2026年1月31日　実施

関西医科大学

一般　数学

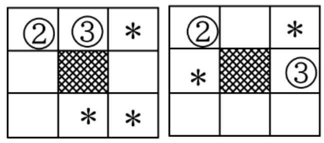
I

（1）$P_1=0, P_2=0, P_3=\dfrac{1}{7}$

（2）2個目のコインの位置が角となる場合について

（i）3個目がこのコインと縦または横の同一直線にとるとき

4個目のコインの取り方は3通り



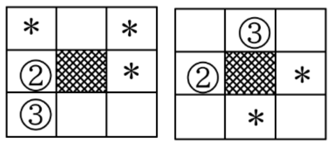
4個目は∗のいずれか

（ii）3個目のコインが2個目と縦または横と同一直線上にないとき

4個目のコインのとり方は2通り

2個目のコインの位置が角でない場合について

（i）3個目が2個目コインのとなりのとき4個目のコインのとり方は3通り



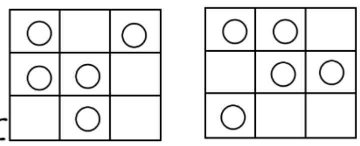
（ii）3個目のコインが2個目のコインのとなりにないとき4個目のコインのとり方は2通り

以上より $P_4=\dfrac{4}{8}\times\dfrac{4}{7}\times\dfrac{3}{6}+\dfrac{4}{8}\times\dfrac{2}{7}\times\dfrac{2}{6}+\dfrac{4}{8}\times\dfrac{2}{7}\times\dfrac{3}{6}+\dfrac{4}{8}\times\dfrac{4}{7}\times\dfrac{2}{6}=\dfrac{5}{14}$　…（答）

（3）$n\geqq 7$ のとき少なくともどれかの列には3個の表が現れるので

$P_7=P_8=P_9=0$　…（答）

（4）表が5個で操作が終了していないのは右の2つのタイプを90°回転して得られる表の出方だから8通りあり，これらに対して6個目をどこを表にしても操作が終了するので



$P_6=\dfrac{8}{{}_8C_4}=\dfrac{4}{35}$

また、$P_5=1-(P_3+P_4+P_6)=\dfrac{27}{70}$

より期待値は

$3\times P_3+4\times P_4+5\times P_5+6\times P_6=\dfrac{313}{70}$　…（答）

Ⅱ

（１）m群の末項までの項数は$\sum_{k=1}^{m}(2k-1)=m^2$だから$n=m^2+1$のとき

a_nは$m+1$群の初項となるので$a_n=2(m+1)-1=2m+1$　…（答）

（２）k群の項の総和は$\sum_{l=1}^{2k-1}l=2k^2-k$であり，$n=m^2$のとき$S_n$は第1群から$m$群の末項までの和となるので

$$S_n=S_{m^2}=\sum_{k=1}^{m}(2k^2-k)=\frac{1}{6}m(m+1)(4m-1)\quad\cdots\quad（答）$$

（３）$S_{101}=S_{10^2}+a_{101}=\dfrac{1}{6}\times10\times11\times39+2\times10+1=736$　…（答）

（４）$S_{14^2}=1925, S_{15^2}=2360$ より求めるnは14群の中にあり

$2026-1925=101$だから14群の初項からの和が101を越える項を求めればよい

14群：29,28,27,26,25,…について$29+28+27=84, 29+28+27+26=110$

より求めるnは14群の4項目より$n=14^2+4=200$　…（答）

Ⅲ

（１）　$t=u+v,\ s=u-2v$ より、$u=\dfrac{2t+s}{3},\ v=\dfrac{t-s}{3}$

$$\begin{aligned}x&=u^2+2v^2\\&=\left(\frac{2t+s}{3}\right)^2+2\left(\frac{t-s}{3}\right)^2=\frac{s^2+2t^2}{3}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y&=u^2-2uv+3v^2\\&=\left(\frac{2t+s}{3}\right)^2-2\left(\frac{2t+s}{3}\right)\left(\frac{t-s}{3}\right)+3\left(\frac{t-s}{3}\right)^2=\frac{2s^2+t^2}{3}\end{aligned}$$

