解答速報

日本医科大学（後期）　数学

2021年 3月4日実施

[I]

袋の中に 0，1，2，3 という 1 つの番号が書かれたカードがそれぞれ 2 枚ずつ，合計 8 枚入っている。この袋からカードを 4 枚続けて取り出す。ただし，取り出したカードは袋に戻さない。カードに書かれて番号を取り出した順に a，b，c，d とするとき，以下の問いに答えよ。答えのみでよい。有理数は既約分数で表すこと。

問 1　$abcd=0$ となる確率を求めよ。

問 2　$ab+bc+cd=0$ となる確率を求めよ。

問 3　$a^3+b^3+c^3+d^3$ が 5 の倍数となる確率を求めよ。

問 4　$ab^2+b^2c+cd^2+d^2a$ が 5 の倍数となる確率を求めよ。

解答

問 1　$abcd=0$ となるのは，

a，b，c，d のうち，少なくとも 1 つが 0 となる場合

である。この余事象は

a，b，c，d のすべてが 0 でない場合

であり，その確率は

$$\frac{{}_6\mathrm{P}_4}{{}_8\mathrm{P}_4}=\frac{3}{14}$$

よって，求める確率は

$$1-\frac{3}{14}=\boldsymbol{\frac{11}{14}}$$

問 2　$ab+bc+cd=0$ となるのは「$ab=0$ かつ $bc=0$ かつ $cd=0$」の場合であり，それは次の 3 つのいずれかの場合である。

(i) $a=0$ かつ $c=0$
(ii) $b=0$ かつ $c=0$
(iii) $b=0$ かつ $d=0$

(i)(ii)(iii) となる確率は，それぞれ $\dfrac{2\times 1}{8\times 7}$ であり，これらは排反であるから，求める確率は

$$\frac{2\times 1}{8\times 7}\times 3=\boldsymbol{\frac{3}{28}}$$

問 3　$a^3+b^3+c^3+d^3$ が 5 の倍数となるのは，$a,\ b,\ c,\ d$ の内訳が次の 4 つのいずれかの場合である。

(i) 0 が 2 個，2 が 1 個，3 が 1 個の場合 $\left(確率\dfrac{{}_2\mathrm{C}_2\cdot{}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 4!}{{}_8\mathrm{P}_4}\right)\cdots①$

(ii) 0 が 1 個，1 が 2 個，3 が 1 個の場合 $\left(確率\dfrac{{}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_2\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 4!}{{}_8\mathrm{P}_4}\right)\cdots②$

(iii) 0 が 1 個，1 が 1 個，2 が 2 個の場合 $\left(確率\dfrac{{}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_2\times 4!}{{}_8\mathrm{P}_4}\right)\cdots③$

(iv) 2 が 2 個，3 が 2 個の場合 $\left(確率\dfrac{{}_2\mathrm{C}_2\cdot{}_2\mathrm{C}_2\times 4!}{{}_8\mathrm{P}_4}\right)\cdots④$

これらは排反であるから，求める確率は

$$\begin{aligned}①+②+③+④&=\frac{(4+4+4+1)\times 4!}{8\cdot 7\cdot 6\cdot 5}\\&=\boldsymbol{\frac{13}{70}}\end{aligned}$$

問 4　2 つの事象 A，B をそれぞれ

A：$a+c\equiv 0 \pmod 5$ となる事象
B：$b^2+d^2\equiv 0 \pmod 5$ となる事象

と定めると，

$$ab^2+b^2c+cd^2+d^2a=(a+c)(b^2+d^2)\equiv 0 \pmod 5$$

となる確率は $P(A\cup B)$ である。さらに

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)\ \cdots①$$

であるから，$P(A)$，$P(B)$，$P(A\cap B)$ を求める。

事象 A が起こるのは，$\{a,\ c\}=\{0,\ 0\}$ または $\{2,\ 3\}$ となる場合だから，確率は

$$P(A)=\frac{{}_2\mathrm{C}_2\times 2!+{}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 2!}{8\cdot 7}=\frac{5}{28}$$

