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 $\dfrac{P_{n+1}}{P_n}$ 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，$\overrightarrow{\mathrm{OA}} = \vec{a}$, $\overrightarrow{\mathrm{OB}} = \vec{b}$，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 $\overrightarrow{\mathrm{OP}} = x\vec{a} + y\vec{b}$ 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 $\overrightarrow{\mathrm{OE}}$ を α, β, $\vec{a}$, $\vec{b}$ 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

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

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 $b_n = \dfrac{1}{a_n}$ 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 $\displaystyle\sum_{n=1}^{99} a_n$ 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，$a \geqq 0$ は定数とする。

問 1 方程式 $f(x) = 0$ を解け。

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

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

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

第5問

複素数平面上で $\left|\dfrac{z+1+i}{z+2}\right| = \sqrt{2}$ 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 $w = -\dfrac{3}{z}$ 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 $\mathrm{A}(4i)$，$\mathrm{B}(-2i)$，および C_1 上の点 $\mathrm{P}(\alpha)$，C_2 上の点 $\mathrm{Q}(\beta)$ 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: $y = \log\dfrac{x}{a}$，C_2: $y = 2 - \log\dfrac{x}{a}$ 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 $1 \leqq a \leqq e$ 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。