

PARCIAL - 11 DE JULIO

Ejercicio 1: Un electrón (spin $1/2$, no relativista) está confinado en el interior de un cubo de lado a :

- (1) Una onda electromagnética plana atraviesa el cubo, su longitud de onda $\lambda \gg a$ y está polarizada en la dirección de uno de los ejes del cubo. Escriba la probabilidad de transición por unidad de tiempo del electrón desde su estado fundamental a cada uno de los estados del siguiente nivel energético. Indique cuál de estas probabilidades es nula. Utilice teoría de perturbaciones a orden $e^2/\hbar c$.
- (2) En el modelo cuántico del campo electromagnético calcule, al mismo orden en $e^2/\hbar c$, cuál es la probabilidad de que dos fotones que ingresan al cubo sean absorbidos por el electrón.
- (3) Suponga ahora que dos electrones, con una interacción de contacto $\lambda \cdot \delta(|\vec{x}_1 - \vec{x}_2|)$, están confinados en el cubo. A primer orden en λ calcule la energía del estado fundamental y del primer estado excitado del sistema. Escriba las degeneraciones y las funciones de onda de los estados estacionarios correspondientes.

Ejercicio 2: Calcule, en la aproximación de Born, la sección eficaz diferencial correspondiente a la dispersión de partículas por un potencial de Yukawa $V(r) = V_0 \cdot e^{-\gamma r}/r$.

Ejercicio 3: Calcule la función de onda de una partícula libre relativista de spin $1/2$. Aplique a esta función de onda un boost en la dirección de movimiento y verifique la regla de suma de velocidades relativista.