

## 2023年度 大学院経営管理教育部（専門職学位課程）

## 入学試験問題（一般選抜）

## 【数 学】

## 第1問

以下の設問全てに答えなさい。計算過程も必ず示すこと。

1.  $f(x) = (\sin x + 1)^2$  とする。この関数のマクローリン級数を2次の項まで示せ。
2.  $f(x, y) = \frac{1}{xy}$  とする。この関数で与えられる曲面上の点 $(\alpha, \beta)$ における接平面の式を求めよ。
3. 微分方程式  $x \frac{dy}{dx} + y = x \log x$  ( $x > 0$ ) を解け。
4.  $D = \{(x, y): x^2 + y^2 \leq 1, y \geq 0\}$  とする。  $\iint_D y dx dy$  を求めよ。
5.  $\begin{bmatrix} 2 \\ -3 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ -7 \\ 0 \end{bmatrix}$  は1次独立であるか、1次従属であるか答えよ。その理由もあわせて具体的に述べよ。
6.  $\mathbf{a}_1 = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 4 \end{bmatrix}, \mathbf{a}_2 = \begin{bmatrix} -3 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix}$  とする。これらにもう一つのベクトル  $\mathbf{a}_3$  を加えたうえで、 $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$  を利用して正規直交基底をつくれ。
7. 対称行列  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$  を対角化するための直交行列を求めよ。また、その結果を用いて対称行列  $A$  を対角化せよ。

## 2023年度 大学院経営管理教育部（専門職学位課程）

## 入学試験問題（一般選抜）

## 【数 学】

## 第2問

以下の設問全てに答えなさい。

1. 下式で表される確率密度関数をもつ確率変数  $X$  を考える. 定数  $A$  の値, および,  $X$  の平均と分散を求めよ. なお, 計算過程も必ず示すこと.

$$f_X(x) = \begin{cases} A(1-x^2) & (-1 \leq x \leq 1) \\ 0 & (x < -1, x > 1) \end{cases}$$

2. 下式で表される最適化問題について, 以下の問いに答えよ.

$$\begin{array}{ll} \text{Maximize} & z = 2x_1 + 5x_2 + 6x_3 \\ \text{Subject to} & 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 \leq 8 \\ & 3x_1 - 4x_2 + 2x_3 \leq 2 \\ & x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 2 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{array}$$

- 1) 双対問題を定式化せよ.
  - 2) 1)で定式化した双対問題について, シンプレックス法を用いて最適解を求めよ. なお, 計算過程も必ず示すこと.
3. 以下の非線形計画問題を考える.

$$\begin{array}{ll} \text{Minimize} & f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 \\ \text{Subject to} & g(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 - 1 \leq 0 \end{array}$$

- 1) 「凸計画問題」について, 条件と特徴を踏まえて 100 字程度の語句で説明せよ.
- 2) 上記の問題が凸計画問題であるか否か, 数式を用いて判定せよ. なお, 計算過程も必ず示すこと.
- 3) 上記の問題が満たすべき Kuhn-Tucker 条件を示せ.
- 4) 上記の問題の解を求めよ. なお, 計算過程も必ず示すこと.