

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 θ 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,

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

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 θ 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。