

2026 年度前期 微積分学 I 試験 2026 年 8 月 3 日実施

【担当教員】白畑正芳, 真貝寿明, 宮本俊幸, 森藤由美

【対象学生】情報科学部 IR, IC, IS, IM 学科 1 年

【参照許可物】なし

- 【重要】 答案は別紙の答案用紙に記入すること. 問題用紙は回収しない.
解答順は自由. 答案用紙にはどの問題かわかるように記載すること.
答案には答えだけではなく, 導出の過程も記すこと. 導出の過程にも配点がある.
問題 1 と問題 2 がシラバスの到達目標 (1)(2) に対応 [成績 B または C の判定基準].
問題 3 が到達目標 (3) に対応 [成績 A]. 問題 4 が到達目標 (4) に対応 [成績 S].

問題 1 〔微分とその応用〕 (1)–(4) を求め, (5) に答えよ.

(1) $y_1 = \frac{d}{dx}(2x+9)^8$

(2) $y_2 = \frac{d}{dx}(x^2 \log x)$

(3) $y_3 = \frac{d}{dx}\sqrt{1-x^2}$

(4) ライプニッツの公式: $f(x), g(x)$ に対して

$$\frac{d^n}{dx^n}(f \cdot g) = (f \cdot g)^{(n)} = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} f^{(k)} g^{(n-k)}$$

を利用して, $y_4 = \frac{d^n}{dx^n}((x^2+2x)\sin x)$ (n : 自然数) を求めよ.

(5) $y = \frac{\log x}{x}$ ($x > 0$) の導関数を求め, 増減表を作成し, グラフを描け.

ただし, 変曲点を求める必要はない.

問題 2 〔積分とその応用〕 (1)–(5) を求め, (6) に答えよ.

(1) $I_1 = \int (2x+7)^{18} dx$

(2) $I_2 = \int \frac{x+6}{(x+3)(x-3)} dx$

(3) $I_3 = \int x e^{-x} dx$

(4) $I_4 = \int_0^{1/2} \sqrt{1-x^2} dx$

(5) $y = f(x)$ のグラフの $a \leq x \leq b$ の長さ L は,

$$L = \int_a^b \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx$$

で与えられる. カテナリー曲線 $y = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ の $0 \leq x \leq 1$ の長さを求めよ.

問題 3 〔級数展開〕 関数 $f(x)$ の $x = a$ における級数展開（テーラー展開）は、次式で表される。

$$f(x) = f(a) + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{f^{(k)}(a)}{k!} (x-a)^k$$

また、 $x = 0$ のまわりのテーラー展開をマクローリン展開という。

- (1) $f(x) = e^x$ をマクローリン展開せよ。
- (2) $g(x) = \cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ をマクローリン展開して、4 次までの項（近似式）を求めよ。
- (3) $h(x) = (1+x)^5$ をマクローリン展開して、2 次までの項（近似式）を求めよ。
- (4) 星の見かけの明るさを表す等級は、1 等星から 6 等星までが 100 倍の違いとして定められる。1 等星と 2 等星の明るさは何倍違うか。前問で求めた近似式の 1 次の項までを用いて求めよ。必要であれば、 $2.5^5 = 97.65625$ および $100/2^5 = 1.024$ を用いてよい。

問題 4 〔偏微分〕 3 つ選択して答えよ。

- (1) $f(x, y) = x^2y$, $y = \sin x$ とするとき、 $\frac{\partial f}{\partial x}$, $\frac{\partial f}{\partial y}$, $\frac{df}{dx}$ を求めよ。
- (2) $P(V, T) = R \frac{T}{V}$ (R は定数) の全微分を求めよ。
- (3) 関数 $z(x, y) = (x - y)^2$, $\begin{cases} x(\theta) = 2 \cos \theta \\ y(\theta) = \sin \theta \end{cases}$ のとき、 $\frac{dz}{d\theta}$ を求めよ。
- (4) $f(x, y) = \sqrt{x+y}$ とするとき、 $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ を求めよ。