2025年度 鹿児島県

数学

Km Km

$\boxed{1}$

1.

(1) 与式 $= 7 + 6$

$= 13$

(2) 与式 $= \dfrac{3}{5} - \dfrac{2}{15}$

$= \dfrac{9}{15} - \dfrac{2}{15}$

$= \dfrac{7}{15}$

(3) 与式 $= 4\sqrt{2} - (3\sqrt{2} + 2\sqrt{2})$

$= 4\sqrt{2} - 5\sqrt{2}$

$= -\sqrt{2}$

$\dfrac{6}{\sqrt{2}} = \dfrac{6}{\sqrt{2}} \times \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \dfrac{6\sqrt{2}}{2}$

$= 3\sqrt{2}$

(4)

$$\begin{array}{r|l} 2 & 60,\ 84 \\ \hline 2 & 30,\ 42 \\ \hline 3 & 15,\ 21 \\ \hline & \ \ 5 \quad\ 7 \end{array}$$

最小公倍数

$= 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 7$

$= 420$

(5)

ア：逆数は $\dfrac{4}{3}$ なので1より大きい

イ：逆数は $\dfrac{1}{3}$ なので1より小さい

ウ：逆数は-2なので、1より小さい

エ：$0.9 = \frac{9}{10}$より逆数は$\frac{10}{9}$なので、1より大きい

2. 解の公式より

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 1 \times 1}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

3.

ア：$a = 1, b = -3$とすると

$2a + b = 2 - 3 = -1$

で負になる。

イ：$-3b$は負×負なので正となる。

よって$a - 3b$ = 正＋正 = 正

で、いつでも正となる。

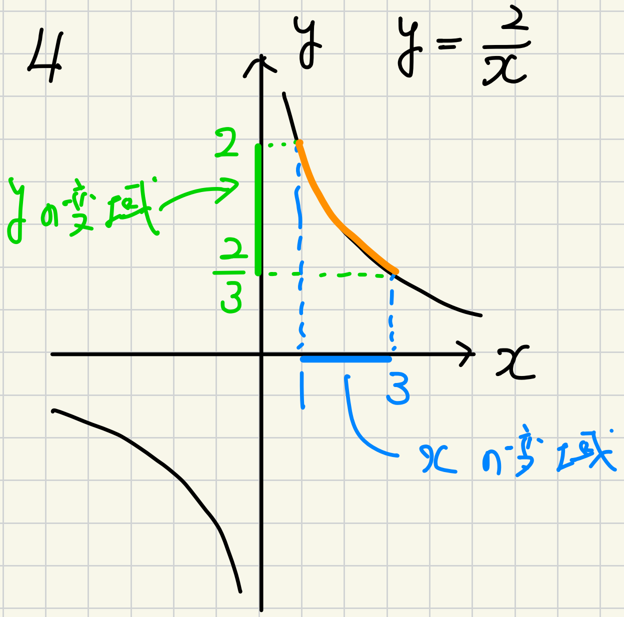
ウ：$a = 5, b = -1$とすると、

$3 - 5 + 1 = -1$

で負になる

エ：abは正×負より負。(負の数)^{2}はいつでも正となる。

4



・$x=1$のとき

$y=\frac{2}{1}=2$

・$x=3$のとき

$y=\frac{2}{3}$

よって、グラフよりyの変域は

$\frac{2}{3} \leqq y \leqq 2$

5.

37秒$=\frac{37}{60}$分より速さは

$185 \div \frac{37}{60} = \frac{185 \times 60}{37}$

$= 300$

よって分速300m

分速：1分あたりの進む距離
⇒秒を分に変換する。

$\boxed{2}$

1　2つのさいころを投げたときの出る目は、

$6 \times 6 = 36$通り

積が素数となるのは、(1, 2)、(1, 3)、(1, 5)、(2, 1)、(3, 1)、(5, 1)の6通り

よって求める確率は$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

※(1, 1)は積が1となるが、1は素数でない

2.

