde $\Delta S = \int_{T_i}^{T_f} dQ/T$ para cada um dos dois corpos.
- (c) Discuta o sinal de $\Delta S_A + \Delta S_B$

Por agora não sabemos o que significa o ΔS

Exercício 2. Um recipiente contém gás a pressão P e volume V_i . Suponha que as paredes do recipiente são isolantes perfeitos. O recipiente tem um êmbolo, inicialmente fixo, de área A . Agora permitimos que o êmbolo se mova: liberamos um vínculo que mantém o volume fixo. O êmbolo se move uma distância dx .

- (a) Calcule o trabalho feito sobre o gás
- (b) Calcule o trabalho feito pelo gás (só muda o sinal do item anterior)
- (c) Calcule a mudança de energia do gás (é um dos dois acima, pq não houve transferência de calor)

O trabalho feito sobre um sistema termicamente isolado como o descrito acima é chamado de trabalho adiabático. Vamos precisar a expressão $d'W = PdV$ para o trabalho feito pelo sistema. Discuta o caso em que a forma do sistema é arbitrária.

Exercício 3. Um sistema sobre um processo onde ocorrem

- Recebe uma quantidade de calor Q
- Realiza trabalho sobre o meio exterior W

Calcule a mudança da energia interna do sistema. Acabamos de ver a primeira lei da Termodinâmica.

Exercício 4. Experimentalmente foram determinadas as seguintes equações de estado para n moles de um gás ideal $PV = nRT$ e $E = c_v nT$.

A partir de um estado inicial com pressão P_1 e volume V_1 , considere dois processos diferentes, **(A)** um a volume constante (a pressão aumenta até P_2) e outro **(B)** a pressão constante (o volume aumenta até V_2). Considere o caso em que a variação de temperatura nos dois processos é a mesma.

- (a) Faça um diagrama no espaço $P - V$ mostrando cada processo.
- (b) Calcule a diferença entre as energias dos estados finais **(A)** e **(B)**

- (c) Calcule o trabalho feito *pelo* sistema nos dois processos

O conteúdo da primeira lei da Termodinâmica é $\Delta E = Q - W$, é que a variação da energia interna de um sistema é o calor absorvido pelo sistema menos o trabalho realizado pelo sistema

- (d) Escreva a 1ª lei da termodinâmica para cada um dos processos.
- (e) Deduza a relação entre o calor específico a volume constante c_v e o calor específico a pressão constante c_p .