事象 B が起こるのは，$\{b,\ d\}=\{0,\ 0\}$ または $\{1,\ 2\}$ または $\{1,\ 3\}$ となる場合だから，確率は

$$P(A)=\frac{{}_2\mathrm{C}_2\times 2!+{}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 2!+{}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 2!}{8\cdot 7}=\frac{9}{28}$$

事象 $A\cap B$ が起こるのは，

$$\begin{array}{llll}\{a,\ c\} & \{b,\ d\} & & \\ & \{1,\ 2\} & 確率\ \dfrac{({}_2\mathrm{C}_2\times 2!)\times({}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 2!)}{{}_8\mathrm{P}_4}=\dfrac{16}{{}_8\mathrm{P}_4} & \cdots② \\ \{0,\ 0\} & & & \\ & \{1,\ 3\} & 確率\ \dfrac{({}_2\mathrm{C}_2\times 2!)\times({}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 2!)}{{}_8\mathrm{P}_4}=\dfrac{16}{{}_8\mathrm{P}_4} & \cdots③\end{array}$$

$\{a,\ c\}$ 　 $\{b,\ d\}$

$\{2,\ 3\}$ 　 $\{0,\ 0\}$ 　確率 $\dfrac{({}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 2!)\times({}_2\mathrm{C}_2\cdot{}_2\times 2!)}{{}_8\mathrm{P}_4}=\dfrac{16}{{}_8\mathrm{P}_4}$ $\cdots$④

$\{2,\ 3\}$ 　 $\{1,\ 2\}$ 　確率 $\dfrac{({}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 2!)\times({}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_1\mathrm{C}_1\times 2!)}{{}_8\mathrm{P}_4}=\dfrac{32}{{}_8\mathrm{P}_4}$ $\cdots$⑤

$\{2,\ 3\}$ 　 $\{1,\ 3\}$ 　確率 $\dfrac{({}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_2\mathrm{C}_1\times 2!)\times({}_2\mathrm{C}_1\cdot{}_1\mathrm{C}_1\times 2!)}{{}_8\mathrm{P}_4}=\dfrac{32}{{}_8\mathrm{P}_4}$ $\cdots$⑥

の場合であるから，確率は

$$
\begin{aligned}
P(A\cap B)&=②+③+\cdots+⑥\\
&=\frac{16\times 4+32\times 2}{8\cdot 7\cdot 6\cdot 5}\\
&=\frac{1}{15}
\end{aligned}
$$

である。

以上を①に代入して，求める確率は

$$P(A\cap B)=\frac{5}{28}+\frac{9}{28}-\frac{1}{15}=\boldsymbol{\frac{13}{30}}$$

[II]

以下の文章中の空欄に適する数値や数式を解答欄に記入せよ。なお，$\boxed{\text{ク}}$ に関してはその導出過程も解答欄に記述せよ。

O を原点とする xyz 空間において A$(a,\ 0,\ 0)$，B$(0,\ b,\ 0)$，C$(a,\ b,\ 0)$ $(a>0,\ b>0)$ として，長方形 OAPB を，対角線 OP を軸として 1 回転させる。B は平面 $\boxed{\text{ア}}x+\boxed{\text{イ}}y=\boxed{\text{ウ}}$ 上の中心 $\left(\boxed{\text{エ}},\ \boxed{\text{オ}},\ 0\right)$，半径 $\boxed{\text{カ}}$ の円周上を動く（以下この円を C とする)。xy 平面に垂直で対角線 OP を含む平面と円 C の交点 1 つを Q とするとき，線分 AQ の長さは $\boxed{\text{キ}}$ となる。特に P が

