



作成者：吾妻広夫

練習問題

パウリ X 基底ベクトルを次で与える。

$$|+\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad |-\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

パウリ Y 基底ベクトルを次で与える。

$$|i\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ i \end{pmatrix}, \quad |-i\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ -i \end{pmatrix} \quad (2)$$

パウリ Z 基底ベクトルを次で与える。

$$|0\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad |1\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

また、今、1-qubit の量子状態が以下で与えられているとする。

$$|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle, \quad |\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1 \quad (4)$$

1. $\langle\psi|0\rangle\langle 0|\psi\rangle$ を求め、これがどのような意味を持つ物理量か答えなさい。同様に、 $\langle\psi|1\rangle\langle 1|\psi\rangle$ を求め、これがどのような意味を持つ物理量か答えなさい。
2. $\langle\psi|+\rangle\langle +|\psi\rangle$ を求め、これがどのような意味を持つ物理量か答えなさい。同様に、 $\langle\psi|-\rangle\langle -|\psi\rangle$ を求め、これがどのような意味を持つ物理量か答えなさい。
3. $\langle\psi|i\rangle\langle i|\psi\rangle$ を求め、これがどのような意味を持つ物理量か答えなさい。同様に、 $\langle\psi|-i\rangle\langle -i|\psi\rangle$ を求め、これがどのような意味を持つ物理量か答えなさい。