

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 次方程式 $x^2 - 7x + 9 = 0$ の 2 つの解を α, β とするとき, $\frac{2\beta}{\alpha} + \frac{2\alpha}{\beta} + \frac{1}{\alpha\beta}$ の値, および $(\alpha^3 + 8)(\beta^3 + 8)$ の値を求めよ。(2) $\sum_{k=1}^n (3k^2 - 3k + 1)$ を求めよ。(3) $a = \log_2 3$ とするとき, 4^a の値, および 32^a の値を求めよ。さらに, $\frac{3}{2} < a < \frac{8}{5}$ であることを示せ。

2

3点 A, B, C は点 O を中心とする半径 $\sqrt{6}$ の円の周上にあり,

$$17\overrightarrow{OA} + 8\overrightarrow{OB} + 15\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{0}$$

を満たしている。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 内積 $\overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC}$ を求めよ。
- (2) $\triangle OAB$, $\triangle OBC$, $\triangle OCA$ の面積をそれぞれ求めよ。

3 50本のくじがあり、そのうち当たりくじは15本、はずれくじは35本とする。この50本のくじのうち m 本を箱Aに入れ、残りの $(50 - m)$ 本を箱Bに入れる。このとき箱Aに入っている当たりくじの本数を n とする。

コインを1枚投げ、表が出たら箱Aからくじを1本引き、裏が出たら箱Bからくじを1本引くことにする。この試行により当たりくじを引く確率を $P(m, n)$ とすると、次の問いに答えよ。ただし、コインを1枚投げたとき、表と裏はどちらも $\frac{1}{2}$ の確率で出るものとする。

- (1) $0 \leq n \leq 15$ を満たす整数 n のうち、 $P(20, n)$ の値を最大にする n を求めよ。
- (2) $15 \leq m \leq 35$ かつ $0 \leq n \leq 15$ を満たしながら整数 m, n が動くとき、 $P(m, n)$ の最大値を求めよ。
- (3) $1 \leq m < 15$ かつ $0 \leq n \leq m$ を満たしながら整数 m, n が動くとき、 $P(m, n)$ の最大値を求めよ。

4 3点 $(0, 1)$, $(3, -5)$, $(-3, 25)$ を通り, 対称軸が y 軸と平行である放物線を C とする。放物線 C に接し, かつ曲線 $y = x^3 - 3x$ にも接する直線を ℓ とするとき, 次の問いに答えよ。

(1) 放物線 C の方程式を求めよ。

(2) 直線 ℓ の方程式を求めよ。

(3) 直線 ℓ と放物線 $y = -x^2 - x + 3$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

- 5** ある作物の種を N 日間続けて畑にまくとする。ただし、 N は 2 以上の自然数とする。

N 日間毎日、まだ種がまかれていない畑の部分に種をまく。そして、その日に種をまいた部分には 1 m^2 当たり 10 L の水をまき、その前日までに種をまいた部分には 1 m^2 当たり 5 L の水をまく。

さらに、2 日目から N 日目については、その日にまく水の総体積がその前日にまいた水の総体積より 3 L 少なくなるように、種をまく部分の面積を調整する。

以上の条件を満たすように 1 日目から N 日目まで畑に種と水をまくことができたとし、 $1 \leq n \leq N$ の範囲の自然数 n に対し、 n 日目に種をまいた部分の面積 (m^2) を a_n とするとき、次の問いに答えよ。

- (1) $1 \leq n \leq N$ の範囲の自然数 n に対し、 a_n を a_1 と n を用いて表せ。
- (2) $N = 5$ とし、1 日目から 5 日目までの 5 日間で種をまいた部分の面積の合計が 90 m^2 であったとする。このとき、5 日目に種をまいた部分の面積 (m^2)、および 5 日目にまいた水の総体積 (L) を求めよ。