

Física Teórica 3

Serie 2: Gas Ideal

1^{er} Cuatrimestre de 2011

Problema 1: Considere un gas ideal monoatómico en el ensemble microcanónico.

- Calcule el volumen del espacio de fases encerrado por la superficie de energía E .
- De lo hallado en el punto anterior obtenga la entropía.
- De la expresión obtenida para la entropía despeje la energía, la temperatura, la capacidad calorífica a volumen constante y la ecuación de estado.

Problema 2: Considere un gas ideal monoatómico en el ensemble canónico.

- Escriba la expresión de la función de partición Z_N de dicho sistema y factorice la misma como producto de funciones de partición individuales Z_i de cada una de las partículas del gas.
- Haga el cálculo de la función de partición de una partícula y obtenga expresiones para la energía interna del gas, la entropía y la ecuación de estado; compare con lo obtenido en el problema anterior.

Problema 3: *Paradoja de Gibbs*

- Considere la entropía de posición de las moléculas de un gas ideal, cada una de las cuales tiene un volumen del orden de su longitud de onda de *de Broglie* al cubo, siendo V el volumen del recipiente que las contiene y N el número de moléculas. Considerando a las moléculas como indistinguibles (por qué?) y tratándose de un gas monoatómico ($E = \frac{3}{2}Nk_B T$) muestre que la entropía tiene la forma:

$$S = N\left\{\ln\left(\frac{V}{N}\right) + \frac{3}{2}\ln T + cte.\right\}$$

- Muestre que si se hubiese considerado en el punto anterior a las moléculas como distinguibles, la entropía obtenida sería idéntica a la encontrada en los dos problemas anteriores.
- Muestre que la entropía hallada en el punto anterior se comporta como una función no aditiva (¿Algún problema con Termodinámica?).
- Redefina las funciones de partición microcanónica y canónica en los dos problemas anteriores para que den una expresión para la entropía como la del punto a).