

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
(2023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] 行列 A および \mathbb{R}^4 のベクトル p_1, p_2, p_3 を次で定義する.

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 2 & -1 & -7 \\ 0 & 5 & -3 & 0 \\ 0 & 4 & -3 & 0 \\ 3 & -2 & 1 & 6 \end{bmatrix}, \quad p_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}, \quad p_2 = \begin{bmatrix} 7 \\ 1 \\ 2 \\ -3 \end{bmatrix}, \quad p_3 = \begin{bmatrix} 9 \\ 2 \\ 4 \\ -1 \end{bmatrix}$$

このとき, 次の問いに答えよ.

- (1) p_3 を p_1, p_2 の一次結合で表せ.
- (2) p_1, p_2 はいずれも A の固有ベクトルであることを示し, 対応する固有値をそれぞれ求めよ.
- (3) 正の整数 n に対して, $A^n p_3$ の第4成分を求めよ.

一次結合 : linear combination, 固有ベクトル : eigenvector, 固有値 : eigenvalue

【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) 2つの関数

$$f(x, y) = x^2 + y^2, \quad g(x, y) = f(x - y - 1, 2x + y - 2) + 19$$

を考える. 曲面 $z = g(x, y)$ 上の点 $(1, 1, g(1, 1))$ における接平面 H の方程式を $z = h(x, y)$ とする. $h(x, y)$ を求めよ.

(2) 次の重積分の値を求めよ.

$$(i) \quad I = \iint_D \frac{dxdy}{x+y+1}, \quad D = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$$

$$(ii) \quad J = \iint_E \frac{x}{x^2 + y^2} dxdy, \quad E = \{(x, y) \mid 1 \leq x^2 + y^2 \leq 2x, y \geq 0\}$$

接平面 : tangent plane, 重積分 : double integral