

Problemas de Física Estadística (4)

1. Sea un gas de N partículas hiperrelativistas en un volumen V cuyo hamiltoniano es aproximado por

$$H = \sum_{i=1}^N \frac{A}{2m} [|p_x^{(i)}| + |p_y^{(i)}| + |p_z^{(i)}|]$$

Trabajando en la colectividad microcanónica:

- (a) Calcular la entropía de Boltzmann cuando $N \rightarrow \infty$
 - (b) Obtener las dos ecuaciones de estado del sistema.
 - (c) Obtener los calores específicos, la compresibilidad isoterma y el coeficiente de dilatación.
2. Sea un gas ideal clásico compuesto de N partículas encerradas en un volumen V y sometidas a un baño térmico a temperatura T . Utilizando la colectividad canónica, hallar
- (a) La distribución de probabilidad de encontrar una partícula con velocidad \vec{v} .
 - (b) La distribución de probabilidad de encontrar una partícula con módulo de la velocidad $|\vec{v}|$.
 - (c) La velocidad media: $\langle \vec{v} \rangle$.
 - (d) La desviación típica de la velocidad: $\langle \vec{v}^2 \rangle^{1/2}$.
 - (e) El módulo de velocidad medio: $\langle |\vec{v}| \rangle$.
 - (f) El vector velocidad más probable.
 - (g) El módulo de velocidad más probable.

Dibujar las distribuciones y situar en ellas los valores medios y más probables obtenidos. Comentar los resultados.

3. Obtener la distribución de probabilidad de los momentos relativos entre dos partículas i, j en la colectividad canónica, i.e.

$$f_{i,j}(p) = \langle \delta(p - |\vec{p}_i - \vec{p}_j|) \rangle \quad (1)$$

Comparar el resultado con la distribución de probabilidad del módulo del momento de una partícula.