

数 学

植物生命科学科，応用生物化学科	}	300 点
森林科学科，食料生産環境学科		
動物科学科		
共同獣医学科		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) 実数 x, y が, $x > 0, y > 0, 2x + y = 1$ を満たすとき, xy のとりうる値の最大値を求めよ。また, そのときの x, y の値を記せ。
- (2) $0 < \alpha < \pi, 0 < \beta < \pi, \tan \alpha = \frac{2}{5}, \tan \beta = -\frac{3}{7}$ のとき, $\tan(\alpha - \beta)$ の値を求めよ。さらに, $\alpha - \beta$ の値を求めよ。
- (3) 等比数列 $\{a_n\}$ の初項から第 6 項までの和が 9 であり, かつすべての自然数 n に対して $a_n + 4a_{n+2} = 4a_{n+1}$ が成り立つとき, この等比数列の初項と公比を求めよ。

2

100 枚のカードに 1 から 100 までの整数が 1 枚につき 1 つずつ書かれている。

この 100 枚のカードを次のようにして 3 つの箱 A, B, C に分けて入れる：

- ・ 3 で割り切れる奇数が書かれたカードはすべて箱 A に入れる。
- ・ 3 で割り切れない偶数が書かれたカードはすべて箱 B に入れる。
- ・ 箱 A にも箱 B にも入れられなかったカードはすべて箱 C に入れる。

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 箱 A から無作為に取り出した 1 枚のカードに書かれている数が 7 の倍数である確率を求めよ。
- (2) 箱 A と箱 B からそれぞれ 1 枚ずつカードを無作為に取り出すとき、取り出された 2 枚のカードに書かれている数の積が 49 の倍数である確率を求めよ。
- (3) 箱 A, 箱 B, 箱 C からそれぞれ 1 枚ずつカードを無作為に取り出すとき、取り出された 3 枚のカードに書かれている数がすべて 7 の倍数である確率を求めよ。

3 座標空間内の3点 $A(6, -2, 9)$, $B(4, -6, 3)$, $C(3, -1, 7)$ について、次の問いに答えよ。

- (1) $\triangle ABC$ は直角三角形であることを示せ。

- (2) 3点 A, B, C は、平面 ABC 上のある正六角形の頂点である。この正六角形の、 A, B, C 以外の3つの頂点の座標をすべて求めよ。

4 $f(x) = x^3 + 5x^2 - 3x - 9$ とするとき、次の問いに答えよ。

- (1) 点 $(-3, 0)$ を通り曲線 $y = f(x)$ に接する直線と、曲線 $y = f(x)$ で囲まれた部分の面積を求めよ。
- (2) 点 $(-3, 0)$ と点 $(-1, f(-1))$ を通る直線と曲線 $y = f(x)$ のすべての交点の x 座標をそれぞれ求めよ。
- (3) 方程式 $f(x) = m(x + 3)$ が 3 つの相異なる整数解をもつような定数 m の値をすべて求めよ。

5 不等式

$$(\log_x 9 - 1)\log_3 y + \log_3 x \leq \left(\log_3 \frac{y}{x} + 2\right)\log_x y$$

を満たすような x, y について、次の問いに答えよ。

- (1) $\log_3 x = A$ とするとき、 $\log_x 9$ を A で表せ。さらに $\log_3 y = B$ とするとき、 $\log_3 \frac{y}{x}$ および $\log_x y$ をそれぞれ A, B で表せ。
- (2) 点 (x, y) の存在する範囲を xy 平面上に図示せよ。