$$(x,\ y)=\left(\frac{s^2+2t^2}{3},\ \frac{2s^2+t^2}{3}\right)$$

（２）（１）より、$s^2=2y-x,\ t^2=2x-y$

$|s|\leqq1$ より、$0\leqq s^2\leqq1$

$$0\leqq 2y-x\leqq1$$

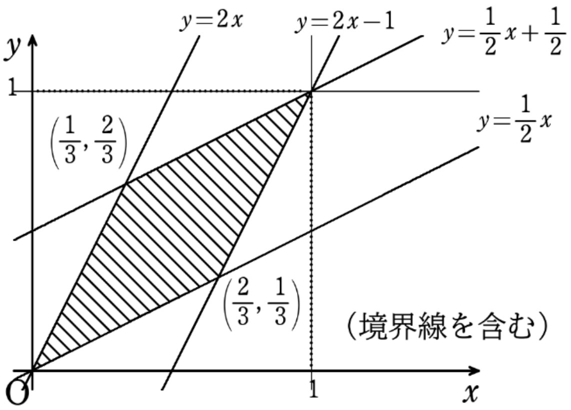
$$\frac{1}{2}x\leqq y\leqq\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}$$

$|t|\leqq1$ より、$0\leqq t^2\leqq1$

$$0\leqq 2x-y\leqq1$$

$$2x-1\leqq y\leqq 2x$$

よって



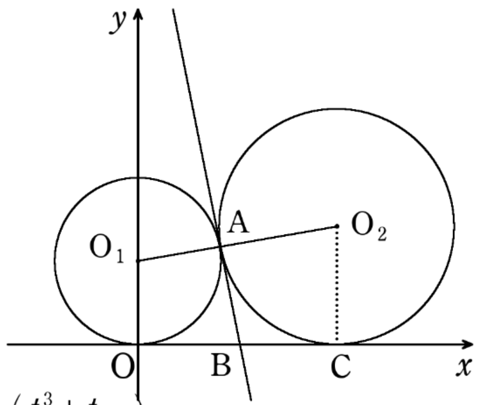
面積は $\left|\dfrac{2}{3}\cdot\dfrac{2}{3}-\dfrac{1}{3}\cdot\dfrac{1}{3}\right|=\dfrac{1}{3}$

Ⅳ

（１） O_1 の半径を r とおくと、中心 $(0, r)$

$\sqrt{t^2+(t^2-r)^2}=r$ より、 $r=\dfrac{t^2+1}{2}$

（２）図のように O_1, O_2, B, C をとる



O_1A の傾きは

$$\frac{t^2-\dfrac{t^2-1}{2}}{t}=\frac{t^2-1}{2t}$$

点Aにおける円 O_1 の接線は

$y-t^2=\dfrac{2t}{1-t^2}(x-t)$

$y=0$ とすると、 $x=\dfrac{t^3+t}{2}$ より、 $B\left(\dfrac{t^3+t}{2}, 0\right)$

$BO=BA=BC$より、$C(t^3+t, 0)$

直線 O_1A の式は $y=\dfrac{t^2-1}{2t}x+\dfrac{t^2+1}{2}$

$x=t^3+t$ を代入して $y=\dfrac{t^4+t^2}{2}$

よって、 $O_2\left(t^3+t, \dfrac{t^4+t^2}{2}\right)$

（3） $\dfrac{t^2+1}{2}=\dfrac{t^4+t^2}{2}$ より、 $t=\pm1$ 、よって $l\colon y=1$

（4） $\mathrm{C}\begin{cases} x=t^3+t \\ y=\dfrac{t^4+t^2}{2} \end{cases}$

$y=1$ のとき、 $t=\pm1$ 、このとき $x=\pm2$

求める面積は

$$4-2\int_0^2 y\,dx=4-2\int_0^1\frac{t^4+t^2}{2}\cdot(3t^2+1)dt$$

$$=4-\left[\frac{3}{7}t^7+\frac{4}{5}t^5+\frac{1}{3}t^3\right]_0^1=\frac{256}{105}$$

【講評】

Ⅰ. 数学 A 確率

(1)(2)は基本問題。(3)は 6 枚目のコインを表に向けると必ず操作が終了することに気付いて欲しい。

Ⅱ. 数学 B 群数列

典型的な問題で(3)まではミスなく得点したい。できれば(4)もとっておきたい。

Ⅲ. 数学 II 図形と式

(1)は落とせない。(2)は計算がやや面倒。

Ⅳ. 数学 II 図形と式　数学 III 媒介変数で表された関数の積分の融合問題

(1)は基本問題。(2)は工夫しないと相当時間のかかる問題でした。(2)ができなくても(3)は解けるので、是非とっておきたい。

昨年度よりは易化したが、時間的には厳しかった。一次合格には 6 割以上はとっておきたい。