

数 学〔問 題〕

(100点・90分)

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. この問題冊子は4ページあり、解答用紙は4ページ（2つ折り2枚）あります。
試験中に問題冊子・解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁などに気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
3. 解答用紙は2つ折りで4ページですが、切り離してはいけません。
4. 試験開始後、ただちに解答用紙各ページの所定記入欄のすべてに、受験番号と氏名を記入しなさい。
5. 問題冊子の余白や解答用紙の裏面余白は、計算などに適宜利用してよいが、
解答は必ず解答用紙の所定の場所に答えだけでなく、その過程も記述しなさい。
6. 試験終了後、提出は解答用紙のみとし、問題冊子は持ち帰りなさい。

対 象 学 部

理工学部 ／ 建築都市デザイン学部 ／ 情報工学部

1. 次の問に答えよ。

- (1) 2 次方程式 $2x^2 + 5x + 6 = 0$ の 2 つの解を α, β とおく。このとき、 $\frac{\alpha^2}{\beta} + \frac{\beta^2}{\alpha}$ の値を求めよ。
- (2) $z^2 = \bar{z}$ を満たす複素数 z をすべて求めよ。ただし、 $\bar{z}$ は z の共役複素数である。
- (3) $\vec{a} = (2, -1, -2)$, $\vec{b} = (4, -1, -4)$, $\vec{c} = (1, 1, 1)$ とし、実数 s, t に対して $\vec{d} = s\vec{a} + t\vec{b} + \vec{c}$ とおく。 $\vec{d}$ が $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の両方に垂直になるとき、 s, t の値を求めよ。

2. 次の問に答えよ。

- (1) $a = \log_2 2026$ に対し、 $\sqrt{(10-a)^2} + \sqrt{(11-a)^2}$ の値を求めよ。
- (2) 点 (x, y) が連立不等式
- $$x \geq 0, \quad y \geq 0, \quad y \leq -x + 2, \quad y \leq -3x + 4$$
- の表す領域 D を動くとき、 $2x + y$ の最大値と最小値を求めよ。

- (3) 定積分 $\int_{\frac{\pi^2}{4}}^{\pi^2} \sin \sqrt{x} \, dx$ を求めよ。

3. $\triangle OAB$ が $OA = 1$, $OB = 6$, $\frac{\pi}{2} \leq \angle AOB < \pi$ を満たすとする。 $t = \cos \angle AOB$

とおく。線分 AB を $1:2$ に内分する点を P とする。点 Q を、直線 OB 上の点で $\overrightarrow{AQ} \perp \overrightarrow{OP}$ を満たすものとし、 $\overrightarrow{OQ} = k\overrightarrow{OB}$ とする。次の問に答えよ。

- (1) k を t で表せ。
- (2) k が $0 \leq k \leq 1$ を満たすとき、 t のとりうる値の範囲を求めよ。
- (3) Q を通り直線 OA と垂直な直線と、直線 OA との交点を R とおく。 k が $0 \leq k \leq 1$ を満たすとき、 $|\overrightarrow{OR}|$ の最大値を与える t の値を求めよ。

4. 関数 $f(x) = -3x + 2\log(1 + 3x^2)$ に対して、次の問に答えよ。

- (1) $f'(x) = 0$ となる x の値をすべて求めよ。
- (2) $f(x)$ の増減を調べ、 $y = f(x)$ のグラフを描け。ただし、 $y = f(x)$ のグラフと x 軸との共有点が原点のみであることと、 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -\infty$ は用いてよい。グラフの凹凸は調べなくてよい。
- (3) k を定数とする。 $y = f(x)$ のグラフと直線 $y = k$ がちょうど3つの共有点をもつような k の値の範囲を求めよ。

(下 書 き 用 紙)