平成30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　大中小3個のさいころを同時に投げて，出る目をそれぞれ a, b, c とする。このa, b, c に対し $f(x)=ax^2+bx+c$ とおくとき，次の問いに答えよ。

問1　方程式 $f(x)=0$ が，1つの実数解（重解）をもつ確率を求めよ。

問2　方程式 $f(x)=0$ が，異なる2つの実数解をもつ確率を求めよ。

問3　方程式 $f(x)=0$ が，実数解をもたない確率を求めよ。

問4　方程式 $f(x)=0$ が異なる2つの実数解 α，β をもち，かつ $\alpha^2+\beta^2$ が整数となる確率を求めよ。

第2問　$\angle\mathrm{AOB}=90^\circ$ である $\triangle\mathrm{OAB}$ において，辺 OA 上の点を P，辺 OB 上の点を Q，また，辺 AB の中点を C とし，$\angle\mathrm{PCQ}=90^\circ$ とする。$\overrightarrow{\mathrm{OA}}=\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}=\vec{b}$，$\left|\overrightarrow{\mathrm{OC}}\right|=d$ とするとき，次の問いに答えよ。

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

問2　$\overrightarrow{\mathrm{CP}}\cdot\vec{b}+\overrightarrow{\mathrm{CQ}}\cdot\vec{a}$ を d の式で表せ。

問3　$\left(\overrightarrow{\mathrm{CP}}+\overrightarrow{\mathrm{CQ}}\right)\cdot\overrightarrow{\mathrm{OC}}$ を d の式で表せ。

問4　$\overrightarrow{\mathrm{CP}}\cdot\vec{a}+\overrightarrow{\mathrm{CQ}}\cdot\vec{b}$ の値を求めよ。

第3問　数列 $\{a_n\}$ は，初項 a，公差 d の等差数列，数列 $\{b_n\}$ は，初項 $b \fallingdotseq 0$，公比 $r \fallingdotseq 0$ の等比数列とする。

$$S = \frac{a_1}{b_1} + \frac{a_2}{b_2} + \frac{a_3}{b_3} + \cdots + \frac{a_n}{b_n}$$

とするとき，次の問いに答えよ。

問 1　$r = 1$ とする。S を $a,\ b,\ d,\ n$ の式で表せ。

問 2　$r \fallingdotseq 1,\ d = 0$ とする。S を $a,\ b,\ r,\ n$ の式で表せ。

問 3　$r \fallingdotseq 1$ とする。S を $a,\ b,\ d,\ r,\ n$ の式で表せ。

問 4　$a = 1,\ b = 1,\ d = 2,\ r = 3$ とする。S を n の式で表せ。

第4問　座標平面上の曲線 $y = x^2$ を C とし，$\mathrm{A}(\alpha, \alpha^2),\ \mathrm{B}(\beta, \beta^2)$ を C 上の2点とする。点Aにおける C の接線を ℓ，点Bにおける C の接線を m とし，ℓ と m の交点を $\mathrm{P}(u, v)$ とするとき，次の問いに答えよ。ただし，$\alpha < \beta$ とする。

問 1　$u,\ v$ を，それぞれ $\alpha,\ \beta$ の式で表せ。

問 2　点Pを通り y 軸に平行な直線と曲線 C との交点をQとする。C と直線 ℓ および直線PQとで囲まれた図形の面積を S_1 とし，C と直線BQとで囲まれた図形の面積を S_2 とする。$S = S_1 + S_2$ とするとき，S を $\alpha,\ \beta$ の式で表せ。

問 3　曲線 $y = -x^3 + 4x^2 - 5\ (x > 0)$ を M とする。点Pが M 上にあるとき，$(\beta - \alpha)^2$ の最小値を求めよ。

問 4　点Pが問3で定めた曲線 M 上にあるとき，問2で定めた S の最小値を求めよ。

第5問　$f(t)=t+\dfrac{1}{t}-2$ $(t>0)$，$g(t)=\dfrac{\sqrt{3}}{3}\left(t-\dfrac{1}{t}\right)$ $(t>0)$ とする。媒介変数表示 $x=f(t),\ y=g(t)$ で表される座標平面上の曲線を C とするとき，次の問いに答えよ。

問1　$\displaystyle\lim_{t\to+0}\{g(t)-af(t)-b\}=0$ となるように定数 a,b の値を定めよ。

問2　曲線 C の方程式を求め，曲線 C の概形をかけ。

問3　曲線 C 上の点 $\mathrm{P}(f(t),g(t))$ について，定点 $\mathrm{A}(-7,5\sqrt{3})$ からの距離 AP の2乗を $F(t)$ とする。$F(t)$ を t の式で表せ。

問4　$F(t)$ を最小にする t の値と，そのときの距離 AP を求めよ。

第6問　原点を中心とする半径 a の球 $x^2+y^2+z^2=a^2$ と平面 $z=p$ $(0<p<a)$ が交わってできる円を C とするとき，次の問いに答えよ。

問1　C と平面 $x=t$ が共有点をもつための t の範囲を，a,p を用いて表せ。

問2　t が問1で求めた範囲を動く。C と平面 $x=t$ が2つの共有点をもつとき，2つの共有点と点 $(t,0,0)$ の3点を頂点とする三角形の面積 S を，a,p,t を用いて表せ。

問3　t が問1で求めた範囲を動く。問2で求めた三角形が通過してできる立体の体積 V を，a,p を用いて表せ。

問4　問3で求めた V の最大値を，a を用いて表せ。