

令和 5 年度
入学者選抜学力試験問題

前期日程

数 学

注 意

1. 解答用紙表紙の※印欄は, 受験者が記入すること。
受験番号は, 本学受験票の受験番号欄に記入してあるとおりに書くこと。
※印欄以外の箇所には, 受験番号・氏名を絶対に書かないこと。
2. 問題冊子及び解答用紙は, 「解答始め」の指示があるまで開かないこと。
3. 理学部志願者が解答すべき問題は I, II, III の 3 問題である。
生活環境学部, 工学部志願者が解答すべき問題は IV, V, VI の 3 問題である。
4. 解答は, 別冊子の解答用紙に記入すること。
解答用紙左上の問題番号を確認し, 問題に対応する解答用紙のみに記入すること。
5. 試験終了後, この問題冊子と下書用紙は持ち帰ること。
6. 総ページ数
問題冊子——6 ページ
解答用紙——3 ページ
下書用紙——1 枚

I (理学部)

座標空間に点 $A(1, 0, 1)$, 点 $B(-1, 1, 3)$, 点 $C(0, 2, 3)$ をとる. 原点を O とする. 以下の問いに答えよ.

- (1) 3点 A, B, C は一直線上にないことを示せ.
- (2) 3点 A, B, C の定める平面を α とする. 点 O は平面 α 上にないことを示せ.
- (3) 点 O から (2) で定めた平面 α に垂線 OH を下ろすとき, 点 H の座標を求めよ.

II (理学部)

n を 3 以上の自然数とする. n 枚のカードに 1 から n までの数が 1 つずつ書かれている. この n 枚のカードから 3 枚のカードを同時に引く. 引いたカードに書かれている数を小さい順に a, b, c とおく. 以下の問いに答えよ.

(1) $c = n$ となる確率を求めよ.

(2) $b = a + 1$ となる確率を求めよ.

(3) $a + b = n$ となる確率を $P(n)$ とする. 以下の (i), (ii) に答えよ.

(i) $P(5), P(6)$ を求めよ.

(ii) $P(n)$ を求めよ.

III (理学部)

関数 $f(x) = x^2 - \frac{1}{x}$ について、 $y = f(x)$ のグラフを C とする。 k を実数とし、 C 上の点 $A(1, 0)$ を通り傾きが k の直線を l とする。以下の問いに答えよ。

- (1) $f(x)$ の増減、極値、および凹凸を調べ、 C の概形をかけ。
- (2) C と直線 l の共有点が 2 つであるとき、 k の値を求めよ。
- (3) C と直線 l の共有点が 3 つであるとき、 3 つの共有点の x 座標がすべて正であるような k の条件を求めよ。
- (4) k が (3) で求めた条件をみたすとする。 曲線 $y = f(x)$ ($x > 0$) と直線 l で囲まれる 2 つの部分の面積の和を k を用いて表せ。

IV (生活環境学部, 工学部)

a を正の実数とする. 関数 $f(x) = ax^2 + (|a - 2| + 1)x + a$ について, 以下の問いに答えよ.

- (1) 方程式 $f(x) = 0$ が異なる 2 つの実数解をもつとき, a の条件を求めよ.
- (2) a が (1) で求めた条件をみたすとする. 曲線 $y = f(x)$ と x 軸で囲まれる部分の面積を a を用いて表せ.

V (生活環境学部, 工学部)

a, b を正の実数とする. 座標平面上に点 $A(a, \sqrt{3}a)$, 点 $B(\sqrt{3}b, -b)$ をとる. 原点を O とし, 3 点 O, A, B を通る円を C とする. x 軸と C の共有点で, O とは異なるものを $D(d, 0)$ とする. 以下の問いに答えよ.

- (1) $\angle ADB$ を求めよ.
- (2) d を a, b を用いて表せ.
- (3) $d \geq 1$ のとき, 三角形 ABD の面積の最小値を求めよ.

VI (生活環境学部, 工学部)

座標平面上の曲線 $C: y = \frac{1}{2x}$ ($x > 0$) を考える. k を実数とし, 点 $(1, 1)$ を通り傾きが k の直線を l とする. C と l が 2 つの共有点 A, B をもつとき, 以下の問いに答えよ.

(1) k の条件を求めよ.

(2) 線分 AB の長さ L について, 以下の (i), (ii) に答えよ.

(i) L を k を用いて表せ.

(ii) $L \geq 2$ が成り立つことを示せ. また, $L = 2$ が成り立つとき, k の値を求めよ.