前期日程

令和6年度入学者選抜学力検査問題

数　　　学　（本文4ページ）

データサイエンス経営学部

データサイエンス経営学科（文系型で受験する者）　13時15分 —— 14時00分

データサイエンス経営学科（理系型で受験する者）　12時00分 —— 14時00分

地域デザイン科学部

建築都市デザイン学科，社会基盤デザイン学科　12時30分 —— 14時00分

工学部

基盤工学科　12時30分 —— 14時00分

農学部

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

12時30分 —— 14時00分

〔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しなさい。
3. この問題冊子には4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なさい。
4. 解答は，必ず解答用紙の所定の解答欄に記入しなさい。所定の欄以外に記入したものは無効である。
5. **データサイエンス経営学部**志願者について，文系型で受験する者は，第1問を，理系型で受験する者は，全問題を解答しなさい。
6. **地域デザイン科学部**志願者，**工学部**志願者及び**農学部**志願者は，第2問～第4問を解答しなさい。
7. 計算用紙は別に配付しないので，問題冊子の余白を使いなさい。

第 1 問 次の (A), (B) に答えよ。

(A) 箱の中に 7 枚のカードがあり，1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 の数字が 1 つずつかかれている。次の問いに答えよ。

問 1 この箱の中から，2 枚のカードを同時に取り出す。取り出した 2 枚のカードの数字の和が 10 以上となる確率を求めよ。

問 2 この箱の中から，2 枚のカードを同時に取り出す。取り出した 2 枚のカードの数字の和が偶数となる確率を求めよ。

問 3 この箱の中から，1 枚のカードを取り出し，そのカードの数字を記録し，カードを箱にもどす。次に，箱の中から 1 枚のカードを取り出し，そのカードの数字を記録する。記録した 2 つの数字の和が偶数となる確率を求めよ。

(B) 関数 $f(x) = \left|x^2 - x - t\right|$ について，次の問いに答えよ。ただし，t は実数とする。

問 4 $f\left(-\dfrac{1}{2}\right) = f\left(\dfrac{1}{2}\right) = f\left(\dfrac{3}{2}\right)$ となるときの t の値を求めよ。

問 5 $f(x) = \left|x^2 - x - t\right| \quad \left(-\dfrac{1}{2} \leqq x \leqq \dfrac{3}{2}\right)$ の最大値を $M(t)$ で表すとき，t の関数 $M(t)$ を求めよ。

問 6 $M(t)$ は，問 5 で求めた t の関数とする。x の関数

$$g(x) = \int_0^x 3t\left(M(t) - \frac{3}{4}\right) dt$$

を求めよ。

問 7 問 6 で求めた x の関数 $g(x)$ の極値を求め，$y = g(x)$ のグラフをかけ。

第 2 問 座標平面上の点 P_1, P_2, P_3, P_4, $\cdots$ が

$$\overrightarrow{\mathrm{P}_n\mathrm{P}_{n+1}} = (1,\ 2^n) \quad (n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

すなわち

$$\overrightarrow{\mathrm{P}_1\mathrm{P}_2} = (1,\ 2),\quad \overrightarrow{\mathrm{P}_2\mathrm{P}_3} = (1,\ 4),\quad \overrightarrow{\mathrm{P}_3\mathrm{P}_4} = (1,\ 8),\quad \cdots$$

を満たしている。次の問いに答えよ。

問 1 $\overrightarrow{\mathrm{P}_1\mathrm{P}_3}$ および $\overrightarrow{\mathrm{P}_1\mathrm{P}_4}$ を成分表示せよ。また，$n = 2,\ 3,\ 4,\ \cdots$ とするとき，$\overrightarrow{\mathrm{P}_1\mathrm{P}_n}$ を n の式で成分表示せよ。

問 2 $\overrightarrow{a} = (a_1,\ a_2)$, $\overrightarrow{b} = (b_1,\ b_2)$ とするとき，

$$|\overrightarrow{a}|^2|\overrightarrow{b}|^2 - \left(\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{b}\right)^2 = \left(a_1b_2 - a_2b_1\right)^2$$

が成り立つことを示せ。

問 3 $n = 2,\ 3,\ 4,\ \cdots$ とするとき，P_1, P_n, P_{n+1} を頂点とする三角形の面積 S_n を n の式で表せ。

問 4 $n = 3,\ 4,\ 5,\ \cdots$ とするとき，P_1, P_2, P_3, $\cdots$, P_n を頂点とする n 角形の面積 T_n を n の式で表せ。

第 3 問 関数 $y=\dfrac{x+2}{2x+2}$ の逆関数を $y=f(x)$ で表す。また，k を定数として $g(x)=\left|2x+k\right|-3$ と定める。次の問いに答えよ。

問 1 $y=\dfrac{x+2}{2x+2}$ の定義域と値域を求めよ。

問 2 $f(x)$ を求め，$y=f(x)$ のグラフをかけ。

問 3 $k=1$ のとき，$f(x)\geqq g(x)$ を満たす x の値の範囲を求めよ。

問 4 $y=f(x)$ のグラフと $y=g(x)$ のグラフが接するときの k の値を求めよ。

問 5 $x\leqq 0$ を満たすすべての x に対して $f(x)<g(x)$ が成り立つような k の値の範囲を求めよ。

第 4 問 関数 $f(x)=xe^{-2x}$ が極大値をとる x の値を a とする。また，m を 0 でない定数として $g(x)=\dfrac{1}{m}x$ とする。曲線 $y=f(x)$ と直線 $y=g(x)$ は，原点以外に，$x>a$ において共有点をもつとするとき，次の問いに答えよ。必要ならば，$\displaystyle\lim_{x\to\infty}f(x)=0$ を用いてよい。

問 1 $f(x)$ の増減を調べ，a の値を求めよ。

問 2 m の値の範囲を求め，$y=f(x)$ と $y=g(x)$ の $x>a$ における共有点の座標を m を用いて表せ。

問 3 不定積分 $\displaystyle\int f(x)\,dx$ を求めよ。

問 4 $0\leqq x\leqq a$ において，3 つの直線 $y=g(x)$，$y=0$，および $x=a$ で囲まれた部分の面積を $S_1(m)$ とする。また，$x\geqq a$ において，曲線 $y=f(x)$ と 2 つの直線 $y=g(x)$，$x=a$ で囲まれた部分の面積を $S_2(m)$ とする。

$$S(m)=S_1(m)+S_2(m)$$

とするとき，$S(m)$ を m を用いて表せ。

問 5 問 4 で求めた $S(m)$ を最小にする m の値と，そのときの $S(m)$ の値を求めよ。