情報数学 III 第３回小テスト

2013.5.24 担当：佐藤

$\boxed{\mathbf{1}}$ $\vec{a} = (3, 1, -3)$ と $\vec{b} = (-2, 1, 1)$ の両方に直交する空間ベクトルを 1 つ求めなさい．(2 点)

$\boxed{\mathbf{2}}$ 方程式 $y = x^2 + 3x - 1$ で与えられる座標平面上の曲線を $\mathcal{C}$ とする．この座標系を

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

と変換（原点の平行移動）すると，$\mathcal{C}$ の方程式は $Y = X^2$ になったとする．このとき，a, b の値を求めなさい．(3 点)

$\boxed{\mathbf{3}}$ 平面の基底 $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$ と $\{\vec{f}_1, \vec{f}_2\}$ が関係式

$$\vec{f}_1 = \frac{1}{2}\vec{e}_1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{e}_2, \qquad \vec{f}_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2}\vec{e}_1 + \frac{1}{2}\vec{e}_2$$

を満たすとする．このとき以下の問に答えなさい．(各 3 点)

(1) $\begin{pmatrix} \vec{f}_1 & \vec{f}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \vec{e}_1 & \vec{e}_2 \end{pmatrix} A$ で与えられる基底の変換行列 A を求めなさい．

(2) $\{O; \vec{e}_1, \vec{e}_2\}$-座標系は直交座標系とする．このとき， $\{O; \vec{f}_1, \vec{f}_2\}$-座標系が直交座標系か否か答え，その根拠を説明しなさい．

(3) $\{O; \vec{e}_1, \vec{e}_2\}$-座標系で $x^2 + y^2 = 1$ を満たす点 (x, y) のなす曲線を $\mathcal{C}$ とする．このとき，$\{O; \vec{f}_1, \vec{f}_2\}$-座標系における曲線 $\mathcal{C}$ の方程式を求めなさい．

$\boxed{\mathbf{4}}$ 直交行列の定義を述べなさい．(3 点)

$\boxed{\mathbf{5}}$ 次の行列の行列式の値を求めなさい．(3 点)

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$