

Física Estadística. Relación 4

December 2, 2009

1. Suponga que la energía de una partícula puede ser escrita como $E(z) = az^2$, donde a es constante y z es una variable que puede representar tanto una posición como un momento, y que va de $-\infty$ a ∞ . Utilizando estadística de Boltzmann, cuál es el valor esperado de la energía?

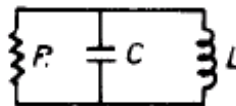
2. Demuestre el teorema de equipartición de la energía para un sistema clásico. Para ello, obtenga el valor esperado de la magnitud $x_i \partial H / \partial x_j$ en la colectividad canónica, donde $H(q, p)$ es el hamiltoniano del sistema y x_i y x_j son cualesquiera de las $6N$ coordenadas generalizadas.

3. Utilice el teorema del virial para obtener la ecuación de un gas ideal clásico.

4. Una partícula de polvo larga y fina (es decir, con forma de aguja) flota en una caja llena de gas a temperatura constante T . En media, es el vector de momento angular casi paralelo o casi perpendicular al eje largo de la partícula?

5. Un contenedor cúbico de arista 20 cm contiene H_2 a temperatura $T = 300$ K. Cada molécula consiste en dos átomos de hidrógeno de masa $m = 1.66 \cdot 10^{-24}$ g cada uno, separados una distancia de $r \simeq 10^{-8}$ cm. Suponga que los átomos son puntuales y que las moléculas no interactúan entre sí, e ignore el grado de libertad de vibración. Obtenga:

- La velocidad media de traslación de las moléculas.
- La velocidad media de rotación de las moléculas alrededor de un eje perpendicular al bisector de la línea que une los dos átomos.
- La capacidad calorífica C_V .



6. El circuito de la figura está en equilibrio térmico con su entorno a temperatura T . Encuentre la expresión clásica para la corriente media que pasa por el inductor.