

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

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 π_1 と π_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 π_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。

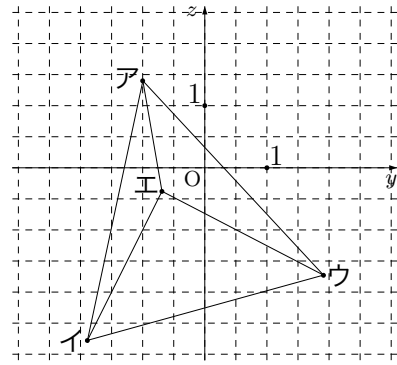
(1) 2次曲線 $x^2 - 4xy - 2y^2 = 1$ をある直交行列 P を用いて

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

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 α, β 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 Φ_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 Φ_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。



- (1) 同次座標系において, Φ_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)
- (2) 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)