

# Tarea 9

A.González

17 de octubre de 2009

## Problema 1, Scattering $e^- - e^-$

Dos electrones son dispersados en un entorno donde el potencial efectivo está dado por

$$V(r) = \frac{e^2}{r} e^{-\lambda \cdot r} \quad (1)$$

dónde  $\lambda$  es una constante. Considere ambos electrones en el sistema de referencia del centro de masa. Dónde ambos electrones tiene una energía  $E$ . Esta energía es mucho más grande que la de Rydberg, pero mucho menos que  $mc^2$ , entonces está permitido el uso de dinámicas no relativistas, Derive una expresión para la sección diferencial transversal de scattering para un ángulo  $\theta$  cuándo los dos electrones están bajo la condición

- Spin total = 0;
- Spin total = 1;

## Problema 2, Scattering fotoeléctrico

Calcule la sección transversal para el siguiente proceso.

$$\gamma + \text{deuteron} \rightarrow N + P \quad (2)$$

El procedimiento es el mismo que para el efecto fotoeléctrico. En el cálculo de los elementos de matriz. El estado final de la función de onda es nuevamente

$$\Phi_f(\mathbf{r}) = \frac{1}{\sqrt{V}} e^{i\mathbf{p}\cdot\mathbf{r}/\hbar} \quad (3)$$

dónde  $\mathbf{p}$  es el momento del protón. A bajas energías la longitud de onda de la radiación es mucho más larga que el “tamaño” del deuterón, por lo que  $e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{r}} \approx 1$ . Para calcular

$$\int d^3r e^{-i\mathbf{p}\cdot\mathbf{r}} \Phi_r \quad (4)$$

use

$$\begin{aligned} \Phi_i(\mathbf{r}) &= \frac{N}{\sqrt{4\pi}} e^{-\alpha(r-r_0)} & r > r_0 \\ &= 0 & r < r_0 \end{aligned} \quad (5)$$

devidamente normalizada. Para que energías ud. esperarías que la longitud de onda del fotón sea mucho más larga que el rango del potencial  $r_0 \approx 1.2$  fm?