

以下の設問に対して、解答を用紙の所定欄に記述せよ。答えの数値のみでなく、計算の過程も適切に説明すること。

I. つぎの極限値を求めよ：

$$(i) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log(1+x) - x + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3}}{2x^4 + x^5}$$

$$(ii) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{1-\cos x} - 1 - \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{12}}{x^6}$$

II. (i)  $\frac{1}{1-x-2x^2}$  の  $x=0$  における Taylor 近似を  $x^4$  の項まで求めよ。

(ii)  $\sqrt{1+\sin x}$  の  $x=0$  における Taylor 近似を  $x^4$  の項まで求めよ。

III. (i)  $f(x) = \log(x + \sqrt{1+x^2})$  の微分  $f'(x) = \frac{df}{dx}(x)$  を求めよ。

(ii)  $f(x)$  の  $x=0$  における Taylor 近似を  $x^7$  の項まで求めよ。

(iii)  $f^{(5)}(0) = \frac{d^5 f}{dx^5}(0)$  の値を求めよ。

(iv)  $y = f(x)$  の逆関数  $x = g(y)$  ( $g(0) = 0$ ) の  $y=0$  における Taylor 近似を  $y^5$  の項まで求めよ。

IV.  $e^x = \exp(x)$  の  $x=0$  における 5 次近似を利用して  $e^{\frac{1}{10}}$  の小数近似値を求めよ。誤差の評価も適切に行うこと。