問題 2.3. $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$，$\{\vec{e'}_1, \vec{e'}_2\}$ を平面ベクトルの基底で

$$\vec{e'}_1 = a_1\vec{e}_1 + b_1\vec{e}_2, \quad \vec{e'}_2 = a_2\vec{e}_1 + b_2\vec{e}_2$$

を満たすとする．$\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$，$\{\vec{e'}_1, \vec{e'}_2\}$ がともに直交座標系を定めるとき，a_1, a_2, b_1, b_2 は

$$(a_1)^2 + (b_1)^2 = 1, \quad a_1a_2 + b_1b_2 = 0, \quad (a_2)^2 + (b_2)^2 = 1$$

を満たすことを示しなさい．

問題 2.4. 行列 $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$，$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix}$ について次の問に答えなさい．

(1) 積 AB を計算しなさい．
(2) 転置行列 ${}^tA$，${}^tB$ および ${}^t(AB)$ を書きなさい．
(3) 積 ${}^tB{}^tA$ を計算し，${}^t(AB)$ に等しいことを確かめなさい．

問題 2.5. 行列 $\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$ および $\begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta \\ \sin\theta & -\cos\theta \end{pmatrix}$ が直交行列になることを確かめなさい．また，各行列の行列式の値を求めなさい．

問題 2.6. 問題 2.2 の $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$，$\{\vec{e'}_1, \vec{e'}_2\}$ について，行列 A を

$$\begin{pmatrix} \vec{e'}_1 & \vec{e'}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \vec{e}_1 & \vec{e}_2 \end{pmatrix} A$$

を満たす行列（基底の変換行列）とする．このとき，次の問に答えなさい．

(1) 行列 A を書きなさい．
(2) 行列 A が直交行列であることを示しなさい．