試し読み（抜粋）

合格答案をつくる　関西学院大数学　２０２７

このファイルは、書籍の内容を確認していただくための抜粋です。
扉・問題・解答などを、それぞれ別の箇所から抜き出して並べています。
連続したページではありません。

書籍でのページ番号は、各ページの下部または上部にあります。
扉のように番号の入らないページもあります。
収録順や前後のつながりは、実際の書籍とは異なります。

2027—（予想・理系）

■数　学　問　題

第 2 回　試験時間 90 分

受験についての注意

1. 試験開始の合図があるまで，問題を見てはいけない．
2. 問題は**1**～**4**の 4 題である．すべてに解答すること．
3. **1**はマーク式である．［　　］に最も適するものを問題に続く解答群より選び，マーク式解答用紙の同じ記号のついた箇所にマークすること．
4. **2** **3**は空欄補充問題である．［　　］に適する式または数値を，記述式解答用紙の同じ記号のついた［　　］の中に記入すること．途中の計算を書く必要はない．
5. **4**は記述問題である．**答えだけでなく，答えを導く過程も記述すること．**
6. 本番の解答用紙はマーク式解答用紙 1 枚と記述式解答用紙（あ）（い）（う）の 3 枚である．（あ）に**2**，（い）に**3**，（う）に**4**を記入する．
7. **解答は，解答用紙の問題番号を十分に確認のうえ，解答用紙の各問指定の枠内に記入・マークすること．下書きなどには問題用紙の余白を利用すること．**
8. 本書の満点は 200 点（**1**はマーク 1 個 5 点，**2** **3**は空欄 1 個 6 点，**4**は 64 点）とする．
9. 問題用紙は試験終了後，持ち帰ってよい．

本書は独自作成の**非公式**予想問題集であり，関西学院大学公式の教材・過去問・模擬試験ではない。試験時間・題数・形式は 2027 年度一般選抜入学試験要項と，2019–2026 年度の問題冊子・解答用紙にもとづく（満点 200 点 は本書の設定）。

2 次の文章中の［　　］に適する式または数値を，解答用紙の同じ記号のついた［　　］の中に記入せよ．途中の計算を書く必要はない．

i を虚数単位とし，複素数平面上の原点を O，点 2 を A とする．点 P(z) を点 A を中心として正の向きに $\dfrac{\pi}{3}$ だけ回転した点を Q(w) とする．

(1)　w を z を用いて表すと $w =$［ア］$z +$［イ］である．

(2)　t を実数とし，点 P が虚軸上の点 $z = ti$ として動くとき，$|w|^2$ を t を用いて表すと $|w|^2 =$［ウ］である．また，$|w|$ の最小値は［エ］であり，そのときの w は［オ］である．

(3)　(2) において $t \neq 0$ とする．3 点 O，P，Q が一直線上にあるのは $t =$［カ］のときであり，このとき $w =$［キ］である．また，∠POQ が鈍角となるような t の値の範囲は［ク］である．

〔3〕 座標平面上の曲線 $y = -x^3 + 3x$ を C とし，原点を O とする．曲線 C の $0 \leqq x \leqq \sqrt{3}$ の部分と x 軸で囲まれた部分を K とする．また，曲線 C 上の点 P $\left(p,\ -p^3 + 3p\right)$ $(0 < p < \sqrt{3})$ をとり，P から x 軸に下ろした垂線と x 軸の交点を H とする．このとき，次の問いに答えよ．

(1) 関数 $y = -x^3 + 3x$ の増減を調べ，極値を求めよ．また，K の面積を求めよ．

(2) 曲線 C と直線 OP で囲まれた部分のうち，$0 \leqq x \leqq p$ の範囲にある部分の面積 $S(p)$ を p を用いて表せ．

(3) 線分 OP によって K が 2 つの部分に分けられ，その面積の比が 1 : 8 となるような p の値をすべて求めよ．

(4) K は線分 OP と線分 PH によって 3 つの部分に分けられる．この 3 つの部分の面積のうち最も大きいものを L とする．L が最小となるような p の値をすべて求めよ．また，そのときの L の値を求めよ．

第 3 回 文系 解答・解説

▪〔1〕小問集合（データの分析・さいころの確率）

〔1〕42 点（各 6 点）

ア	9	オ	$\frac{55}{216}$
イ	10	カ	$\frac{5}{8}$
ウ	77	キ	$\frac{5}{11}$
エ	$6\sqrt{10}$		

(1)　訂正の前後で平均値が変わるので，「得点の合計」と「2 乗の合計」を直してから計算し直す。分散は「2 乗の平均値から平均値の 2 乗を引いたもの」であるから，訂正前の 2 乗の平均値は $12+8^2=76$ であり，訂正前の得点の合計は $8\times10=80$，2 乗の合計は $76\times10=760$ である。

記録の訂正で 4 点が 9 点に，6 点が 11 点に変わる。得点の合計は $80-(4+6)+(9+11)=90$ となるから，訂正後の平均値は ア $=\underline{\underline{9}}$ である。2 乗の合計は

$$760-(4^2+6^2)+(9^2+11^2)=760-52+202=910$$

となるから，訂正後の分散は $\frac{910}{10}-9^2=91-81$ で，イ $=\underline{\underline{10}}$ である。偏差の 2 乗だけを入れかえる計算は，偏差の基準になる平均値そのものが変わるので使えない。

次に，$y=cx+d$ と変換すると，y の平均値は $9c+d$，y の分散は $c^2\cdot10$ になる（d は分散に影響しない）。$10c^2=90$ より $c=3$ または $c=-3$ であり，ここではまだ c の符号は決まらない。そこで相関係数を使う。x，y，z の平均値を $\overline{x}$，$\overline{y}$，$\overline{z}$ とすると，各生徒について $y-\overline{y}=c(x-\overline{x})$ であるから，y と z の共分散は x と z の共分散の c 倍になる。一方，y の標準偏差は x の標準偏差の $|c|$ 倍である。したがって

$$(y\text{ と }z\text{ の相関係数})=\frac{c}{|c|}\times(x\text{ と }z\text{ の相関係数})$$

が成り立つ。x と z の相関係数 -0.4 が，y と z では 0.4 と符号が反対になっているから $\frac{c}{|c|}=-1$，すなわち $c<0$ であり，$c=-3$ である。よって $9\cdot(-3)+d=50$ より ウ $=\underline{\underline{77}}$ である。

最後に，z の標準偏差は 5，x の標準偏差は $\sqrt{10}$ であるから，x と z の共分散は $-0.4\cdot\sqrt{10}\cdot5=-2\sqrt{10}$ である。y と z の共分散はその c 倍であるから $(-3)\cdot(-2\sqrt{10})$ で，エ $=\underline{\underline{6\sqrt{10}}}$ である。y と z の相関係数 0.4 と y の標準偏差 $\sqrt{90}=3\sqrt{10}$ から $0.4\cdot3\sqrt{10}\cdot5$ と求めても同じ値になる。

注意　c を正と思い込んで $c=3$ とすると $d=23$，共分散は $-6\sqrt{10}$ になる。変量の変換では，分散からは c^2（c の絶対値）しかわからない。符号は，相関係数・共分散の符号の変化や，大小の順序が逆転するかどうかから決める。