受験番号	

令和6年度
数 学 ①

問 題		
1		点

受験番号	

令和6年度 数 学 ① 解 答 紙

教・医(保健学科看護学専攻)・情(文系型)
(4枚のうち，その1)

問 題		
1		点

1 の解答欄

(問1) $1+\tan^2 a_n = \dfrac{1}{\cos^2 a_n}$, $\tan a_n = n$ であるから

$$\frac{1}{\cos^2 a_n} = 1+n^2 \quad \therefore \underline{\cos^2 a_n = \frac{1}{n^2+1}} \quad \text{---(答)}$$

(問2)
$$\tan(a_{n+1}-a_n) = \frac{\tan a_{n+1} - \tan a_n}{1+\tan a_{n+1}\tan a_n}$$
$$= \frac{(n+1)-n}{1+(n+1)n}$$
$$= \underline{\frac{1}{n^2+n+1}} \quad \text{---(答)}$$

(問3)
$$\frac{\tan(a_{n+1}-a_n)}{\cos^2 a_n} > \frac{9}{10} \quad \text{---}(*)$$

問1，問2の結果より

$$\frac{n^2+1}{n^2+n+1} > \frac{9}{10}$$

$n^2+n+1>0$ より $10(n^2+1) > 9(n^2+n+1)$

整理して $n^2-9n+1>0$

これを解いて $n < \dfrac{9-\sqrt{77}}{2}$, $\dfrac{9+\sqrt{77}}{2} < n$

$8<\sqrt{77}<9$ より $0<\dfrac{9-\sqrt{77}}{2}<\dfrac{1}{2}$, $\dfrac{17}{2}<\dfrac{9+\sqrt{77}}{2}<9$

これと n は自然数であることから $n \geqq 9$

よって $(*)$ をみたす $\underline{n\text{の最小値は}9}$ ---(答)

注意事項：解答は，必ず表面に記入すること。
裏面は採点の対象としません。

[redacted]

受験番号	

問題		
2		点

受験番号	

令和６年度　数 学 ① 解 答 紙

教・医（保健学科看護学専攻）・情（文系型）
（４枚のうち，その２）

問題		
2		点

2 の解答欄

さいころを２回投げ，１回目 a，２回目 b が出る。

全事象を $6 \times 6 = 36$ 通りとする

（問１）$a+b$ が３の倍数となるのは

b \ a	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

上表より 12通り。

確率は $\dfrac{12}{36} = \underline{\dfrac{1}{3}}$ …（答）

（問２）a^2+b^2 が４の倍数となるのは

b \ a	1	2	3	4	5	6
1	2	5	10	17	26	37
2	5	8	13	20	29	40
3	10	13	18	25	34	45
4	17	20	25	32	41	52
5	26	29	34	41	50	61
6	37	40	45	52	61	72

上表より 9通り

確率は $\dfrac{9}{36} = \underline{\dfrac{1}{4}}$ …（答）

（問３）$N = a^3 + a^2b + ab^2 + b^3$

$= (a+b)(a^2+b^2)$

が 12の倍数となる条件を調べる。

（i）$a+b$ が奇数のとき

a^2+b^2 も奇数となるので

N は 12の倍数にはならない

（ii）$a+b$ が偶数のとき

a^2+b^2 も偶数，つまり

N は４の倍数となる

したがって，N が 12の倍数となるとき，$a+b$ が偶数 かつ

$a+b$ または a^2+b^2 が

３の倍数

となる。そのような a, b は，

$(a, b) = (1, 5), (2, 4), (3, 3),$

$(4, 2), (5, 1), (6, 6)$

の６通り。

確率は $\dfrac{6}{36} = \underline{\dfrac{1}{6}}$ …（答）

注意事項：解答は，必ず表面に記入すること。
裏面は採点の対象としません。

受験番号	

令和6年度
数学①

問題		
3		点

受験番号	

令和6年度 数学①解答紙

教・医(保健学科看護学専攻)・情(文系型)
(4枚のうち，その3)

