

El gas de electrones clásico en metales

1. Distribución de Maxwell-Boltzmann.

La distribución de velocidades de un gas de N electrones clásico (modelo de Drude) en un volumen V equilibrio térmico a una determinada temperatura viene dada por la distribución de Maxwell-Boltzmann:

$$f(\mathbf{v}) = n \left(\frac{m}{2\pi k_B T} \right)^{3/2} e^{-mv^2/2k_B T}.$$

La cantidad $f(\mathbf{v})d\mathbf{v}$ nos da el número de electrones por unidad de volumen con velocidades comprendidas entre \mathbf{v} y $\mathbf{v}+d\mathbf{v}$. $n=N/V$ es la densidad electrónica del gas. A partir de esta distribución:

- Comprobar que la distribución está normalizada a la densidad total de electrones.
- Calcular la energía cinética media de los electrones en la dirección x en función de la temperatura. Obtener la energía cinética media total de los electrones en función de la temperatura. ¿Que diferencia hay entre los dos resultados?
- Calcular la capacidad calorífica del metal. Comprobar que es consistente con el valor asumido en clase obtenido a partir del teorema de equipartición de la energía.

2. Problema 1, Ashcroft y Mermin, pag. 25. Distribución de Poisson.

3. Problema 2, Ashcroft y Mermin, pag. 26. Efecto Joule.

4. Problema 4, Ashcroft y Mermin, pag. 27. Ondas helicoidales.

Fecha de entrega: Viernes 5 de Marzo del 2010.