

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)

【機械知能システム学専攻】

専門科目： [必須問題 (数学)]

※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 (数学) 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。
(計算用紙は含まない)
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 (数学) の試験時間は60分である。
5. 問題は数学基礎2問である。すべての問題を解答すること。
6. 解答は、問題ごとに専用の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。
解答は必ず解答用紙に記入すること。計算用紙に解答を記入しても採点の対象とはならない。
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（数学）**機械知能システム学専攻****数学基礎**

以下の問1, 問2に答えよ.

問1. 以下の設問に答えよ.

(1) 関数 $f(x, y) = x^2 + xy + 2y^2 - 4y$ の極大値と極小値の存在を調べ, 存在するならばその値を求めよ.

(2) $D: x \leq y \leq 2x, x + y \leq 3$ における $\iint_D (2x - y) dx dy$ の値を求めよ.

(3) 次の微分方程式の一般解を求めよ. ただし, e は自然対数の底である.

$$\frac{d^2 f(x)}{dx^2} - 4 \frac{df(x)}{dx} + 4f(x) = 6xe^{2x}$$

キーワード：Keywords

関数：function, 極大値：local maximum value, 極小値：local minimum value, 値：value,
微分方程式：differential equation, 一般解：general solution, 自然対数：natural logarithm,
底：base

【次ページに続く】

必須問題（数学）

機械知能システム学専攻

数学基礎

[前ページから続く]

問2. 以下の設問に答えよ.

(1) 次の行列 A および B の逆行列を求めよ.

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -8 & 0 \\ 3 & -7 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

(2) 次の行列 C で定まる線形写像の核と像の基底と次元をそれぞれ求めよ.

$$C = \begin{bmatrix} 13 & 13 & 5 \\ -5 & -5 & -2 \\ -2 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

(3) 次の行列 D が固有値として1(重解), 7を持つときの, a の値を求めよ. また, それぞれの固有値に対する固有ベクトルを求めよ. さらに, 行列 D を $P^{-1}DP$ の形で対角化する正則行列 P を求め, 行列 D を対角化せよ.

$$D = \begin{bmatrix} 3 & a & a \\ a & 3 & a \\ a & a & 3 \end{bmatrix}$$

キーワード: Keywords

行列: matrix, 逆行列: inverse matrix, 線形写像: linear mapping, 核: kernel, 像: image, 基底: basis, 次元: dimension, 固有値: eigenvalue, 重解: double root, 固有ベクトル: eigenvector, 対角化: diagonalization, 正則行列: regular matrix