問題		
3		点

3 の解答欄

(問1) C_1 の方程式より

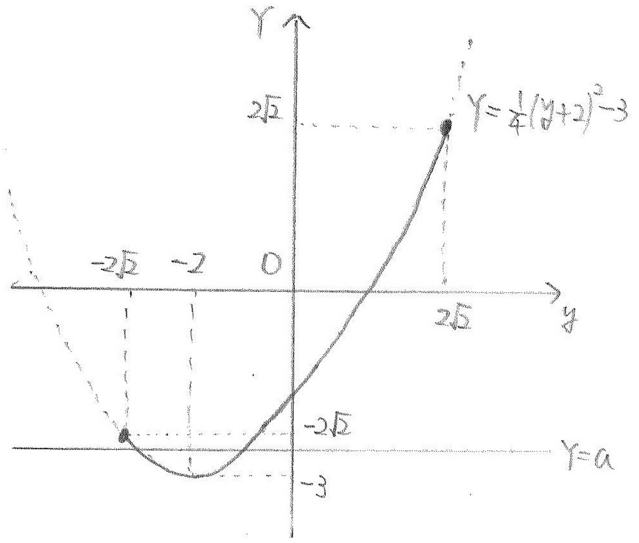
$x^2=8-y^2\geq 0$ ∴ $-2\sqrt{2}\leq y\leq 2\sqrt{2}$

C_2 の方程式に代入すると

$y=\frac{1}{4}(8-y^2)+a$

$a=\frac{1}{4}y^2+y-2$

共有点の個数が4個となるとき，$-2\sqrt{2}\leq y\leq 2\sqrt{2}$ において，$Y=a$ と $Y=\frac{1}{4}(y+2)^2-3$ が異なる2個の共有点をもつことが必要である。



グラフより，$-3<a\leq -2\sqrt{2}$

ここで，$a=-2\sqrt{2}$ のときは共有点が3個となるので，

求める a の範囲は

$-3<a<-2\sqrt{2}$ …(答)

(問2) 共有点の個数が2個となるとき，上記の2つのグラフがただ1つの共有点をもつことが必要である。ただし，$a=2\sqrt{2}$ のときは，共有点が1個となるので，不適。

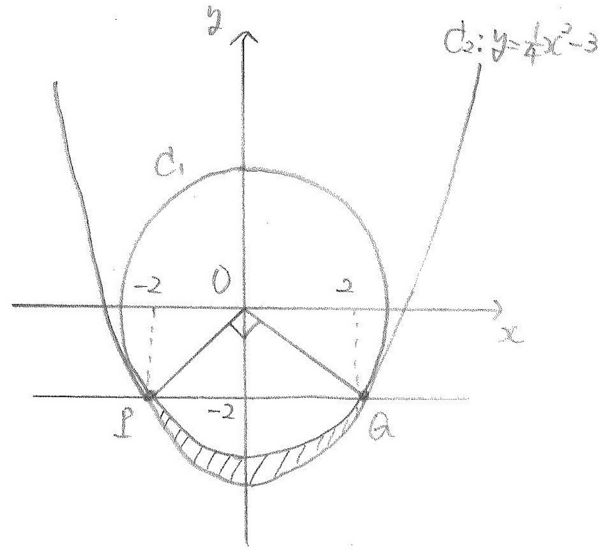
このような a で最小のものは，$a=-3$ …(答)

このとき，$y=-2$ であり，C_1 の方程式から

$x^2=4$ ∴ $x=\pm 2$

よって，$P(-2,-2)$，$Q(2,-2)$ …(答)

(問3)



求める面積 S は図の斜線部分で

$$\frac{S}{2}=-\int_0^2\left(\frac{1}{4}x^2-3\right)dx-\frac{1}{2}\times2\times2-\frac{1}{2}\times(2\sqrt{2})^2\times\frac{\pi}{4}$$

$$=-\left[\frac{1}{12}x^3-3x\right]_0^2-2-\pi$$

$$=-\left(\frac{2}{3}-6\right)-2-\pi$$

$$=\frac{10}{3}-\pi$$

∴ $S=\frac{20}{3}-2\pi$ …(答)

注意事項：解答は，必ず表面に記入すること。
裏面は採点の対象としません。

受験番号	

令和６年度
数 学 ①

問 題		
4		点

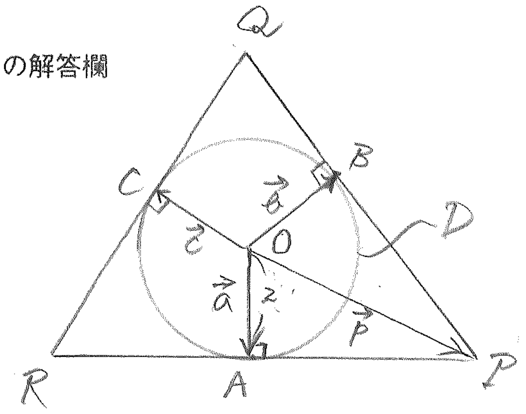
受験番号	

令和６年度　数 学 ① 解 答 紙

教・医（保健学科看護学専攻）・情（文系型）
（４枚のうち，その４）

問 題		
4		点

4 の解答欄



(1) $\overrightarrow{OP}=\vec{p}$ とする。点Pは線分ABの垂直2等分線上にあるから，

$\vec{p}=k(\vec{a}+\vec{b})$ とおくと，

$\overrightarrow{AP}=\vec{p}-\vec{a}=(k-1)\vec{a}+k\vec{b}$

$\overrightarrow{OA}\perp\overrightarrow{AP}$ より $\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{AP}=0$ であるから

