

平成 29 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つた場合は，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. 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 1，2，3，4，5 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 座標平面上の直線 $y = mx + n$ は、2次関数 $y = -x(x-1)$ のグラフと点 P で接し、かつ 2次関数 $y = -(x-a)(x-1)$ のグラフと点 Q で接する。接点 P の座標を (p_1, p_2) 、接点 Q の座標を (q_1, q_2) とするとき、次の問いに答えよ。ただし、 $a > 0$ とする。

問1 n を m の式で表せ。

問2 a を m の式で表せ。

問3 p_1, q_1 をそれぞれ m の式で表せ。

問4 $p_2 > 0$ かつ $q_2 > 0$ となるような m の値の範囲を求めよ。

第2問 平面上の異なる2つの定点 O, A と直線 OA 上にない点 B に対し、A を通り直線 OB に平行な直線を l とする。線分 AB を 2:3 に内分する点を C とし、C から l に下ろした垂線を CD とするとき、次の問いに答えよ。ただし、 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$, $\overrightarrow{OD} = \vec{d}$ をそれぞれ O を基準とする A, B, C, D の位置ベクトルとする。

問1 $\vec{c}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ。

問2 $\vec{d}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ。

問3 $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 1$ をみだし、かつ $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角が 120° であるとき、四角形 OADB は平行四辺形であることを示せ。

問4 $|\vec{a}| = s$ とする。 $\vec{b}$ が $\vec{a} \cdot \vec{b} \leq 0$ をみだし、かつ四角形 OADB が平行四辺形であるとき、 $\left| \vec{b} + \frac{1}{3}\vec{a} \right|$ を s の式で表せ。

第3問 1 から 180 までの整数のうち、初項が 5、公差が 4 の等差数列にあらわれる数の集合を A 、初項が 1、公差が 6 の等差数列にあらわれる数の集合を B とする。このとき、次の問いに答えよ。

問1 A に属するすべての数の和を求めよ。

問2 B に属するすべての数の和を求めよ。

問3 共通部分 $A \cap B$ に属するすべての数の和を求めよ。

問4 和集合 $A \cup B$ に属するすべての数の和を求めよ。

第4問 関数 $S(t)$ を

$$S(t) = \int_t^{t+1} |x^2 - 1| dx$$

と定める。このとき、次の問いに答えよ。

問1 関数 $y = |x^2 - 1|$ のグラフの概形を図示せよ。

問2 $-1 \leq t \leq 0$ であるとき、 $S(t)$ を求めよ。

問3 $0 \leq t \leq 1$ であるとき、 $S(t)$ を求めよ。

問4 関数 $S(t)$ の $-1 \leq t \leq 1$ における最大値と最小値を求めよ。

第5問 曲線 $C: y = x^4 - 4x^3$ と、 x 軸上の点 $P(p, 0)$ がある。このとき、次の問いに答えよ。ただし、 $p > 0$ とする。

問1 曲線 C 上の点 $(t, t^4 - 4t^3)$ における接線の方程式を求めよ。

問2 点 P から曲線 C に何本の接線が引けるかを調べよ。

問3 点 P から曲線 C にちょうど2本の接線が引けるとき、傾きが負である接線を l とする。曲線 C と直線 l で囲まれた部分の面積を求めよ。

第6問 複素数に関する次の問いに答えよ。ただし、 i は虚数単位とする。

問1 方程式 $z^3 = i$ の3つの解 z_1, z_2, z_3 を求めよ。ただし、 $0 \leq \arg z_1 < \arg z_2 < \arg z_3 < 2\pi$ とする。

問2 等式 $z\bar{z} + 2(z + \bar{z}) + 2\sqrt{3}i(z - \bar{z}) + 12 = 0$ をみたす点 z 全体が表す図形を求め、その図形を複素数平面上に図示せよ。

問3 a を正の実数とする。複素数 z_0 は $z_0^3 = ia$ をみたし、かつ z_0 の表す点が問2で求めた図形上にあるとする。このとき、 a と z_0 の値をそれぞれ求めよ。