

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  
(2022年8月17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. 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。
3. 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。
4. 試験時間は必須問題と選択問題をあわせて180分である。
5. 必須問題は2問である。すべての問題を解答すること。
6. 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。
7. 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。
8. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。
9. 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] 実数  $a$  に対して,  $A = \begin{bmatrix} -1 & 1+a & -2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 4 & 1-a & 5 \end{bmatrix}$  を考える.  $E = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  とする.

(1)  $A$  の固有値をすべて求めよ.

(2)  $A$  の最小の固有値を  $\mu$  とする. 線形変換  $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  を

$$f(x) = (\mu E - A)^2 x \quad (x \in \mathbb{R}^3)$$

で定義する.  $f$  の核  $\text{Ker } f$  の次元, および  $f$  の像  $\text{Im } f$  の次元を求めよ.

(3)  $A$  が対角化可能であるための  $a$  の条件を求めよ.

固有値: eigenvalue, 線形変換: linear transformation, 核: kernel, 次元: dimension,  
像: image, 対角化可能: diagonalizable

【次ページへ続く】

【前ページから続く】

[2] 以下の問いに答えよ.

(1) 関数  $f(x, y) = e^{2y} \sin(x^2 + 3y)$  のマクローリン展開

$$f(x, y) = c_0 + c_1 x + c_2 y + c_3 x^2 + c_4 xy + c_5 y^2 + \dots$$

の係数  $c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5$  を求めよ.

(2) 関数  $g(x, y) = (x^2 + xy) e^y$  の極値を求めよ.

(3) 次の重積分の値を求めよ.

$$I = \iint_D \sin \sqrt{x^2 + y^2} dx dy, \quad D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq \pi^2\}$$

マクローリン展開：Maclaurin expansion, 係数：coefficient, 極値：extremum,  
重積分：multiple integral