

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

1 次の各問に答えなさい。

(1) 空間内の 2 つの平面

$$2x + 3y - 4z = -3, \quad x + 2y - 3z = -3$$

の交線の 方向ベクトル を求めなさい。(5 点)

(2) 2 次曲線  $2x^2 - xy + by^2 + 3x - 2y - 1 = 0$  が無心 2 次曲線であるとする。このとき、 $b$  の値 を求めなさい。(5 点)

(3) 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  $P$  を求めなさい。(7 点)

(4) ベクトル  $\begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$  が行列  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & k & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  の固有ベクトルであるとする。このとき、 $k$  の値を求めなさい。(5 点)

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

- 2 空間の同次座標系において、行列  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 & 3 \\ 0 & -2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  の積として表されるアフィン変換を  $\varphi$  とする.

このとき点  $P(1, 2, 3)$  に対し、 $\varphi(P)$  の座標を直交座標で答えなさい。(5 点)

- 3 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. 右下の図は、4 点  $A(-1, a, -3)$ 、 $B(-2, -1, 2)$ 、 $C(-3, 3, -2)$ 、 $D(-5, -\frac{1}{2}, 0)$  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.

- (1) 点  $B, C, D$  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 5 点)  
 (2)  $a$  の値としてもっとも近いものは (i)  $-1$  と (ii)  $-2$  のどちらか答えなさい。(5 点)

