

--	--	--	--	--	--	--	--

---

**1** 空間内の2つの平面

$$\pi_1 : 2x + 3y - 4z = -3$$

$$\pi_2 : x + 2y - 3z = -3$$

について次の問に答えなさい。(各3点)

- (1) 平面  $\pi_1$  と  $\pi_2$  の交わりは直線となる。その直線を  $l$  とする。 $l$  の方向ベクトルを求めなさい。
- (2)  $l$  上の点をひとつ求め、成分を答えなさい。
- (3) 平面  $\pi_i$  の法線ベクトルをそれぞれ  $\vec{n}_i$  とする ( $i = 1, 2$ )。このとき、 $\vec{n}_1$  と  $\vec{n}_2$  の両方に直交するベクトルをひとつ求め、成分を答えなさい。

**2** ベクトル  $\vec{v} = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  が行列  $A = \begin{pmatrix} 1 & k & -1 \\ 2 & -2 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  の固有ベ

クトルであるとする。このとき、次の問に答えなさい。(各4点)

- (1)  $k$  の値を求めなさい。
- (2) ベクトル  $\vec{v}$  に対応する行列  $A$  の固有値を求めなさい。

--	--	--	--	--	--	--	--

3 次の問に答えなさい。

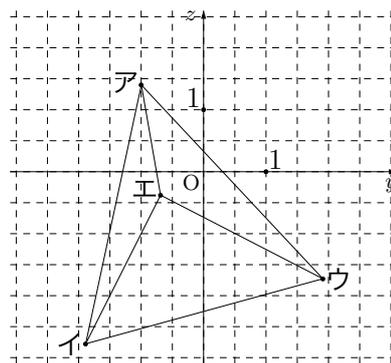
(1) 2次曲線  $x^2 - 4xy - 2y^2 = 1$  をある直交行列  $P$  を用いて

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = P \begin{pmatrix} \bar{x} \\ \bar{y} \end{pmatrix}$$

と座標変換したら  $\alpha\bar{x}^2 + \beta\bar{y}^2 = 1$  となった。このときの直交行列  $P$  と  $\alpha, \beta$  を求めなさい。(7点)

(2) 2次曲線  $2x^2 + 3x + 2y + 3 = 0$  が楕円, 双曲線, 放物線のどれか答えなさい。(4点)

4 視点が  $V(8, -1, -1)$ , 投影面が  $yz$ -平面 ( $x = 0$ ) である透視投影を  $\Phi_V$  とする。下の図は, 4点  $A(-1, -2, -3)$ ,  $B(-2, -1, 2)$ ,  $C(-3, 3, -2)$ ,  $D(-5, -\frac{1}{2}, 0)$  を頂点とする四面体を  $\Phi_V$  で投影した像のワイヤーフレームである。このとき, 以下の問に答えなさい。



- 同次座標系において,  $\Phi_V$  は行列の積として表される。その行列を答えなさい。(4点)
- 点  $A, B, C, D$  の各像が図中のア~エのどの点に対応するか答えなさい。(各2点)