

入 学 試 験 問 題

数 学



横 浜 国 立 大 学 2025 年 度 文 系

入試数学アーカイブ

全 3 問

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 この問題冊子は全部で 5 ページあり、問題は全部で 3 問あります。落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があったら、監督者に知らせなさい。
- 3 解答には、必ず黒色鉛筆（または黒色シャープペンシル）を使用しなさい。
- 4 解答は、問題ごとに解答用紙の指定された箇所へ記入しなさい。
- 5 解答用紙の指定欄に、受験番号、科類、氏名を記入しなさい。指定欄以外に、これらを記入してはいけません。
- 6 解答用紙の解答欄に、関係のない文字、記号、符号などを記入してはいけません。
- 7 この問題冊子の余白は、計算用に使用してもよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 8 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

第 1 問

中身の見えない箱が1つあり、その中に白いカードが4枚、黒いカードが3枚入っている。

以下の操作ⅠからⅣを順に一度ずつ行う。

操作Ⅰ 箱からカードを無作為に1枚取り出し、手元に置く。

操作Ⅱ 箱からカードを無作為に1枚取り出し、手元に置く。

操作Ⅲ 箱からカードを無作為に1枚取り出し、手元に置き、操作Ⅰで取り出したカードを箱の中に戻す。

操作Ⅳ 箱からカードを無作為に1枚取り出し、手元に置き、操作Ⅲで取り出したカードを箱の中に戻す。

例えば、操作Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳで白, 黒, 黒, 白の順でカードが取り出されたとする。箱の中に入っているカードの枚数を

$$\begin{pmatrix} \text{白いカードの枚数} \\ \text{黒いカードの枚数} \end{pmatrix}$$

で表すとき、箱の中は

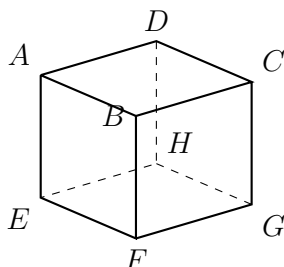
$$\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{Ⅰ}} \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{Ⅱ}} \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{Ⅲ}} \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{Ⅳ}} \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

のように変化してゆく。

次の問いに答えよ。

- (1) 操作Ⅲを終えたときに箱の中に入っている白いカードの枚数が3である確率を求めよ。
- (2) 操作Ⅲを終えたときに箱の中に入っている白いカードの枚数と、操作Ⅳを終えたときに箱の中に入っている黒いカードの枚数が同じである確率を求めよ。
- (3) 操作Ⅳを終えたときに箱の中に入っている白いカードの枚数が4であったという条件のもとで、操作Ⅲを終えたときに箱の中に入っている白いカードの枚数が3である条件付き確率を求めよ。

第 2 問



立方体 $ABCD - EFGH$ を考える。辺 AD , GH の中点をそれぞれ P , Q とする。辺 AB を $t : (1 - t)$ に内分する点を R とする。ただし, $0 < t < 1$ である。 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$, $\overrightarrow{AE} = \vec{c}$ と表す。いま, 4 点 B , C , G , F を通る平面上に点 S をとり,

$$\overrightarrow{AS} = \alpha \vec{a} + \beta \vec{b} + \gamma \vec{c}$$

(α , β , γ は実数) と表す。

次の問いに答えよ。

- (1) α を求めよ。また, $\overrightarrow{AP}$, $\overrightarrow{AQ}$, $\overrightarrow{AR}$ をそれぞれ $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, t を用いて表せ。

以降, P , Q , R , S が同一平面上にあるとする。

- (2) β を γ , t の式で表せ。
 (3) 直線 PS と直線 QR が垂直に交わる時, β , γ をそれぞれ t の式で表せ。
 (4) 直線 PS と直線 QR が垂直に交わり, かつ点 S が立方体の面 $BCGF$ 上にあるとき, t の取りうる値の範囲を求めよ。

第 3 問

原点を O とする xy 平面上で、関数 $f(x) = x^2 - x - 2$ で定義される曲線 $C: y = f(x)$ と、 C 上にない点 $R(r, s)$ を考える。 R および C 上の異なる 2 点 $P(p, f(p))$, $Q(q, f(q))$ ($p < q$) は以下の (i), (ii) を満たすとする。

(i) P と R を通る直線 l_1 は、 Q を通る C の接線と平行である。

(ii) Q と R を通る直線 l_2 は、 P を通る C の接線と平行である。

次の問いに答えよ。

(1) r と s が満たす条件を求め、 p と q をそれぞれ r と s を用いて表せ。

さらに P , Q , R は以下の (iii) を満たす。

(iii) l_1 と l_2 は直交する。

(2) s を r の式で表せ。

さらに O , P , Q が一直線上にないとする。

(3) r の取りうる値の範囲を求めよ。

(4) $\triangle OPQ$ の面積を T とする。 T^2 を r の式で表せ。

(5) T^2 を r の関数とみなし、その定義域を (3) で求めた範囲とする。そのとき、 T^2 が極大となる r を求めよ。

計 算 用 紙

(切り離さないで用いよ。)