

令和2年度入学者選抜学力検査問題

前期日程

- 13時00分—14時30分 **地域デザイン科学部志願者**
コミュニティデザイン学科を志願し数学を選択した者
- 12時30分—14時30分 **地域デザイン科学部志願者**
建築都市デザイン学科，社会基盤デザイン学科を志願した者
- 12時30分—14時30分 **工学部志願者**
基盤工学科を志願した者
- 12時30分—14時30分 **農学部志願者**
生物資源科学科，農業環境工学科，農業経済学科，
森林科学科を志願し数学を選択した者

数 学

(本文3ページ)

{注意}

1. 検査開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけない。
2. 「受験番号」は，解答用紙の受験番号欄に忘れずに記入すること。
3. この問題冊子には，「6問題」ある。落丁，乱丁，印刷不鮮明の箇所などがあった場合は，申し出ること。
4. 解答は，必ず解答用紙の所定の解答欄に記入すること。解答欄は裏面にもある。所定の解答欄以外の場所に書かれた解答は採点しない。
5. **地域デザイン科学部**「コミュニティデザイン学科」の志願者は，第1，2，3，4問の問題を，「建築都市デザイン学科，社会基盤デザイン学科」の志願者は，第1，2，3，5，6問の問題を解答すること。
6. **工学部**志願者は，第1，2，3，5，6問の問題を解答すること。
7. **農学部**志願者は，第1，2，3，4，5問の問題を解答すること。
8. 計算用紙は別に配付しないので，問題冊子の余白を使うこと。

第 1 問 n を 9 以上の自然数とする。袋の中に n 個の球が入っている。このうち 6 個は赤球で残りは白球である。この袋から 6 個の球を同時に取り出すとき、3 個が赤球である確率を P_n とする。このとき、次の問いに答えよ。

問 1 P_9, P_{10}, P_{15} を求めよ。

問 2 $\frac{P_{n+1}}{P_n}$ を n の式で表せ。

問 3 P_n が最大となる n を求めよ。

第 2 問 三角形 OAB において、辺 OA の中点を C 、角 AOB の二等分線と直線 AB との交点を D とし、直線 BC と直線 OD との交点を E 、直線 OB と直線 AE との交点を F とする。さらに、 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ 、 $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ 、辺 OA の長さを α 、辺 OB の長さを β とする。実数 x, y に対して点 P を $\overrightarrow{OP} = x\vec{a} + y\vec{b}$ と定めるとき、次の問いに答えよ。

問 1 点 P が直線 BC 上にあるとき、 y を x を用いて表せ。

問 2 点 P が直線 OD 上にあるとき、 y を α, β, x を用いて表せ。

問 3 \overrightarrow{OE} を $\alpha, \beta, \vec{a}, \vec{b}$ を用いて表せ。

問 4 比 $OF : FB$ を α, β を用いて表せ。

問 5 角 AEB が直角で、 $\alpha = 1, \beta = 2$ であるとき、内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ の値を求めよ。

第 3 問 数列 $\{a_n\}$ が

$$a_1 = \frac{1}{6}, \quad a_{n+1} = \frac{a_n}{(n+3)a_n + 1} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で定められているとき、次の問いに答えよ。

問 1 a_2 および a_3 の値を求めよ。

問 2 $b_n = \frac{1}{a_n}$ とおくとき、 $b_{100} - b_{99}$ の値を求めよ。

問 3 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

問 4 $\sum_{n=1}^{99} a_n$ の値を求めよ。

第 4 問 関数 $f(x) = -x^2 + (a+2)x - a - 1$ について、次の問いに答えよ。

ただし、 $a \geq 0$ は定数とする。

問 1 方程式 $f(x) = 0$ を解け。

問 2 $a \geq 1$ とする。関数 $g(a) = \int_1^2 |f(x)| dx$ を a の式で表せ。

問 3 $0 \leq a \leq 1$ とする。関数 $g(a) = \int_1^2 |f(x)| dx$ を a の式で表せ。

問 4 $0 \leq a \leq 1$ とする。関数 $g(a) = \int_1^2 |f(x)| dx$ の最小値を求めよ。

第5問 複素数平面上で $\left| \frac{z+1+i}{z+2} \right| = \sqrt{2}$ を満たす点 z 全体が表す図形を C_1 とし、点 z が C_1 を動くとき $w = -\frac{3}{z}$ で表される点 w が描く図形を C_2 とする。次の問いに答えよ。

問1 図形 C_1 を求めよ。

問2 図形 C_2 を求めよ。

問3 2つの定点 $A(4i)$, $B(-2i)$, および C_1 上の点 $P(\alpha)$, C_2 上の点 $Q(\beta)$ の4点を頂点とする四角形 $APBQ$ の面積を S とする。 S が最大になるように α と β の値を定めよ。

問4 問3の S の最大値を求めよ。

第6問 座標平面上の2つの曲線 $C_1: y = \log \frac{x}{a}$, $C_2: y = 2 - \log \frac{x}{a}$ と2つの直線 $x = e$, $x = e^2$ で囲まれる部分を D とする。次の問いに答えよ。ただし、 e は自然対数の底とし、 a は $1 \leq a \leq e$ を満たす実数とする。

問1 曲線 C_1 および C_2 が x 軸と交わる点の座標をそれぞれ $(p, 0)$, $(q, 0)$ とする。 p と q を a を用いて表せ。

問2 $1 < a < e$ のとき、座標平面上に D を図示せよ。

問3 D を x 軸のまわりに1回転してできる回転体の体積 $V(a)$ を求めよ。

問4 $V(a)$ を最小にする a の値と、そのときの $V(a)$ の値を求めよ。