

大学院情報理工学研究科  
博士前期課程一般入試 入学試験問題  
(2025年8月19日実施)

【情報学専攻】

専門科目： [必須問題]

**※注意事項**

1. 試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはいけない。
2. 監督者が説明を始めたら筆記用具を持ったり、参考書を見たりしてはいけない。
3. 必須問題の問題冊子はこの注意事項を含めて3枚、解答用紙は2枚である。
4. 試験開始の合図の後、全ての解答用紙に受験番号を記入すること。
5. 必須問題の試験時間は50分である。
6. 必須問題は2問である。すべての問題を解答すること。
7. 解答は、問題ごとに別々の解答用紙（各問題ごとに1枚）を使用すること。  
必要なら裏面を使用してもよいが、その場合は表面下に「裏面へ続く」と記入すること。
8. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
9. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。
10. 解答は英語でもよい。

問題は次のページからです。

このページは問題冊子の枚数には  
含みません。

## 必須問題

## 情報学専攻

## 「線形代数」および「微分積分」

問題 [1], 問題 [2] (次ページ) の両方について解答せよ.

[1] 4次正方行列  $A$  および  $\mathbb{R}^4$  のベクトル  $u$  を次で定義する.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad u = \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \\ -5 \\ 2 \end{bmatrix}.$$

- (1)  $Au$  を求めよ.
- (2)  $A$  の 固有値 をすべて求めよ.
- (3)  $A$  の各固有値に対する 固有空間 のうち, 次元 が 3 である固有空間を  $V$  とする.

$$p_1 = \begin{bmatrix} \alpha \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad p_2 = \begin{bmatrix} \beta \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad p_3 = \begin{bmatrix} \gamma \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

に対して,  $\mathcal{A} = (p_1, p_2, p_3)$  が  $V$  の 基底 となるように実数  $\alpha, \beta, \gamma$  の値を定めよ.

固有値 : eigenvalue, 固有空間 : eigenspace, 次元 : dimension, 基底 : basis

【次ページへ続く】

【前ページから続く】

[2] (1) 2変数関数

$$f(x, y) = xy^2 + 2x^2 - 2xy - 3x + 1$$

および,  $xy$  平面上において  $f(x, y) = 0$  が定める 曲線  $C$  を考える.  
このとき, 以下の問いに答えよ.

- (i) 曲線  $C$  上の点  $(1, 2)$  における 法線 の方程式を求めよ.
- (ii) 関数  $f(x, y)$  の 極値 をすべて求めよ.

(2) 次の積分の値を求めよ.

$$I = \iint_D \sqrt{xy} \, dx dy, \quad D = \{(x, y) \mid x \geq 0, y \geq 0, \sqrt{x} + \sqrt{y} \leq 1\}$$

曲線 : curve, 法線 : normal line, 極値 : extremum