

数 学 問 題 紙

工学部（建築学科）

2024 年 2 月 9 日

10 : 00 ~ 11 : 00 (60分)

注 意 事 項

— 注意事項は裏表紙にもある。問題紙を裏返して必ず読むこと。 —

1. 数学の問題紙は全 8 ページである。
2. 問題 ☐ 1 ☐ は必須である。
問題 ☐ 2 ☐ , ☐ 3 ☐ , ☐ 4 ☐ の中から 2 問を選択し、解答用紙の ☐ の中に選択した問題の番号を記入すること。
3. 解答用紙は問題紙の中に折り込まれている。
4. 解答はすべて解答用紙の指定された欄に記入すること。解答用紙は表裏両面である。
解答用紙には答えだけでなく、導出の過程も記入すること。
5. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。
試験終了まで退室してはいけない。
6. 受験番号の記入については裏表紙を参照すること。

数

1 (必須)

次の各問いに答えよ。

- (1) $(x + 2y + 3z)^2 - (-x + 2y + 3z)^2 + (x - 2y + 3z)^2 - (x + 2y - 3z)^2$ を計算せよ。
- (2) $\sqrt{7}$ が無理数であることを用いて, $(p + \sqrt{7})(q + 5\sqrt{7}) = 27 + 6\sqrt{7}$ を満たす有理数 p, q の値を求めよ。ただし, $p < q$ とする。
- (3) 2 次関数 $f(x) = x^2 - 2ax + 8b$ について, $-1 \leq x \leq 1$ における $f(x)$ の最大値が 7, かつ最小値が -7 となる定数 a, b の値の組 (a, b) を求めよ。ただし, $a \leq -1$ とする。

2 (選択)

座標平面上で、放物線 $y = 6x^2$ を C_1 とし、 C_1 上の点 $P(p, 6p^2)$ における C_1 の接線を ℓ とする。また、頂点が点 P で、 C_1 上の点 $Q(-2p, 24p^2)$ を通る放物線を C_2 とする。 C_1 と ℓ 、および直線 $x = 2$ で囲まれた図形の面積を S_1 とおき、 C_1 と C_2 で囲まれた図形の面積を S_2 とおくとき、次の問いに答えよ。ただし、 p は $0 < p < 2$ を満たす実数とする。

- (1) 接線 ℓ の方程式を求めよ。
- (2) S_1 と S_2 をそれぞれ p を用いて表せ。
- (3) $S = S_1 + S_2$ とおくとき、 S を最小にする p の値と、 S の最小値を求めよ。

数

3 (選択)

大中小 3 個のさいころを同時に投げて、大のさいころの出た目を x ，中のさいころの出た目を y ，小のさいころの出た目を z とする。大中小 3 個のさいころの目の出方を (x, y, z) で表すとき、次の問いに答えよ。

- (1) x, y, z の積 xyz が奇数になる (x, y, z) は何通りあるか求めよ。
- (2) $x + y + z$ が奇数になる (x, y, z) は何通りあるか求めよ。
- (3) $xy + yz + zx$ が奇数になる (x, y, z) は何通りあるか求めよ。

4 (選択)

数列 $\{a_n\}$ が

$$a_1 = \frac{2}{3}, \quad a_{n+1} = \frac{2a_n}{3(n+1)a_n + 2} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

によって定められ, $b_n = \frac{1}{a_n}$ とおくとき, 次の問いに答えよ。

- (1) b_{n+1} を b_n を用いて表せ。
- (2) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

- (3) $\sum_{k=1}^{100} a_k$ を求めよ。

(こ の ペ ー ジ は 白 紙 で す)

(こ の ペ ー ジ は 白 紙 で す)

《注 意》

採点・集計などのさいに受験番号の読み間違いが生じないように，受験番号はつぎの点に注意して記入すること。

1. 受験番号は2箇所に入力する。
2. HBの鉛筆・シャープペンシルを使って，1マス1字ずつはっきり書く。
3. ほかの数字とまぎらわしくないように書く。

良い例	1	3	4	5	6	7
悪い例	1(7)	3(8)	4(6) 4(9)	5(6)	6(4)	7(1) 7(9)

それぞれ（ ）内の数字と誤解されやすい。