

## 平成 28 年度入学者選抜学力検査問題

## 前期日程

- 9 時 00 分 — 10 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
- 9 時 00 分 — 11 時 00 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
- 9 時 00 分 — 10 時 30 分     **教育学部志願者**  
学校教育・特別支援教育系を志願し数学を選択した者  
教科文系を志願し数学を選択した者  
教科理系を志願した者
- 9 時 00 分 — 11 時 00 分     **工学部志願者**  
機械システム工学科，電気電子工学科，情報工学科を志願した者
- 9 時 00 分 — 11 時 00 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。
  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. **教育学部**志願者は，第 1， 2， 3， 4 問の問題を解答すること。
  7. **工学部**志願者は，第 1， 2， 3， 5， 6 問の問題を解答すること。
  8. **農学部**志願者は，第 1， 2， 3， 4， 6 問の問題を解答すること。
  9. 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**  $p, q$  を正の整数とする。数字 0 の書かれた  $p$  枚のカードと、数字 1 の書かれた  $q$  枚のカードを横一列に並べて得られる 0 と 1 からなる  $(p+q)$  個の数字の列を考える。このような列  $X$  に対して、 $1 \leq i < j \leq p+q$  かつ、左から  $i$  番目のカードの数字が 1 であり、左から  $j$  番目のカードの数字が 0 であるような正の整数の対  $(i, j)$  の個数を  $f(X)$  とおく。このとき、次の問いに答えよ。

問 1  $p = 3, q = 1, X = (1, 0, 0, 0)$  のとき、 $f(X)$  を求めよ。

問 2  $p = 2, q = 2$  のとき、得られる列  $X$  をすべて求め、そのときの  $f(X)$  の値を求めよ。

問 3  $f(X)$  の最大値を  $p, q$  を用いて表せ。

**第 2 問** 平面上に  $OA = 4, AB = 9, OB = 7$  となるような  $\triangle OAB$  があり、 $\angle AOB$  の二等分線と辺  $AB$  の交点を  $C$  とする。このとき、次の問いに答えよ。

問 1 内積  $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB}$  の値を求めよ。

問 2  $\overrightarrow{OC}$  と  $k\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB}$  が平行になるような実数  $k$  を求めよ。

問 3 問 2 の結果を用いて、 $\overrightarrow{OC}$  を  $\overrightarrow{OA}$  と  $\overrightarrow{OB}$  を用いて表せ。

問 4  $|\overrightarrow{OC}|$  の値を求めよ。

**第 3 問** 初項  $a$ 、公差  $d$  の等差数列  $a_n = a + (n-1)d$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) について、次の問いに答えよ。

問 1  $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$  とおく。 $S_7$  と  $S_{11}$  を、それぞれ  $a$  と  $d$  の式で表せ。

問 2  $T_n = \sum_{k=1}^n (a_k)^2$  とおく。 $T_{11}$  を  $a$  と  $d$  の式で表せ。

問 3  $S_7 = 0$  かつ  $(S_{11})^2 - T_{11} = 440$  のとき、 $a$  と  $d$  の値を求めよ。

**第 4 問**  $a$  を  $0 < a < 1$  である実数とする。座標平面において、直線  $y = a$  と  $x$  軸および 2 直線  $x = a, x = 1$  で囲まれた部分を  $D_1$  とし、曲線  $y = (x-1)^2 + 1$  と直線  $y = a$  および 2 直線  $x = 0, x = a$  で囲まれた部分を  $D_2$  とする。このとき、次の問いに答えよ。

問 1 座標平面に  $D_1$  と  $D_2$  を図示せよ。

問 2  $D_1$  の面積  $S_1$  を  $a$  の式で表せ。

問 3  $D_2$  の面積  $S_2$  を  $a$  の式で表せ。

問 4  $S = S_1 + S_2$  とするとき、 $S$  を最大にする  $a$  の値を求めよ。

**第 5 問** 座標平面上の曲線  $y^2 - 2x - 2 = 0$  と直線  $x + y = \frac{1}{2}$  で囲まれた図形を  $D$  とする。このとき、次の問いに答えよ。

問 1 座標平面に  $D$  を図示せよ。

問 2  $D$  の面積を求めよ。

問 3 点  $P(x, y)$  が  $D$  の内部および境界線上を動くとき、 $3x + 2y$  の値がとりうる範囲を求めよ。

**第 6 問** 座標平面上の曲線  $C: y = \sin \pi x \left(0 < x < \frac{1}{2}\right)$  の上に点  $P(a, \sin \pi a)$  をとる。点  $P$  における  $C$  の接線と法線をそれぞれ  $l, m$  とする。 $l$  と  $y$  軸の交点を  $Q(0, q)$ ,  $m$  と  $x$  軸の交点を  $R(r, 0)$  とし、点  $P$  から  $y$  軸に下ろした垂線の足を  $H$  とする。このとき、次の問いに答えよ。

問 1 接線  $l$  の方程式を求め、 $q$  を  $a$  を用いて表せ。

問 2 法線  $m$  の方程式を求め、 $r$  を  $a$  を用いて表せ。

問 3 曲線  $C$ , 直線  $m$ , および  $x$  軸によって囲まれる部分の面積を  $S(a)$  とする。 $S(a)$  を  $a$  を用いて表せ。

問 4  $\triangle PQH$  の面積を  $T(a)$  とする。極限值  $\lim_{a \rightarrow 0} \frac{S(a)}{T(a)}$  を求めよ。