Juan Laurnagaray

P01E12

$$|\psi\rangle = c(3|x\rangle + i4|y\rangle)$$

a) Nuestros kets están siempre normalizados a uno, i.e. $\| |\psi\rangle \| = 1$

$\langle\psi| = (|\psi\rangle)^{\dagger} = c(3\langle x| - i4\langle y|)$ Recordemos que $\{|x\rangle, |y\rangle\}$ es una base ortonormal

$$\langle\psi|\psi\rangle = c^2(3\langle x| - i4\langle y|)(3|x\rangle + i4|y\rangle)$$
$$= 25c^2$$

$$\langle\psi|\psi\rangle = 1 \Rightarrow \boxed{c = \frac{1}{5}}$$

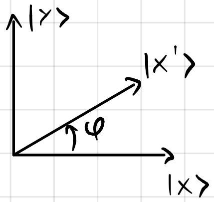
b)

La fracción de fotones que pasan por el polarizador alineado en $|y\rangle$

$$N_y = N\,P(|y\rangle) = N|\langle y|\psi\rangle|^2$$

$$\langle y|\psi\rangle = i\frac{4}{5} \rightarrow |\langle y|\psi\rangle|^2 = \frac{16}{25}$$

c)



$$|x'\rangle = \cos\varphi|x\rangle + \sin\varphi|y\rangle$$

$$P(|x'\rangle) = |\langle x'|\psi\rangle|^2 = \frac{9}{25}\cos^2\varphi + \frac{16}{25}\sin^2\varphi$$ $\sin^2\varphi = 1 - \cos^2\varphi$

$$= \frac{16}{25}\left(1 - \frac{7}{16}\cos^2\varphi\right) > 0 \checkmark$$

d) $|R\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|x\rangle + i|y\rangle)$ $|L\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|x\rangle - i|y\rangle)$

Checkear $\langle R|R\rangle = \langle L|L\rangle = 1$ $\langle R|L\rangle = \langle L|R\rangle = 0$

$$\tau = \frac{N\langle L_z\rangle}{\Delta t}$$ $\langle L_z\rangle$: Valor medio de L_z

$\downarrow$

Torque

$$\langle L_z \rangle = \hbar |\langle R|\psi\rangle|^2 + (-\hbar)|\langle L|\psi\rangle|^2$$

$$|\langle R|\psi\rangle|^2 = \frac{49}{50} \qquad |\langle L|\psi\rangle|^2 = \frac{1}{50}$$

$$\langle L_z \rangle = \frac{24}{25}$$

Lo que estamos diciendo es que los fotones $|R\rangle$ llevan un momento angular $\hbar$ y un fotón $|L\rangle$ lleva un mom ang $-\hbar$.

Una discusión de la validez de este modelo se puede leer en

http://doi.org/10.1103/PhysRev.50.115

Ahí argumentan que el resultado obtenido de asignar un mom ang a cada fotón $|R\rangle, |L\rangle$ es compatible con el resultado clásico y la medición experimental