$$\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}=1$$

を満たしながら動くとき，線分 AQ の長さは最小値 $\boxed{\text{ク}}$ をとる。

解答

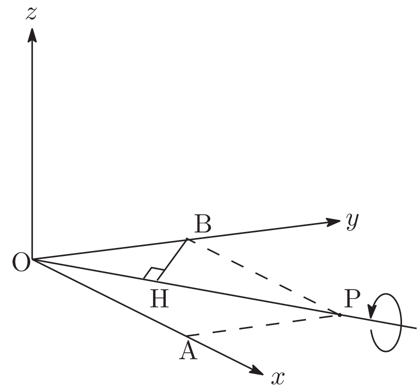


fig.1

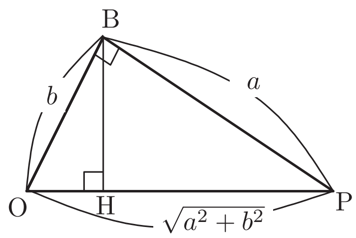


fig.2

点 B から直線 OP に下ろした垂線の足を H とする。
点 B は

B$(0,\ b,\ 0)$ を通り $\overrightarrow{\mathrm{OP}}=(a,\ b,\ 0)$ に垂直な平面 π 上で，H を中心とする半径 BH の円周を描く

平面 π 上の点を X$(x,\ y,\ z)$ とすると，

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{BX}}\perp\overrightarrow{\mathrm{OP}} &\iff \overrightarrow{\mathrm{BX}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OP}}=0\\ &\iff \{(x,\ y,\ z)-(0,\ b,\ 0)\}\cdot(a,\ b,\ 0)=0\\ &\iff ax+b(y-b)=0\\ &\iff ax+by=b^2\end{aligned}$$

を満たす。よって，点 B は平面 $ax+by=b^2$ 上を動く。
また，$\overrightarrow{\mathrm{OH}}$ は，$\overrightarrow{\mathrm{OB}}$ の $\overrightarrow{\mathrm{OP}}$ 方向への正射影ベクトルなので

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{OH}} &= \frac{\overrightarrow{\mathrm{OB}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{OP}}}{\left|\overrightarrow{\mathrm{OP}}\right|^2}\overrightarrow{\mathrm{OP}}\\ &= \frac{b^2}{a^2+b^2}(a,\ b,\ 0)\end{aligned}$$

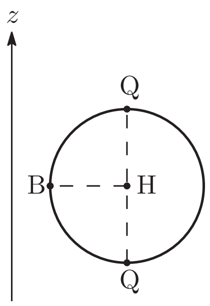
より，中心 H$\left(\dfrac{ab^2}{a^2+b^2},\ \dfrac{b^3}{a^2+b^2},\ 0\right)$

さらに，△OBP が $\angle\mathrm{B}=90^\circ$ の直角三角形なので (fig.2)

$$\mathrm{BH}=b\times\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}=\frac{ab}{\sqrt{a^2+b^2}}(=\text{半径})$$

以上より，点 B は

平面 $\boldsymbol{ax+by=b^2}$ 上の中心 $\boldsymbol{\left(\frac{ab^2}{a^2+b^2},\ \frac{b^3}{a^2+b^2},\ 0\right)}$，半径 $\boldsymbol{\frac{ab}{\sqrt{a^2+b^2}}}$ の円周を動く



点 Q は点 H から z 軸の正の方向（または負の方向）に BH だけ平行移動した点であるから，

$$\mathrm{Q}\left(\frac{ab^2}{a^2+b^2},\ \frac{b^3}{a^2+b^2},\ \pm\frac{ab}{a^2+b^2}\right)$$
$$\therefore\ \overrightarrow{\mathrm{AQ}}=\left(\frac{a^3}{a^2+b^2},\ \frac{b^3}{a^2+b^2},\ \pm\frac{ab}{a^2+b^2}\right)$$

