

Departamento de Física—Facultad de Ciencias—U. de Chile
Primer Semestre 2010

Profesor: M. I. Molina

Ayudante: F. González

Física Contemporánea: Tarea #10

Problema 1: Sea \mathbf{J} un operador tipo momento angular, o sea, satisface relaciones de conmutación: $[J_i, J_j] = i \hbar \epsilon^{ijk} J_k$, donde ϵ^{ijk} es el símbolo de Levi-Civita, con valores $+1(-1)$ para permutaciones pares (impares) de (i, j, k) , y 0 si se repiten dos o más índices. Demuestre que $[J^2, J^\pm] = 0$, donde $J^\pm = J_x \pm iJ_y$.

Problema 2: Calcule el valor esperado de r para átomos de Hidrógeno cuyas autofunciones sean u_{100} , u_{200} y u_{300} .

Problema 3: Usando teoría de perturbaciones a primer orden calcule las correcciones spin-órbita a la energía del átomo de Hidrógeno para el estado Ψ_{210} :

$$\Delta E \approx \int d^3r \Psi_{210}^*(\mathbf{r}) \frac{e^2}{m^2 c^2 r^3} (\mathbf{S} \cdot \mathbf{L})_{op} \Psi_{210}(\mathbf{r})$$

(Hint: Expresar $(\mathbf{S} \cdot \mathbf{L})_{op}$ en términos de J^2 , L^2 y S^2 y utilice la table de autofunciones mostrada en clases).

Fecha de entrega: Viernes 18 de Junio, en clases.