



作成者：吾妻広夫

解答

1.

$$XX = I, \tag{1}$$

$$XY = iZ, \tag{2}$$

$$XZ = -iY, \tag{3}$$

$$YX = -iZ, \tag{4}$$

$$YY = I, \tag{5}$$

$$YZ = iX, \tag{6}$$

$$ZX = iY, \tag{7}$$

$$ZY = -iX, \tag{8}$$

$$ZZ = I, \tag{9}$$

2. 行列 A は以下で与えられる。

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \tag{10}$$

行列 A の転置を取る。

$$\begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix} \tag{11}$$

この行列の各成分に対して複素共役を取る。

$$\begin{pmatrix} a^* & c^* \\ b^* & d^* \end{pmatrix} \tag{12}$$

これは、 A^\dagger そのものである。

3.

$$X^\dagger = X, \quad Y^\dagger = Y, \quad Z^\dagger = Z \tag{13}$$

4. 以下が成立する。

$$\begin{aligned} X^\dagger X &= XX^\dagger = I, \\ Y^\dagger Y &= YY^\dagger = I, \\ Z^\dagger Z &= ZZ^\dagger = I \end{aligned} \tag{14}$$

よって、 X 、 Y 、 Z はユニタリ行列である。