よって，

$$\begin{aligned}\mathrm{AQ}&=\sqrt{\frac{a^6+b^6+a^2b^2(a^2+b^2)}{(a^2+b^2)^2}}\\&=\sqrt{\frac{(a^2+b^2)^3-2a^2b^2(a^2+b^2)}{(a^2+b^2)^2}}\\&=\boldsymbol{\sqrt{\frac{(a^2+b^2)^2-2a^2b^2}{a^2+b^2}}}\qquad\boldsymbol{\left(=\sqrt{\frac{a^4+b^4}{a^2+b^2}}\right)}\end{aligned}$$

さらに，$\dfrac{1}{a^2}+\dfrac{1}{b^2}=1 \iff a^2+b^2=a^2b^2$ を満たすとき

$$\begin{aligned}\mathrm{AQ}&=\sqrt{\frac{(a^2b^2)^2-2a^2b^2}{a^2b^2}}\\&=\sqrt{a^2b^2-2}\end{aligned}$$

となる。ここで，相加平均・相乗平均の関係の不等式により

$$\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}\geqq 2\sqrt{\frac{1}{a^2}\cdot\frac{1}{b^2}}$$
$$\frac{1}{2}\geqq\frac{1}{ab}$$
$$\therefore\ ab\geqq 2\qquad(\text{等号成立は } a=b=\sqrt{2} \text{ のとき})$$

であるから，AQ は

$ab=2$ のときに最小値 $\sqrt{2^2-2}=\boldsymbol{\sqrt{2}}$ をとる。

[Ⅲ]

関数 $f(x)=(\log x)^2+2\log x$（$x>0$）に対し，方程式 $f(x)=0$ の解のうち最小の値を a とし，$a \leqq x \leqq t$ における $|f(x)|$ の最大値を $M(t)$ とする。また，定積分 I を

$$I=\int_a^{\frac{1}{a}} M(t)dt$$

とするとき，以下の各問いに答えよ。

問 1　$f(x)$ の極小値とそのときの x の値をそれぞれ求めよ。答えのみでよい。

問 2　a の値を求めよ。答えのみでよい。

問 3　$M(t)$ を求めよ。

問 4　I の値を求めよ。

解答

問 1　$f(x)=(\log x)^2+2\log x$（$x>0$）より

$$\begin{aligned} f'(x) &= 2(\log x)\cdot\frac{1}{x}+2\cdot\frac{1}{x} \\ &= \frac{2}{x}(\log x+1) \end{aligned}$$

であるので，増減表は次のようになる。

x	(0)	$\cdots$	e^{-1}	$\cdots$
$f'(x)$		$-$	0	$+$
$f(x)$		↘	極小	↗

よって

極小値：$f(e^{-1})=\boldsymbol{-1}$　$(\boldsymbol{x=e^{-1}})$

問 2

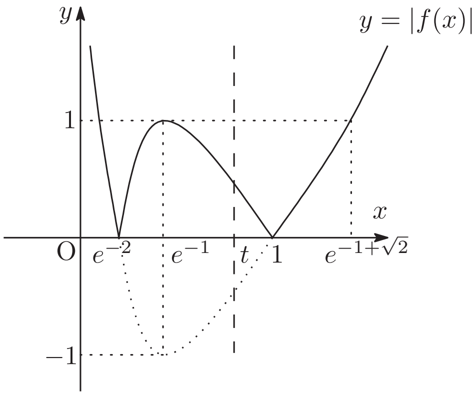
$$f(x)=0 \iff (\log x)(\log x+2) \iff \log x=0,\ -2 \iff x=1,\ e^{-2}$$

よって，$e^{-2}<1$ より

$a=\boldsymbol{e^{-2}}$

問 3　$\displaystyle\lim_{x\to+0} f(x)=\lim_{x\to+0}(\log x)^2\left(1+\frac{2}{\log x}\right)=\infty$，$\displaystyle\lim_{x\to\infty} f(x)=\infty$ に注意すると，$y=|f(x)|$ のグラフは次の

