

# 数 学

農学部 300 点

獣医学部 200 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 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。
5. 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。
6. 問題冊子の余白等は適宜利用してよい。
7. 試験終了後、問題冊子及び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) 2つのベクトル  $\vec{a} = (2, 4, -5)$  と  $\vec{b} = (4, -7, 5)$  のなす角  $\theta$  を求めよ。ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。
- (2)  $9^{x+1} + 3^{x+3} - 3 = 3^x$  を満たす実数  $x$  を求めよ。
- (3) 9枚のカードに1から9までの数が1枚につき1つずつ書かれている。この9枚のカードの中から同時に4枚のカードを取り出すとき、取り出した4枚のカードに書かれている4つの数の積が3の倍数になる確率を求めよ。

2

$\triangle ABC$  の辺  $AB$  を  $5 : 6$  に内分する点を  $P$ , 辺  $BC$  を  $9 : 5$  に内分する点を  $Q$  とし, 線分  $PC$  と線分  $AQ$  の交点を  $R$ , 直線  $BR$  と辺  $AC$  の交点を  $S$  とする。このとき, 次の問いに答えよ。

(1)  $AS : SC$  を求めよ。

(2)  $BR : RS$  を求めよ。

(3)  $\triangle ABC$  の外接円と直線  $BR$  の交点のうち, 点  $B$  ではない方を  $T$  とする。  
 $AS = BR$  であるとき,  $BS : ST$  を求めよ。

**3** 数列  $\{a_n\}$  の階差数列  $\{b_n\}$  は公比 2 の等比数列であり,

$$\sum_{k=1}^6 b_k = 252, \quad a_3 = 7a_1$$

である。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 自然数  $n$  に対し、 $b_n$  を  $n$  で表せ。
- (2) 自然数  $n$  に対し、 $a_n$  を  $n$  で表せ。

**4**

3次関数 $f(x)$ が $x=0$ で極大値 $2$ ， $x=2$ で極小値 $-2$ をとるとき，次の問いに答えよ。

(1)  $f(x)$ を求めよ。

(2) 点 $(0, 2)$ を通り，点 $(0, 2)$ とは異なる点で曲線 $y=f(x)$ に接する直線を $l$ とすると， $l$ の方程式を求めよ。さらに，その直線 $l$ と曲線 $y=f(x)$ で囲まれた図形の面積 $S$ を求めよ。

5 実数  $x, y$  が  $x^2 + y^2 = 4$  ( $x \geq 0, y \geq 0$ ) を満たすとき、次の問いに答えよ。

(1) 原点を  $O$ 、点  $(x, y)$  を  $P$ 、点  $(2, 0)$  を  $A$  とし、 $\angle POA = \theta$  とするとき、 $x$  と  $y$  をそれぞれ  $\theta$  を用いて表せ。

(2)  $z = (2 + \sqrt{3})x^2 + xy + 2y^2$  とするとき、 $z$  の最大値と最小値を求めよ。さらに、 $z$  が最大となるときの  $x$  と  $y$  の値を求めよ。