

2025年度

数 学 問 題

現代システム科学域〔環境社会システム学類（理・数型）、心理学類（理・数型）、
学域募集（理・数型）〕・経済学部・商学部・看護学部・生活科学部

注 意 事 項

- 1 問題冊子は、監督者が「解答始め」の指示をするまで開かないこと。
- 2 問題冊子は全部で8ページ、解答用紙は全部で4枚である。脱落のあった場合には申し出ること。
- 3 解答用紙の各ページ所定欄に、それぞれ受験番号（最後のページは、左右2箇所）、氏名を必ず記入すること。なお、解答用紙は上部で接着してあるので、はがさず解答すること。
- 4 解答は、すべて解答用紙の所定欄に記入すること。
- 5 解答以外のことを書いたときは、該当箇所の解答を無効とすることがある。
- 6 解答用紙の裏面は計算等に使用してもよいが、採点はしない。
- 7 問題冊子の余白は下書きに使用してもよい。
- 8 問題冊子は持ち帰ること。

(余 白)

第 1 問 (50点)

n を自然数とする. 100 枚のカードが入った袋があり, その中の各カードには 0 から 99 までの整数のうちの 1 つが書かれている. これらのカードに書かれた整数には, 重複はないものとする. この袋の中身をよくかき混ぜた後, その中から 1 枚のカードを取り出し, 取り出したカードをその袋に戻すという試行を n 回繰り返す. k 回目に取り出したカードに書かれている数を a_k として, それらの積 $a_1 \times a_2 \times \cdots \times a_n$ を M_n とおく. 次の問いに答えよ.

問 1 $M_n = 0$ となる確率を n の式で表せ.

問 2 $M_n \geq 3$ となる確率を n の式で表せ.

問 3 M_n が 4 で割り切れない偶数となる確率を n の式で表せ.

(余 白)

第 2 問 (50点)

a を正の実数とする. xy 平面において, 条件

$$2^{-\frac{1}{2}y} a^{2x} = 2^{-\frac{1}{2}(x^2+1)}$$

を満たす点 (x, y) 全体で作られる図形を C とする. 次の問いに答えよ.

問1 C は放物線であることを示せ.

問2 $0 < \theta < \pi$ とする. $a = \sin \theta$ であるときの放物線 C の頂点の座標を (s, t) とする. $|s+t| \leq 1$ が成り立つような θ の範囲を求めよ.

(余 白)

第 3 問 (50点)

a, b, c, d は整数であり, 条件

$$a < b < c < d \quad \text{かつ} \quad (b-a)(c-a)(d+a) = (2a)^3$$

を満たすとする. 次の問いに答えよ.

問1 $a = 2$ のとき, 上記の条件を満たす b, c, d の組をすべて求めよ.

問2 $a = 3$ かつ b, c, d が奇数のとき, 上記の条件を満たす b, c, d の組をすべて求めよ.

(余 白)

第 4 問 (50点)

a, b, t は実数であり, $t > 1$ とする. xy 平面上の 2 つの曲線

$$C_1: y = x^2$$

$$C_2: y = a(x-1)^2 + b(x-1) + 2$$

を考える. 点 $P(t, t^2)$ は C_1 と C_2 の共有点であり, 点 P において C_1 の接線の傾きと C_2 の接線の傾きが等しいとする. 次の問いに答えよ.

問 1 a と b を t の式でそれぞれ表せ.

問 2 $a > 1$ であることを示せ.

問 3 放物線 C_2 の頂点の x 座標を t の式で表せ.

問 4 問 3 で求めた式を $f(t)$ とする. $t > 1$ の範囲で $\frac{1}{f(t)}$ を最小にする t の値を求めよ.

問 5 t の値は問 4 で求めた通りとする. C_2 と直線 $y = 2$ によって囲まれる図形の面積を求めよ.