

(応用数学) [問 1]

行列 A について、次の問いに答えよ。ただし、 k は任意の実数とする。

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

- (1) 行列 A の行列式を求めよ。
- (2) 行列 A が逆行列を持たないとき、 k の値を求めよ。
- (3) $k = -1$ のとき、行列 A の固有値とその固有ベクトルをすべて求めよ。
- (4) $k = -1$ のとき、 A^n を求めよ。ただし、 n は任意の自然数とする。

(応用数学) [問 2]

以下の問いに答えよ。

(1) 関数 $f(x) = \ln(1+x) - x$ を x^4 の項までマクローリン展開せよ。

(2) (1)の x^4 の項までのマクローリン展開の結果を用いて、

$$I = \int_0^{\frac{1}{2}} (\ln(1+x) - x) dx$$

の近似値を求めよ。

(3) 次の極限值を求めよ。

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x) - x + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3}}{x^4}$$

(応用数学) [問 3]

関数 $y = f(x)$ の 1 次の導関数 $\frac{dy}{dx}$ を y' , 2 次の導関数 $\frac{d^2y}{dx^2}$ を y'' とする。

以下の微分方程式を解いて, 一般解を求めよ。

(1) $y' + 2y = 0$ ただし, $y \neq 0$ とする。

(2) $y' + 2y = e^{-2x}$ ただし, $y \neq 0$ とする。

(3) $y'' + 4y' + 3y = 0$ ただし, $y \neq 0$ とする。