ようになる。



ここで

$$f(x)=1 \iff (\log x)^2+2\log x-1=0 \iff \log x=-1\pm\sqrt{2} \iff x=e^{-1\pm\sqrt{2}}$$

よって，図より

$$\boldsymbol{M(t)=\begin{cases} -(\log t)^2-2\log t & (e^{-2}\leqq t<e^{-1}) \\ 1 & (e^{-1}\leqq t<e^{-1+\sqrt{2}}) \\ (\log t)^2+2\log t & (e^{-1+\sqrt{2}}\leqq t) \end{cases}}$$

問 4　問 3 より

$$\begin{aligned} I &= \int_a^{\frac{1}{a}} M(t)dt \\ &= \int_{e^{-2}}^{e^2} M(t)dt \\ &= \int_{e^{-2}}^{e^{-1}} \{-(\log t)^2-2(\log t)\}dt+\int_{e^{-1}}^{e^{-1+\sqrt{2}}} dt+\int_{e^{-1+\sqrt{2}}}^{e^2}\{(\log t)^2+2(\log t)\}dt \\ &= -\Big[\ t(\log t)^2\ \Big]_{e^{-2}}^{e^{-1}}+\Big[\ t\ \Big]_{e^{-1}}^{e^{-1+\sqrt{2}}}+\Big[\ t(\log t)^2\ \Big]_{e^{-1+\sqrt{2}}}^{e^2} \\ &= \boldsymbol{4e^{-2}-2e^{-1}+2(\sqrt{2}-1)e^{-1+\sqrt{2}}+4e^2} \end{aligned}$$

[IV]

$i=\sqrt{-1}$ を虚数単位とし，複素数 z に共役な複素数を $\overline{z}$ で表す。原点を O とする複素数平面上において，次の 3 つの条件で定まる図形を C とする。

$$|z^2-1|=1,\ \frac{z+\overline{z}}{2}>0,\ \frac{z-\overline{z}}{2i}>0$$

C 上の点 $\mathrm{P}(z)$ に対して，点 $\mathrm{Q}(\overline{z})$ を通り直線 OQ と垂直な直線を L とし，直線 OP と直線 L の交点を $\mathrm{A}(\alpha)$ とする。また，点 $\mathrm{B}(\beta)$ を，原点と点 $\mathrm{R}(z^2)$ を通る直線上の点であり，かつ，直線 AB と直線 L が垂直となるようにとる。z の絶対値を r とし，z の偏角を θ $(0\leqq\theta<2\pi)$ とするとき，以下の各問いに答えよ。

問 1　θ がとりうる値の範囲を求めよ。また，r を θ の関数として表せ。答えのみでよい。

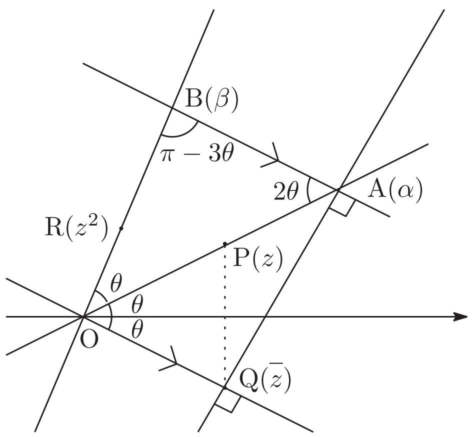
問 2　$\cos\theta$，$\sin\theta$ をそれぞれ r の関数として表せ。答えのみでよい。

問 3　$|\alpha|$ を r の関数として表せ。答えのみでよい。

問 4　$|\beta|$ を r の関数として表せ。

問 5　点 $\mathrm{P}(z)$ が C 上を動くとき，$|z|^2\left|\dfrac{z}{\alpha}-1\right|\left|\dfrac{\beta}{\alpha}-1\right|$ の最大値と，最大値をとる複素数 z に対する r の値を答えよ。

