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. **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，$\overrightarrow{\mathrm{OA}} = \vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}} = \vec{b}$，$\overrightarrow{\mathrm{OC}} = \vec{c}$，$\overrightarrow{\mathrm{OD}} = \vec{d}$ 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　$|\vec{a}| = 3$，$|\vec{b}| = 1$ をみたし，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 $\vec{a} \cdot \vec{b} \leqq 0$ をみたし，かつ四角形 OADB が平行四辺形であるとき，$\left|\vec{b} + \dfrac{1}{3}\vec{a}\right|$ 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　$-1\leqq t\leqq 0$であるとき，$S(t)$を求めよ。

問3　$0\leqq t\leqq 1$であるとき，$S(t)$を求めよ。

問4　関数$S(t)$の$-1\leqq t\leqq 1$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 $\mathrm{P}(p, 0)$ 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，$0 \leqq \arg z_1 < \arg z_2 < \arg z_3 < 2\pi$ 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。