

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
(2021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 を次で定義する.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}.$$

以下の問いに答えよ. ただし, E は単位行列, O は零行列とする.

- (1) A の 固有値 をすべて求め, 最大の固有値に対応する 固有ベクトル を求めよ.
- (2) a, b, c を実数とする. $aA^2 + bA + cE = O$ ならば $a = b = c = 0$ であることを示せ.
- (3) $A^3 + sA^2 + tA + uE = O$ をみたす実数 s, t, u を求めよ.

固有値 : eigenvalue, 固有ベクトル : eigenvector

【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変数関数

$$f(x, y) = 3x^2 - 12xy + y^3 + 6y^2 - 15y - 3$$

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) $f(x, y)$ の極値をすべて求めよ.

(ii) 曲線 C 上の点 $(1, 3)$ における接線の方程式を求めよ.

(2) 次の重積分の値を求めよ.

$$I = \iint_D \frac{dx dy}{5 - \sqrt{x^2 + y^2}}, \quad D = \{ (x, y) \mid 1 \leq x^2 + y^2 \leq 16 \}$$

曲線 : curve, 極値 : extremum, 接線 : tangent line, 重積分 : multiple integral