

Fenómenos Colectivos en [Sólidos/Materiales Cuánticos]

DF-FCEN-UBA, Primer Cuatrimestre 2021

Guía 1: Modelos de Sommerfeld y Drude de los metales

1. Para el gas de electrones en 2D y 1D calcular:
 - (a) La densidad numérica de electrones en función de k_F .
 - (b) La velocidad y energía de Fermi en función de r_s y r_s/a_0 (redefinir apropiadamente r_s para 2D y 1D).
 - (c) La energía total en función de k_F , E_F , T_F y r_s/a_0 .En todos los ítems comparar con los resultados para el gas de electrones 3D.
2. Deducir las expresiones de la densidad de estados en sistemas 2D y 1D y aplicarlas a los electrones libres.
3. Calcular la densidad de estados de electrones en una red de tipo cúbico/cuadrada resuelta con el modelo tight-binding en 3D, 2D y 1D.
4.
 - (a) Argumentar porqué el coeficiente de Hall definido por $R_H = E_y/j_x H$ revela el signo de los portadores de carga.
 - (b) Calcular el coeficiente de Hall en el modelo de Drude. Trabajar en el sistema de unidades SI (MKS).
5. Graficar las partes real e imaginaria de la conductividad alterna u óptica, $\sigma(\omega)$, obtenida en el modelo de Drude. Lo mismo para la función dieléctrica $\epsilon(\omega)$. Analizar el significado físico de dichas funciones.