

2024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。なお、計算過程も示すこと。

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ を示した上で、 $\sin x$ の導関数を定義にしたがって求めよ。
2. $z = f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$ の全微分が存在することを示した上で、全微分を求めよ。
3. $f(x, y) = x^3 - 3xy + y^3$ の極値を求めよ。
4. $D = \{(x, y) | 0 \leq x + y \leq 1, 0 \leq x - y \leq 1\}$ とするとき $\iint_D x^2 dx dy$ を求めよ。

5. 4次のパスカル行列 $P = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{pmatrix}$ とするとき、以下の問いに答えよ。

- (1) $P = LU$ と分解可能な下三角行列 L と上三角行列 U を1組求めよ。
- (2) L と U の固有値を求めよ。
- (3) L と U の行列式を求めよ。
- (4) P の行列式を求めよ。
- (5) P の逆行列を求めよ。

6. 以下の問いに答えよ。

- (1) 事象 X が起こる原因として、 A, B, C の3つの事象が考えられるとする。ベイズの定理を用いて $P(A|X)$ を求めるとき、 A, B, C が満たすべき条件を示した上で、 $P(A|X)$ を条件付き確率を用いた式で記述せよ。
- (2) ある製品は、工場 A 、工場 B 、工場 C の3つの工場で、それぞれ50%、30%、20%の比率で生産されており、それぞれの工場における不良の発生率は、1%、2%、5%という調査結果が得られている。ここで、とある不良品がどの工場で製造されたのか不明な場合に、工場 C で生産されたものである確率を求めよ。

2024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。なお、計算過程も示すこと。

1) 確率変数 W の期待値を $E[W]$ とするとき、 $E[W^2] \geq (E[W])^2$ を証明せよ。

2) 2つの独立な確率変数 X と Y について、 X の期待値 $E[X]$ と分散 $V[X]$ 、および、 Y の期待値 $E[Y]$ と分散 $V[Y]$ はそれぞれ、 $E[X] = 2$ 、 $V[X] = 1$ 、 $E[Y] = 3$ 、 $V[Y] = 2$ である。確率変数 Z を $Z = 2X + Y - 5$ で定義するとき、 Z の期待値と分散を求めよ。

3) 次の不定積分を求めよ。

$$\int \frac{\log x}{x} dx$$

4) 製品の評価を1～10の10段階で聞き取るアンケートをした結果、次の回答を得た。
3, 4, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 8, 8

上記の10個のデータを母集団とするとき、母平均、母分散、標準偏差を求めよ。

5) ある工場では3種類の原料L、M、Nを用い、2種類の製品A、Bを生産している。各原料の在庫、各製品を1つ生産した時の利益、各製品1つを生産するのに必要な原料の量はそれぞれ以下の表の通りである。

各原料の在庫

L	M	N
110	80	120

各製品1つを生産するのに必要な原料の量

原料\製品	A	B
L	2	5
M	4	3
N	8	2

各製品を1つ生産した時の利益

A	B
3	4

2種類の製品の生産量 x_A, x_B とその時の利益 Y について、原料の在庫内で利益 Y を最大化する線形計画問題を定式化し、シンプレックス法を用いて最適解を求めよ。