解答



問 1　$z=r(\cos\theta+i\sin\theta)$ より

$$\begin{aligned}|z^2-1|=1 &\iff |r^2(\cos2\theta+i\sin2\theta)-1|=1 \quad (\because \text{ド・モアブルの定理})\\ &\iff |(r^2\cos2\theta-1)+i\cdot r^2\sin2\theta|^2=1\\ &\iff (r^2\cos2\theta-1)^2+r^4\sin^2 2\theta=1\\ &\iff r^4(\cos^2\theta+\sin^2\theta)-2r^2\cos2\theta=0\\ &\iff r^2(r^2-2\cos2\theta)=0\end{aligned}$$

$\dfrac{z+\overline{z}}{2}>0$，$\dfrac{z-\overline{z}}{2i}>0$ より，$r\neq0$ であるので

$$r^2=2\cos2\theta\ \cdots\cdots①$$

ここで，$\dfrac{z+\overline{z}}{2}>0$，$\dfrac{z-\overline{z}}{2i}>0$ より，$0<\theta<\dfrac{\pi}{2}$ ……② である。
また，$r^2>0$ より

$$2\cos 2\theta>0 \iff \cos 2\theta>0 \quad\cdots\cdots③$$

である。したがって，②を満たす θ のうち③を満たす θ の範囲を考えて，求める θ の範囲は

$$\boldsymbol{0<\theta<\frac{\pi}{4}}$$

である。このとき，①より

$$\boldsymbol{r=\sqrt{2\cos 2\theta}}$$

問 2　θ の範囲に注意して，①より

$$r^2=2(2\cos^2\theta-1) \iff \cos^2\theta=\frac{2+r^2}{4} \qquad \therefore \boldsymbol{\cos\theta=\frac{\sqrt{2+r^2}}{2}}$$

また，

$$\cos^2\theta+\sin^2\theta=1 \iff \sin^2\theta=\frac{2-r^2}{4} \qquad \therefore \boldsymbol{\sin\theta=\frac{\sqrt{2-r^2}}{2}}$$

問 3　直角三角形 OAQ に注目して，$\mathrm{OQ}=\mathrm{OA}\cos 2\theta \iff r=|\alpha|\cos 2\theta$ より

$$\begin{aligned}
|\alpha|&=\frac{r}{\cos 2\theta}\\
&=\frac{r}{2\cos^2\theta-1}\\
&=\frac{r}{2\cdot\frac{2+r^2}{4}-1} \quad (\because \text{問 } 2)\\
&=\boldsymbol{\frac{2}{r}}
\end{aligned}$$

問 4　三角形 OAB において正弦定理を用いると，$\dfrac{\mathrm{OB}}{\sin\angle\mathrm{OAB}}=\dfrac{\mathrm{OA}}{\sin\angle\mathrm{OBA}} \iff \dfrac{|\beta|}{\sin 2\theta}=\dfrac{|\alpha|}{\sin(\pi-3\theta)}$ より

$$\begin{aligned}
|\beta|&=\frac{|\alpha|\sin 2\theta}{\sin(\pi-3\theta)}\\
&=\frac{\sin 2\theta}{\sin 3\theta}\cdot\frac{2}{r}\\
&=\frac{2\sin\theta\cos\theta}{3\sin\theta-4\sin^3\theta}\cdot\frac{2}{r}\\
&=\frac{2\cos\theta}{3-4\sin^2\theta}\cdot\frac{2}{r}\\
&=\frac{2\cdot\frac{\sqrt{2+r^2}}{2}}{3-4\cdot\frac{2-r^2}{4}}\cdot\frac{2}{r} \quad (\because \text{問 } 2)\\
&=\boldsymbol{\frac{2\sqrt{2+r^2}}{r(1+r^2)}}
\end{aligned}$$

