

**Tarea 7**  
28 de Junio de 2013

Entrega: 5 de Julio de 2013

1. Considere un sistema físico cuyo espacio de estados tiene como base los cuatro vectores propios  $|j, m_z\rangle$  comunes a  $\check{\mathbf{J}}^2$  y  $\check{\mathbf{J}}_z$  ( $j = 0, 1; -j \leq m_z \leq j$ )

a) Si denotamos por  $|j, m_x\rangle$  los vectores propios comunes a  $\check{\mathbf{J}}^2$  y  $\check{\mathbf{J}}_x$ , escriba los vectores  $|j, m_x\rangle$  en términos de los vectores  $|j, m_z\rangle$ .

b) Considere el sistema en el estado normalizado

$$|\psi\rangle = \alpha|j = 1, m_z = 1\rangle + \beta|j = 1, m_z = 0\rangle + \gamma|j = 0, m_z = 0\rangle.$$

- 1) ¿Cuál es la probabilidad de medir  $2\hbar^2$  y  $\hbar$  si  $\check{\mathbf{J}}^2$  y  $\check{\mathbf{J}}_z$  se miden simultáneamente?
- 2) Calcule el valor medio de  $\check{\mathbf{J}}_z$  cuando el sistema se encuentra en el estado  $|\psi\rangle$ , y las probabilidades de los distintos resultados posibles de una medición de  $\check{\mathbf{J}}_z$ .
- 3) Responda las dos preguntas anteriores para los observables  $\check{\mathbf{J}}^2$  y  $\check{\mathbf{J}}_x$ .
- 4) Se mide ahora  $\check{\mathbf{J}}_z^2$ . ¿Cuáles son los posibles resultados, sus probabilidades, y el valor medio?

2. Suponga que se permitiera  $l = 1/2$  para momento angular orbital. De

$$\check{\mathbf{L}}_+ Y_{1/2, 1/2}(\theta, \phi) = 0$$

obtenga  $Y_{1/2, 1/2}(\theta, \phi)$ . Ahora trate de construir  $Y_{1/2, -1/2}(\theta, \phi)$  de las siguientes dos maneras: (a) aplicando  $\check{\mathbf{L}}_-$  a  $Y_{1/2, 1/2}$  (b) a partir de  $\check{\mathbf{L}}_- Y_{1/2, -1/2} = 0$ . Muestre que los dos procedimientos llevan a resultados contradictorios.