



数 学

(100 分)

注 意 事 項

1. 解答開始の合図があるまで、この問題冊子および解答用紙の中を見てはいけません。
また、解答開始の合図があるまで、筆記用具を使用してはいけません。
2. 問題は 3 題で、6 ページあります。
3. 問題冊子の余白は、下書きに使用することができます。
4. 解答開始後、3 枚の解答用紙の所定欄に受験番号、氏名をはっきり記入しなさい。
5. 解答は、すべて解答用紙の指定された欄に書きなさい。解答に関係のないことを書いた答案は無効にすることがあります。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。解答用紙を持ち帰ってはいけません。

- 1 (1)(ア) 複素平面上の点 $A(-1 + \sqrt{3}i)$, $B(2 + \sqrt{3}i)$, $O(0)$ に対して, 半直線 OA から半直線 OB までの回転角を θ とする。 $\cos \theta$ と $\sin \theta$ の値を求めよ。ただし, $-\pi < \theta \leq \pi$ とする。

- (イ) 複素平面上に原点 O を中心とする半径 R の円がある。この円上の点 β における接線を ℓ とする。 ℓ 上の点 z が $z\bar{\beta} + \bar{z}\beta = 2R^2$ を満たすことを示せ。

- (2) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が

$$S_n = \int_0^n \frac{2x+5}{x^2+5x+6} dx$$

で表されている。

- (ア) S_n を n の式で表せ。

- (イ) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

- (ウ) 極限 $\lim_{n \rightarrow \infty} na_n$ を求めよ。必要ならば, $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ であることは証明なしで用いてよい。

数学の試験問題は次に続く。

□ $\triangle OAB$ が, $|\overrightarrow{OA}| = 2$, $|\overrightarrow{OB}| = 3$, $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = 2$ を満たしている。

(1) $|\overrightarrow{AB}|$ を求めよ。

(2) 点 O から直線 AB に垂線 OP を下ろす。 $\overrightarrow{OP}$ を $\overrightarrow{OA}$ および $\overrightarrow{OB}$ を用いて表せ。

(3) 半直線 OA および半直線 OB の両方に接する半径 $\sqrt{2}$ の円の中心を Q とする。 $\overrightarrow{OQ}$ を $\overrightarrow{OA}$ および $\overrightarrow{OB}$ を用いて表せ。

理科の試験時間：20分

数学の試験問題は次に続く。

理科の試験時間：20分

理科の試験問題は次に続く。

理科の試験問題は次に続く。

理科の試験問題は次に続く。

理科の試験問題は次に続く。

理科の試験問題は次に続く。

理科

- 3 (1) 関数 $f(x) = \cos^3 x - \cos x - 1$ ($0 \leq x < \frac{\pi}{2}$) の最大値, 最小値および, そのときの $\cos x$ の値をそれぞれ求めよ。
- (2) 関数 $g(x) = \frac{1}{4} \sin 2x - \sin x + \tan x - \frac{x}{2}$ ($0 \leq x < \frac{\pi}{2}$) を考える。
- (ア) $g'(x)$ を $\cos x$ を用いて表せ。
- (イ) $g(x) \geq 0$ が成り立つことを示せ。
- (ウ) 曲線 $y = g(x)$ と直線 $x = \frac{\pi}{3}$ および x 軸で囲まれた部分の面積 S を求めよ。

数学の試験問題はこれで終わりである。