

Tarea 3

A.González

11 de agosto de 2009

Problema 1

Considere un átomo hidrogenoide (positronio) compuesto por un electrón y un positrón (misma masa, carga opuesta). Calcule:

- (a) La energía del estado fundamental y de los estados con $n = 2$
- (b) El efecto de la energía cinética relativista y el acoplamiento spin órbita.
- (c) La estructura hiperfina del estado base.

Compare sus resultados con los del átomo de hidrógeno y explique las diferencias más relevantes

Problema 2

Sean \vec{J}_1 y \vec{J}_2 dos operadores de momento angular con $J_1 = 1 = J_2$. Sea $\vec{J} = \vec{J}_1 + \vec{J}_2$, escriba los nueve vectores propios simultáneos de \vec{J} y J_z en términos de $|J_1 J_2; m_1 m_2\rangle = |J_1 m_1\rangle \otimes |J_2 m_2\rangle$.

Problema 3

Suponga que un electrón es en un estado descrito por la función de onda

$$\psi = \frac{1}{\sqrt{4\pi}}(e^{i\phi} \sin \theta + \cos \theta)g(r) \quad (1)$$

Tal que

$$\int_0^\infty |g(r)|^2 r^2 dr = 1 \quad (2)$$

dónde ϕ y θ son los ángulos azimutal y polar respectivamente

- (a) Cuáles son los posibles resultados de una medición de L_z ?
- (b)Cuál es la probabilidad de obtener cada uno de los resultados en la parte (a)?
- (c)Cuál es el valor de expectación de L_z ?