Nombre: Mecánica Estadística 2018

09 de mayo de 2018

Recuperatorio primer parcial

1- Gas ideal con grados de libertad internos. Desarrolle.

2- Utilice la densidad de probabilidad canónica y las propiedades del valor medio para probar que:

$$\langle p_i \frac{\partial H(p)}{\partial p_j} \rangle = kT\delta_{ij}$$

donde $H(p)$ representa el hamiltoniano de un dado sistema físico y p_k las componentes del momento p.

a- Muestre que si el hamiltoniano es una función cuadrática del momento p, se cumple:

$$\sum_{i=1}^{dimensión\ de\ p} p_i \frac{\partial H}{\partial p_i} = 2H$$

b- Combine los resultados anteriores para demostrar que la energía cinética promedio de un gas ideal en un espacio tridimensional es $\langle E \rangle = \frac{3}{2}kT$.

3- Sea un gas ideal conformado por N partículas, con energía $E = \sum_{1=1}^{N} \frac{{p_i}^2}{2m}$ contenido en un volumen V:

a- Calcule el volumen en el espacio de fase y el número de microestados $\Omega(E, V, N)$.

b- Calcule utilizando el resultado anterior y la definición de probabilidad, la probabilidad de tener una partícula con momento $\overrightarrow{p_1}$.

c- Muestre que el resultado anterior concuerda con la probabilidad canónica.

4- La energía promedio en un átomo de hidrógeno en la atmósfera estelar (la cual asumimos en equilibrio térmico) es de 1.0eV.

a- Calcule la temperatura.

b- Calcule la razón ${N_1}/{N_3}$, siendo N_1 el número de moléculas en el estado fundamental y N_3, el número de moléculas en el segundo estado excitado.

c- Calcule el número de átomos ionizados y compárelos con el número de átomos en el segundo nivel excitado.

d- En base a las consideraciones anteriores describa brevemente la atmósfera estelar.