

令和7年度入学者選抜試験問題

工 学 部

数 学

前 期 日 程

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子の本文は、1 ページから 4 ページまでです。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁、解答用紙の汚れなどに気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 4 監督者の指示にしたがって、解答用紙に**大学受験番号**を正しく記入してください。
大学受験番号が正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。
- 5 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

〔1〕 次の問いに答えよ。

(1) ベクトル $\vec{a}$, $\vec{b}$ は $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 2$ で, $\vec{a} + 2\vec{b}$ と $3\vec{a} - \vec{b}$ は垂直である。
 $\vec{a}$, $\vec{b}$ のなす角 θ ($0 \leq \theta \leq \pi$) の値を求めよ。

(2) xy 平面上に円 $C: (x-2)^2 + (y-1)^2 = 1$ と直線 $\ell: 3x + 4y = k$ がある。 C と ℓ が共有点をもたないように, 定数 k の値の範囲を定めよ。

(3) 不等式 $\sqrt{2x+3} \leq -x+5$ を解け。

- 〔2〕 すべての自然数を小さい順に並べた列を次のような群に分ける。ただし、自然数 n に対して、第 n 群には $2n$ 個の数が入るようにする。

$$\begin{array}{ccccccc} 1, 2 & | & 3, 4, 5, 6 & | & 7, 8, 9, 10, 11, 12 & | & 13, \dots\dots \\ \text{第 1 群} & & \text{第 2 群} & & \text{第 3 群} & & \end{array}$$

第 n 群に入る最初の数 a_n とするとき、次の問いに答えよ。

(1) a_n を n の式で表せ。

(2) 2025 は第 m 群に入る。 m の値を求めよ。

(3) $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ とし、 T_n を第 n 群に入るすべての数の和とする。

(i) S_n を n の式で表せ。

(ii) T_n を n の式で表せ。

(iii) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{S_n}{T_n}$ を求めよ。

[3] $0 \leq \theta < 2\pi$ を満たす定数 θ に対して, z の方程式 $z^3 = \cos \theta + i \sin \theta$ の 3 つの解を $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ とし, その偏角をそれぞれ $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ とする。次の問いに答えよ。ただし, i は虚数単位であり, $0 \leq \theta_1 < \theta_2 < \theta_3 < 2\pi$ とする。

(1) $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ を θ の式で表せ。

(2) $\alpha_2^2 + \alpha_2\alpha_3 + \alpha_3^2 = 0$ を示せ。

(3) $|\alpha_2 + \alpha_3|$ と $|\alpha_2 - \alpha_3|$ の値をそれぞれ求めよ。

〔4〕 関数 $f(x) = \frac{x^2 - x}{x^2 - 3x + 3}$ がある。 xy 平面において、曲線 $C : y = f(x)$ 上の点 $(1, f(1))$ における接線を ℓ とするとき、次の問いに答えよ。

(1) 導関数 $f'(x)$ を求めよ。

(2) 接線 ℓ の方程式を求めよ。

(3) 曲線 C と接線 ℓ の共有点の座標をすべて求めよ。

(4) 曲線 C と接線 ℓ で囲まれた図形の面積を求めよ。