

平成 26 年度入学者選抜試験問題
農学部食料生命環境学科

数 学

前 期 日 程

注 意 事 項

- 1 試験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 解答用紙 4 枚と下書き用紙 4 枚は問題冊子とは別になっています。
- 3 問題は「第 1 問」、「第 2 問」、「第 3 問」、「第 4 問」の 4 問です。
- 4 問題の解答を、それぞれ対応した番号の解答用紙に書きなさい。
- 5 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁、解答用紙の汚れなどに気が付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 6 監督者の指示にしたがって、4 枚の解答用紙それぞれに学部名と大学受験番号を正しく記入しなさい。学部名と大学受験番号が正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。
- 7 定規は、使用してもかまいません。
- 8 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

第 1 問

座標平面上の点 $(-2, 1)$ を A , 点 $(a, \frac{1}{4}a^2)$ を B とする. ただし, $0 < a < 2$ とする. また, $y = \frac{1}{4}x^2$ で表される放物線を C とする. このとき, 次の間に答えよ.

- (1) 放物線 C と線分 AB で囲まれる部分の面積 S を a の式で表せ.
- (2) 直線 AB が直線 $x = 2$ と交わる点を D とする. 放物線 C と線分 BD および直線 $x = 2$ で囲まれる部分の面積 T を a の式で表せ.
- (3) 次の条件によって定められる数列 $\{p_n\}, \{q_n\}$ の一般項を求めよ.
 - (i) $p_1 = 1, p_n > 0,$
 - (ii) $q_n = \frac{1}{4}p_n^2,$
 - (iii) $p_n - p_{n+1} = 2\sqrt{q_n q_{n+1}}.$
- (4) $a = p_n$ のとき, (1) と (2) で求めた S と T に対し, $T > S$ となる最小の n を求めよ.

第2問

数直線上に点 P があり, 最初は原点に位置している. 点 P を次の試行にしたがって数直線上を動かす.

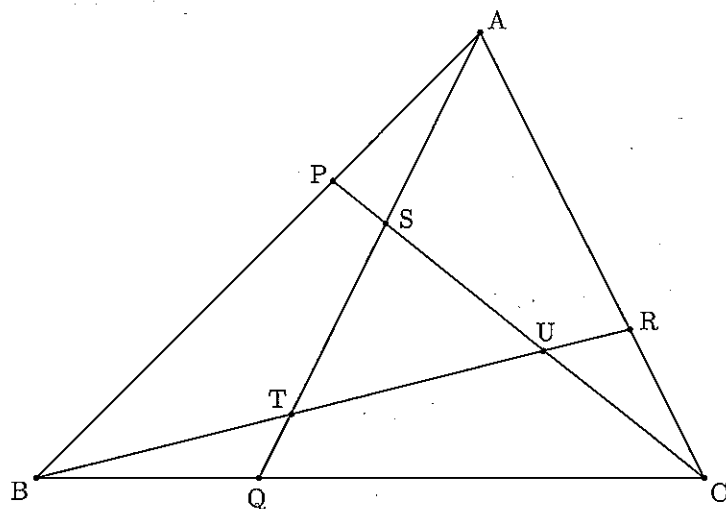
- (i) 赤い玉が 2 個, 白い玉が 1 個入った袋から玉を 1 個取り出す.
- (ii) 取り出した玉の色が赤ならば, 点 P を正の向きに 1 だけ動かす.
- (iii) 取り出した玉の色が白ならば, 点 P を負の向きに 1 だけ動かす.
- (iv) 取り出した玉は袋に戻す.

このとき, 次の問に答えよ.

- (1) この試行を 2 回くりかえしたとき, 点 P の座標の期待値を求めよ.
- (2) 試行の回数が 4 回以内で, 点 P の座標が 2 になる確率を求めよ.
- (3) 試行を n 回行っても点 P の座標が 1 度も -2 にも 2 にもならない確率を求めよ.
- (4) 試行を n 回行うとき, 点 P の座標が 1 度も -2 にならず, ちょうど n 回目に初めて 2 になる確率を求めよ.

第3問

三角形 ABC の各辺 AB, BC, CA を $1:2$ に内分する点をそれぞれ P, Q, R とする. AQ と CP の交点を S, BR と AQ の交点を T, CP と BR の交点を U とする. $\overrightarrow{AB} = \vec{b}, \overrightarrow{AC} = \vec{c}$ とするとき, 次の問に答えよ.



- (1) $\overrightarrow{AQ}$ を $\vec{b}, \vec{c}$ を用いて表せ.
- (2) 点 Q を通り辺 AC と平行な直線と, BR の交点を V とするとき, $\overrightarrow{VQ}$ を $\vec{c}$ を用いて表せ.
- (3) $\overrightarrow{AT}$ を $\vec{b}, \vec{c}$ を用いて表せ.
- (4) $\overrightarrow{AS}$ を $\vec{b}, \vec{c}$ を用いて表せ.
- (5) $|\vec{b}| = 1, |\vec{c}| = \sqrt{3}, \angle BAC = 90^\circ$ であるとき, $|\overrightarrow{ST}|, |\overrightarrow{SU}|, \angle TSU$ および三角形 STU の面積を求めよ.

第4問

関数

$$f(x) = 3^{3x-1} + 3^{-3x-1} - 3^{2x} - 3^{-2x} - 2 \cdot 3^x - 2 \cdot 3^{-x} - 2$$

と $t = 3^x + 3^{-x}$ について次の問に答えよ.

- (1) t のとり得る値の範囲を求めよ.
- (2) $3^{3x} + 3^{-3x}$ と $3^{2x} + 3^{-2x}$ を t の式で表し, $f(x)$ を t の式で表せ.
- (3) $f(x)$ の最小値を求めよ.
- (4) a を実数とすると, $f(x) = a$ をみたす x の個数を求めよ.