

## 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.