

# 数 学

学 科(コース)	配 点
化学・生命理工学科(化学コース)	150 点
化学・生命理工学科(生命コース), 物理・材料理工学科, システム創成工学科(機械科学コース, 社会基盤・環境コース)	300 点
システム創成工学科(電気電子通信コース)	250 点
システム創成工学科(知能・メディア情報コース)	400 点

9 時 30 分 ~ 11 時 30 分 (120 分)

## 注 意 事 項

1. 解答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. 問題は、**1** から **5** までの計 5 問です。**1** から **5** までのすべてを解答しなさい。
3. 解答用紙は、**1** から **5** までの計 5 枚です。解答は問題番号が印刷されている解答用紙に記入しなさい。
4. 解答用紙の表紙は、計算用紙として適宜利用してよい。
5. 解答開始の合図があった後に、必ず解答用紙のすべてに、本学の受験番号を記入しなさい。
6. 各解答用紙は、紙面の中央に印刷された縦線によって、左側と右側の二つの部分に分けられています。解答は、まず用紙の左側の部分に書き、それから右側の部分に続けなさい。
7. 印刷不鮮明及びページの落丁・乱丁等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
8. 問題冊子の余白等は適宜利用してよい。
9. 試験終了後、問題冊子、解答用紙の表紙は持ち帰りなさい。

**1**

次の問いに答えよ。

- (1)  $\triangle OAB$  において、 $OA = 5$ 、 $OB = 2$ 、 $\vec{OA} \cdot \vec{OB} = -6$  であるとき、 $\triangle OAB$  の面積を求めよ。
- (2) 線分  $PQ$  を直径とする円を  $C$  とする。円  $C$  上に、 $P$ 、 $Q$  とは異なる点  $R$  をとり、点  $Q$  における円  $C$  の接線と直線  $PR$  の交点を  $S$  とする。  
 $PR = 9$ 、 $RS = 7$  であるとき、円  $C$  の半径を求めよ。
- (3) 方程式  $\log_{\sqrt{7}}(x - 5) - \log_7(x + 9) = 1$  を解け。

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

$$S_n = 3a_n + n + 1 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

を満たすとき、次の問いに答えよ。

- (1)  $a_1$ ,  $a_2$  および  $a_3$  を求めよ。
- (2)  $a_{n+1}$  を  $a_n$  の式で表せ。
- (3)  $a_n$  および  $S_n$  をそれぞれ  $n$  の式で表せ。

**3** 次の問いに答えよ。

- (1) 不定積分  $\int 2x^2 e^x dx$  を求めよ。ただし、 $e$  は自然対数の底である。
- (2) 曲線  $y = \sqrt{3x - 9}$  と  $x$  軸および直線  $x = 6$  で囲まれた図形の面積を求めよ。
- (3) 曲線  $y = 8 - 2x^2$  と  $x$  軸で囲まれた図形を、 $y$  軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積を求めよ。

4 2つの曲線  $A: y = e^{-2x}(x^2 - 2x - 5)$ ,  $B: y = -x^2 + x - 25$  がある。ただし、 $e$  は自然対数の底である。点  $P$  は曲線  $A$  上の点で、 $P$  の  $y$  座標は、曲線  $A$  を表す関数の極小値に等しいものとする。曲線  $A$  上の点  $P$  における接線  $\ell_1$  と、曲線  $B$  上の点  $Q$  における接線  $\ell_2$  が平行であるとき、次の問いに答えよ。

- (1) 曲線  $A$  を表す関数  $y$  の増減を調べ、点  $P$  の座標を求めよ。
- (2) 点  $Q$  の座標を求めよ。
- (3) 曲線  $B$  上の点  $Q$  における法線  $m$  と曲線  $A$  の交点を  $R$  とするとき、点  $P$ 、点  $Q$ 、点  $R$  を結ぶ直線によって囲まれる三角形の面積  $S$  を求めよ。

5  $a, b, c$  を実数とし、 $a > 1, c \geq 0$  とする。2次方程式  $ax^2 - 2x + a = 0$  の1つの解を  $z = b + ci$  とし、他の解を  $w$  とする。ただし、 $i$  は虚数単位を表す。次の問いに答えよ。

- (1)  $b, c$  をそれぞれ  $a$  の式で表せ。
- (2) 複素数平面上の3点  $O(0), A(z), B(w)$  を頂点とする  $\triangle OAB$  は、二等辺三角形であることを示せ。
- (3)  $a$  の値が変化するとき、点  $z$  が描く図形を複素数平面上に図示せよ。
- (4)  $z^6 = -i$  のとき、 $a$  の値を求めよ。