番号　　　　　　　　　　氏名

量子力学 No.6-1 Rotation in z-axis

1. z 軸に関する回転前の状態が

$$|\alpha\rangle = |x\uparrow\rangle \doteq \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix} \tag{1}$$

であるとき，次の量を求めなさい．

(a) $\langle x\uparrow|\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle =$

(b) $|\langle x\uparrow|\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle|^2 =$

(c) $\langle x\downarrow|\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle =$

(d) $|\langle x\downarrow|\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle|^2 =$

(e) $|\langle x\uparrow|\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle|^2 + |\langle x\downarrow|\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle|^2 =$

2. 表面のとき，次の期待値を求めなさい．

(a) $\langle\sigma_x\rangle = \langle x\uparrow|\sigma_x|x\uparrow\rangle = 1 \longrightarrow \langle\sigma_x\rangle_R = \langle x\uparrow|\mathscr{D}_z^\dagger\sigma_x\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle$

(b) $\langle\sigma_y\rangle = \langle x\uparrow|\sigma_y|x\uparrow\rangle = 0 \longrightarrow \langle\sigma_y\rangle_R = \langle x\uparrow|\mathscr{D}_z^\dagger\sigma_y\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle$

(c) $\langle\sigma_z\rangle = \langle x\uparrow|\sigma_z|x\uparrow\rangle = 0 \longrightarrow \langle\sigma_z\rangle_R = \langle x\uparrow|\mathscr{D}_z^\dagger\sigma_z\mathscr{D}_z|x\uparrow\rangle$

(d) $\langle\sigma_x\rangle^2 + \langle\sigma_y\rangle^2 + \langle\sigma_z\rangle^2 = 1 \longrightarrow \langle\sigma_x\rangle_R^2 + \langle\sigma_y\rangle_R^2 + \langle\sigma_z\rangle_R^2 =$

3. 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想などを書きなさい．(自由記載)

番号　　　　　　　　　　氏名

量子力学 No.6-2 Rotation in z-axis

1. z 軸に関する回転前の状態が

$$|\alpha\rangle = |y\uparrow\rangle \doteq \frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1\\ i\end{pmatrix} \tag{2}$$

であるとき，次の量を求めなさい．

(a) $\langle y\uparrow|\mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle =$

(b) $|\langle y\uparrow|\mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle|^2 =$

(c) $\langle y\downarrow|\mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle =$

(d) $|\langle y\downarrow|\mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle|^2 =$

(e) $|\langle y\uparrow|\mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle|^2 + |\langle y\downarrow|\mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle|^2 =$

2. 表面のとき，次の期待値を求めなさい．

(a) $\langle \sigma_x \rangle = \langle y\uparrow|\sigma_x|y\uparrow\rangle = 0 \longrightarrow \langle \sigma_x \rangle_R = \langle y\uparrow|\mathscr{D}_z^\dagger \sigma_x \mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle$

(b) $\langle \sigma_y \rangle = \langle y\uparrow|\sigma_y|y\uparrow\rangle = 1 \longrightarrow \langle \sigma_y \rangle_R = \langle y\uparrow|\mathscr{D}_z^\dagger \sigma_y \mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle$

(c) $\langle \sigma_z \rangle = \langle y\uparrow|\sigma_z|y\uparrow\rangle = 0 \longrightarrow \langle \sigma_z \rangle_R = \langle y\uparrow|\mathscr{D}_z^\dagger \sigma_z \mathscr{D}_z|y\uparrow\rangle$

(d) $\langle \sigma_x \rangle^2 + \langle \sigma_y \rangle^2 + \langle \sigma_z \rangle^2 = 1 \longrightarrow \langle \sigma_x \rangle_R^2 + \langle \sigma_y \rangle_R^2 + \langle \sigma_z \rangle_R^2 =$

番号　　　　　　　　　　　氏名

量子力学 No.6-3 Rotation in z-axis

1. z 軸に関する回転前の状態が

$$|\alpha\rangle = |\uparrow\rangle \doteq \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \tag{3}$$

であるとき，次の量を求めなさい．

(a) $\langle\uparrow|\mathscr{D}_z|\uparrow\rangle =$

(b) $|\langle\uparrow|\mathscr{D}_z|\uparrow\rangle|^2 =$

(c) $\langle\downarrow|\mathscr{D}_z|\uparrow\rangle =$

(d) $|\langle\downarrow|\mathscr{D}_z|\uparrow\rangle|^2 =$

(e) $|\langle\uparrow|\mathscr{D}_z|\uparrow\rangle|^2 + |\langle\downarrow|\mathscr{D}_z|\uparrow\rangle|^2 =$

2. 表面のとき，次の期待値を求めなさい．

(a) $\langle \sigma_x \rangle = \langle \uparrow | \sigma_x | \uparrow \rangle = 0 \longrightarrow \langle \sigma_x \rangle_R = \langle \uparrow | \mathscr{D}_z^\dagger \sigma_x \mathscr{D}_z | \uparrow \rangle$

(b) $\langle \sigma_y \rangle = \langle \uparrow | \sigma_y | \uparrow \rangle = 0 \longrightarrow \langle \sigma_y \rangle_R = \langle \uparrow | \mathscr{D}_z^\dagger \sigma_y \mathscr{D}_z | \uparrow \rangle$

(c) $\langle \sigma_z \rangle = \langle \uparrow | \sigma_z | \uparrow \rangle = 1 \longrightarrow \langle \sigma_z \rangle_R = \langle \uparrow | \mathscr{D}_z^\dagger \sigma_z \mathscr{D}_z | \uparrow \rangle$

(d) $\langle \sigma_x \rangle^2 + \langle \sigma_y \rangle^2 + \langle \sigma_z \rangle^2 = 1 \longrightarrow \langle \sigma_x \rangle_R^2 + \langle \sigma_y \rangle_R^2 + \langle \sigma_z \rangle_R^2 =$