問 5

$$
\begin{aligned}
|z|^2\left|\frac{z}{\alpha}-1\right|\left|\frac{\beta}{\alpha}-1\right| &= |z|^2\cdot\frac{|z-\alpha|}{|\alpha|}\cdot\frac{|\beta-\alpha|}{|\alpha|}\\
&= \frac{|z|^2}{|\alpha|^2}\cdot\big||\alpha|-|z|\big|\cdot\frac{|\beta|}{2\cos\theta}
\end{aligned}
$$

($\because$ 三角形 OAB において正弦定理より,

$$\frac{\mathrm{AB}}{\sin\angle\mathrm{AOB}}=\frac{\mathrm{OB}}{\sin\angle\mathrm{OAB}} \iff \frac{|\beta-\alpha|}{\sin\theta}=\frac{|\beta|}{\sin 2\theta})$$

$$= \frac{r^2}{\left(\frac{2}{r}\right)^2}\cdot\left(\frac{2}{r}-r\right)\cdot\frac{\frac{2\sqrt{2+r^2}}{r(1+r^2)}}{2\cdot\frac{\sqrt{2+r^2}}{2}}$$

$\left(\because\right.$ 問 2 問 3 問 4，また問 1 より $0<r<\sqrt{2}\Rightarrow\dfrac{2}{r}-r>0\left.\right)$

$$
\begin{aligned}
&= \frac{r^2(2-r^2)}{2(1+r^2)} \quad \cdots\cdots④\\
&= -\frac{r^2}{2}-\frac{3}{2(1+r^2)}+\frac{3}{2}\\
&= -\left\{\frac{1+r^2}{2}+\frac{3}{2(1+r^2)}\right\}+2\\
&\leqq -2\sqrt{\frac{1+r^2}{2}\cdot\frac{3}{2(1+r^2)}}+2
\end{aligned}
$$

$\left(\because\ \dfrac{1+r^2}{2}>0,\ \dfrac{3}{2(1+r^2)}>0\right.$ より，相加平均・相乗平均の関係を用いた$\left.\right)$

$$= 2-\sqrt{3}$$

等号は，$\dfrac{1+r^2}{2}=\dfrac{3}{2(1+r^2)} \iff r^2=-1+\sqrt{3} \iff r=\sqrt{-1+\sqrt{3}}$ のとき成立する。

よって，求める最大値と，最大値をとる複素数 z に対する r の値は

最大値：$\boldsymbol{2-\sqrt{3}}$ $\quad\left(\boldsymbol{r=\sqrt{-1+\sqrt{3}}}\right)$

(参考) ④において，$1+r^2=x$ とおいて相加平均・相乗平均に持ち込むと計算が少し楽になる。また，$r^2=x$ $(0<x<2)$ とおいて $f(x)=\dfrac{x(2-x)}{2(1+x)}$ を微分して計算していってもよい。

講評

[I]［確率］(やや難)

丁寧に数え上げる必要がある。問 3 までは確実に押さえたい。問 4 はやや難しめであるから，場合によっては飛ばして [II] 以降を優先して解いていくのがよいだろう。

[II]［空間図形］(やや易)

空間における平面に関する平易な問題であった。誘導も丁寧なので完答したい。

[III]［微積分］(やや易)

微積分の計算問題である。本学にしては計算量も少なく，解きやすい問題であった。問題もわかりやすく，ここは落とせないだろう。

[IV]［複素数平面］(やや難)

複素数平面の図形的意味を問う出題である。式の意味をしっかりと考えたい。適宜，図形の性質を用いると計算量が減らせるので，図形問題の基本に立ち返りたいところである。

全体的な難易度，計算量は例年と大きく変わらなかった。[I] の出題形式が昨年度から変更となったが，ほかに大きな変更点は見られなかった。[II][III] で完答を目指し，[I][IV] でとれるところで点数を稼いでいきたい。目標は 65%。