

令和 8 年度 専攻科入学者選抜学力検査問題

100点
60分

数学 (電子情報通信工学専攻)

注意事項

1. 問題用紙は指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙は 1 ページから 4 ページまでである。
検査開始の合図のあとで確かめること。
3. 解答は、解答用紙の表面に全て記入し、裏面は用いないこと。
4. 解答用紙の得点欄には記入しないこと。
5. 問題 1 (必須問題) は必ず解答すること。
6. 問題 2, 3, 4 (選択問題) から 2 問選択して解答すること。
解答用紙の番号欄に選択した問題番号を記入すること。

問題1（必須問題）

次の各問いに答えよ。

- (1) $\tan \theta = 2$ のとき $\cos 2\theta$ の値を求めよ。
- (2) $\log_{10} 2 = 0.301$, $\log_{10} 3 = 0.477$ とするとき, $\log_{10} 2025$ の値を求めよ。
- (3) 曲線 $y = 2 \tan^{-1} x$ の $x = 1$ に対応する点における接線の方程式を求めよ。
(ここで $\tan^{-1} x$ は, $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ を定義域とする関数 $\tan x$ の逆関数である。)
- (4) 定積分 $\int_0^3 x\sqrt{x+1} dx$ の値を求めよ。

問題2（選択問題）

$x > 0$ で次の関数方程式を考える：

$$f(x) = 1 + \int_1^x \frac{f(t)}{t} dt \quad (*)$$

ここで $f(x)$ は $f(x) > 0$ を満たす微分可能な関数で、 $f'(x)$ は連続であるとする。

- (1) $f(1)$ を求めよ。
- (2) 方程式 (*) の両辺を x で微分することにより、 $y = f(x)$ の満たす微分方程式を作れ。
- (3) (2) で得られた微分方程式の一般解を求めよ。
- (4) 方程式 (*) を満たす $f(x)$ を求めよ。

問題3（選択問題）

関数 $f(x, y) = x^2 - xy + 2y^2 + 2x - 4y$ について、次の問いに答えよ。

- (1) $f(x, y)$ の偏導関数 $f_x(x, y)$, $f_y(x, y)$ を求めよ。
- (2) $f(x, y)$ の第2次偏導関数をすべて求めよ。
- (3) 関数 $f(x, y)$ の極値をすべて求めよ。極値をとる点の座標も答えること。
- (4) $D = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq 3, 0 \leq y \leq 2x\}$ とするとき、2重積分 $\iint_D f(x, y) \, dx \, dy$ の値を求めよ。

問題4（選択問題）

2次形式 $F(x, y) = x^2 + 4xy + y^2$ について、次の問いに答えよ。

- (1) $F(x, y) = \begin{pmatrix} x & y \end{pmatrix} A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ を満たす対称行列 A を求めよ。（答えのみでよい。）
- (2) ベクトル $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ はいずれも行列 A の固有ベクトルであることを示せ。
- (3) 行列 A を直交行列により対角化せよ。
- (4) 曲線 $F(x, y) = 1$ は楕円と双曲線のいずれであるか。理由とともに答えよ。