



作成者：吾妻広夫

解答

1.

$$\begin{aligned}\frac{1}{\sqrt{2}}(|+\rangle|+\rangle + |-\rangle|-\rangle) &= \frac{1}{2\sqrt{2}}[(|0\rangle + |1\rangle)(|0\rangle + |1\rangle) + (|0\rangle - |1\rangle)(|0\rangle - |1\rangle)] \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle|0\rangle + |1\rangle|1\rangle) \\ &= |\Phi^+\rangle\end{aligned}\tag{1}$$

2.

$$\begin{aligned}\frac{1}{\sqrt{2}}(|i\rangle| - i\rangle + | - i\rangle|i\rangle) &= \frac{1}{2\sqrt{2}}[(|0\rangle + i|1\rangle)(|0\rangle - i|1\rangle) + (|0\rangle - i|1\rangle)(|0\rangle + i|1\rangle)] \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle|0\rangle + |1\rangle|1\rangle) \\ &= |\Phi^+\rangle\end{aligned}\tag{2}$$

3. Alice が qubit A を観測して $|0\rangle$ を得る確率は $1/2$ 、そのときに Bob の手元にある qubit B の状態は $|0\rangle$ となる。

Alice が qubit A を観測して $|1\rangle$ を得る確率は $1/2$ 、そのときに Bob の手元にある qubit B の状態は $|1\rangle$ となる。

Alice が qubit A を観測して $|+\rangle$ を得る確率は $1/2$ 、そのときに Bob の手元にある qubit B の状態は $|+\rangle$ となる。

Alice が qubit A を観測して $|-\rangle$ を得る確率は $1/2$ 、そのときに Bob の手元にある qubit B の状態は $|-\rangle$ となる。

Alice が qubit A を観測して $|i\rangle$ を得る確率は $1/2$ 、そのときに Bob の手元にある qubit B の状態は $| - i\rangle$ となる。

Alice が qubit A を観測して $| - i\rangle$ を得る確率は $1/2$ 、そのときに Bob の手元にある qubit B の状態は $|i\rangle$ となる。