$\vec{a}\cdot\{(k-1)\vec{a}+k\vec{b}\}=0$

$(k-1)|\vec{a}|^2+k\vec{a}\cdot\vec{b}=0$

$4(k-1)+k\vec{a}\cdot\vec{b}=0$　　$\therefore k=\dfrac{4}{4+\vec{a}\cdot\vec{b}}$

よって，

$\overrightarrow{OP}=\dfrac{4}{4+\vec{a}\cdot\vec{b}}(\vec{a}+\vec{b})$

(2) $\vec{a},\vec{b}$ のなす角を α とすると，

$\vec{a}\cdot\vec{b}=|\vec{a}||\vec{b}|\cos\alpha=4\cos\alpha$

よって，$\vec{a}\cdot\vec{b}=-2\sqrt{3}$ のとき $4\cos\alpha=-2\sqrt{3}$

$\cos\alpha=-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$　　$\therefore \alpha=150^\circ$

このとき $\angle OPA=15^\circ$

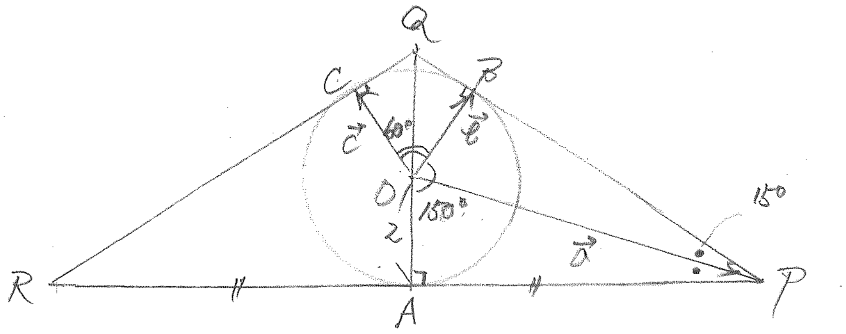
$\dfrac{OA}{OP}=\sin 15^\circ$ より $OP=\dfrac{2}{\sin 15^\circ}$

$\sin 15^\circ=\sin(45^\circ-30^\circ)$

$=\sin 45^\circ\cos 30^\circ-\cos 45^\circ\sin 30^\circ=\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

であるから

$OP=2\cdot\dfrac{4}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}=\underline{2(\sqrt{6}+\sqrt{2})}$ …(答)



(3) $\vec{b},\vec{c}$ のなす角を β とすると

$\vec{b}\cdot\vec{c}=|\vec{b}||\vec{c}|\cos\beta=4\cos\beta$

よって，$\vec{b}\cdot\vec{c}=2$ のとき $4\cos\beta=2$

$\cos\beta=\dfrac{1}{2}$　　$\therefore \beta=60^\circ$

このとき $OQ=\dfrac{4}{\sqrt{3}}$ であり

$\dfrac{OA}{AP}=\tan 15^\circ$ より $AP=\dfrac{2}{\tan 15^\circ}$

$\tan 15^\circ=\tan(45^\circ-30^\circ)$

$=\dfrac{\tan 45^\circ-\tan 30^\circ}{1+\tan 45^\circ\tan 30^\circ}=\dfrac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$

であるから

$AP=\dfrac{2(\sqrt{3}+1)}{\sqrt{3}-1}=4+2\sqrt{3}$

$\triangle PQR$ は $PQ=RQ$ の2等辺三角形であるから

その面積は

$AP\cdot AQ=(4+2\sqrt{3})\left(2+\dfrac{4}{\sqrt{3}}\right)$

$=\underline{16+\dfrac{28}{3}\sqrt{3}}$ …(答)

(注) (2)では $|\vec{p}|^2=k^2|\vec{a}+\vec{b}|^2$ から $|\vec{p}|$ を求めてもよい。

注意事項：解答は，必ず表面に記入すること。
裏面は採点の対象としません。