

(応用数学) [問 1]

行列  $A$  で表される 1 次変換  $f$  について、次の問いに答えよ。

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & k \end{pmatrix}$$

- (1)  $k = 3$  のとき、 $f$  の逆変換  $f^{-1}$  を表す行列を求めよ。
- (2) (1) のとき、 $f$  によって点  $Q(2, 2, 0)$  に移されるもとの点  $P$  を求めよ。
- (3)  $k$  がある値のとき、 $f$  によって空間のすべて点が、ある平面に移される。このときの  $k$  の値を求めよ。
- (4) (3) のとき、移された平面の法線ベクトルを求めよ。
- (5) (3) のとき、 $f$  を表す行列  $A$  の固有値を求めよ。

(応用数学) [問 2]

関数  $f(x) = \frac{1}{1+x}$  および  $g(x) = \tan^{-1} x$  について、次の問いに答えよ。ただし、 $|x| < 1$  とする。

(1)  $f(x)$  のマクローリン展開を求めよ。

(2)  $g'(x)$  を求めよ。

(3)  $g'(x)$  のマクローリン展開を求めよ。

(4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - g(x)}{x^3}$  を求めよ。

(応用数学) [問 3]

1 階微分方程式

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{4x + 2y}{2x + y - 1}$$

について，次の問いに答えよ。

- (1)  $2x + y = u$  とおくことにより，一般解を求めよ。
- (2) 初期条件  $y(0) = 2$  を満たす特殊解を求めよ。