

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・ネットワーク工学専攻】

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. 必須問題の試験時間は90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、指定された解答用紙を使用すること。
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・ネットワーク工学専攻

「線形代数」

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 の最大の固有値を λ_1 とする. λ_1 に対する A の固有空間の基底を求めよ.
- (3) A の最小の固有値を λ_2 とする. 線形変換 $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ を

$$f(\boldsymbol{x}) = (\lambda_2 E - A)^2 \boldsymbol{x} \quad (\boldsymbol{x} \in \mathbb{R}^3)$$

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.

- (4) A が対角化可能であるための a の条件を求めよ.
- (5) a が (4) で求めた条件をみたすとき, A^n を求めよ. ただし, n は自然数とする.

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

必須問題

情報・ネットワーク工学専攻

「微分積分」

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) $I_1 = \iint_{D_1} \sin \sqrt{x^2 + y^2} dx dy, \quad D_1 = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq \pi^2\}$

(ii) $I_2 = \iint_{D_2} (x+y) \tan(x-y) dx dy, \quad D_2 = \left\{ (x, y) \mid 0 \leq x+y \leq 4, \frac{\pi}{6} \leq x-y \leq \frac{\pi}{3} \right\}$

(iii) $I_3 = \iint_{D_3} |y - x^2| dx dy, \quad D_3 = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$

マクローリン展開：Maclaurin expansion, 係数：coefficient, 極値：extremum,

重積分：multiple integral