

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  
(2025年8月19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. 監督者が説明を始めたら筆記用具を持ったり、参考書を見たりしてはいけない。
3. 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)
4. 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。
5. 必須問題 (数学) の試験時間は60分である。
6. 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。
7. 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。
8. 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。
9. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。
10. 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. ただし, 問1を通じて $e$ は自然対数の底とする.

- (1)  $R > 0$ を与えられた定数とし, 領域 $D_R := \{[x, y]^T \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 \leq R\}$ を考える. ただし,  $\mathbb{R}^2$ は2次元実ベクトル空間であり,  $[x, y]^T$ の $T$ は転置を表す. このとき,

$$\iint_{D_R} e^{-(x^2+y^2)} dx dy$$

の値を,  $R$ を用いて表せ.

- (2) 次の微分方程式の一般解を求めよ.

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} + 5y = 5e^{-2x}$$

- (3) 問1-(2)の関数 $y(x)$ について

$$y(0) = 0, \quad \left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=0} = 1$$

とする. このとき,  $y(1)$ の値を求めよ.

キーワード : Keywords

自然対数 : natural logarithm, 底 : base, 定数 : constant, 領域 : region, 2次元実ベクトル空間 : 2-dimensional real vector space, 転置 : transpose, 値 : value, 微分方程式 : differential equation, 一般解 : general solution, 関数 : function

【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  $x, y, z$  に関する連立1次方程式が解を持つとき,  $c$  の値と  $x, y, z$  の一般解を求めよ.

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 4 \\ x + 3y + 6z = 10 \\ x + 4y + 9z = c \end{cases}$$

(2) 行列  $A$  が以下のように与えられている.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 2 & 0 & -4 \\ -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

正則行列  $P$  によって  $P^{-1}AP$  を対角化できるならば, 行列  $P$  と対角行列を求めよ. 対角化できないならば, できない理由を示せ.

(3)  $P, Q$  を3次元座標,  $e$  を3次元単位ベクトルとする. 直線  $L$  を, 点  $P$  を通り, 方向ベクトルが  $e$  の直線とする. 平面  $\pi$  を, 点  $Q$  を通り, 直線  $L$  に垂直な平面とする. このとき, 直線  $L$  と平面  $\pi$  の交点  $R$  を  $P, Q, e$  を用いて表せ. ただし, 二つのベクトル  $a, b$  の内積を  $a \cdot b$  と書くものとする.

キーワード: Keywords

連立1次方程式: simultaneous linear equations, 行列: matrix, 正則行列: regular matrix, 対角化: diagonalization, 対角行列: diagonal matrix, 3次元座標: three dimensional coordinate, 3次元単位ベクトル: three dimensional unit vector, 方向ベクトル: direction vector, 内積: inner product