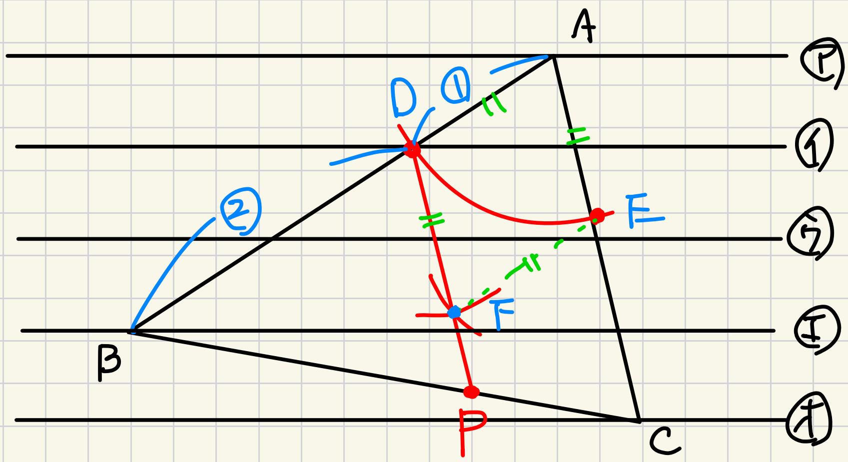
2014年の割合は $\frac{29}{653} \times 100 \fallingdotseq 4.4\%$

%に変換

2023年の割合は $\frac{78}{1264} \times 100 \fallingdotseq 6.2\%$

よって、2023年の方が割合は高く、6.2%

3.



㋑とABの交点をDとすると、AD : DB = 2 : 1

① Aを中心として半径ADの円を描く

⇒ ACとの交点をEとする。

② D、Eを中心として、半径ADの円を描く。

⇒ 交点をFとする。AD = DF = FE = EA より

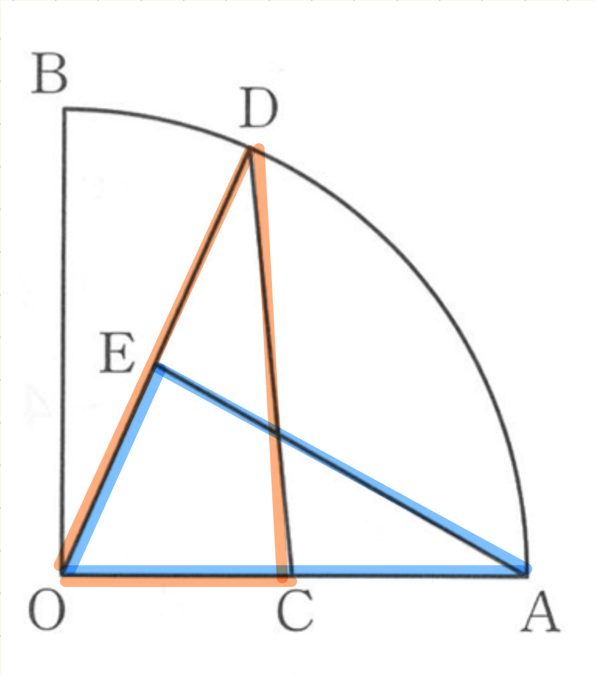
□ADEFはひし形 ∴ DF // AE

③ 直線DFを描き、BCとの交点がP。

⇒ DP // AC より △BDP ∽ △BAC

∴ BD : DA = BP : PC = 2 : 1

4.



△AOEと△DOCにおいて

∠AOE = ∠DOC（共通） ―― ①

OA = OD（おうぎ形の半径） ―― ②

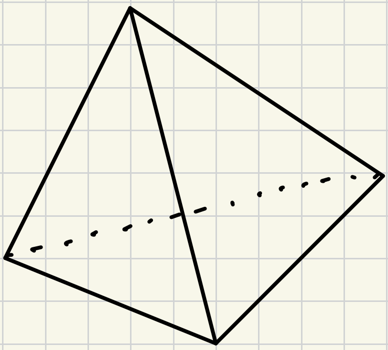
C，EはOA，ODの中点より

OE = OC

①，②，③より2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので

△AOE ≡ △DOC（証明終わり）

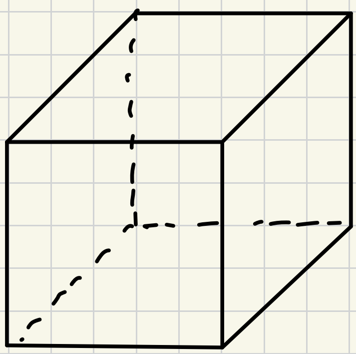
5.



正四面体

面の数…4個

頂点の数…4個



立方体

面の数…6個

頂点の数…8個

よって

$$\begin{array}{rl} 4x + 6y = 128 & \text{――①} \\ -)\ 4x + 8y = 156 & \text{――②} \\ \hline -2y = -28 & \\ \therefore y = 14 & \end{array}$$

$y=14$ を①に代入して

$$4x + 6 \times 14 = 128$$
$$\Leftrightarrow 4x + 84 = 128$$
$$\Leftrightarrow 4x = 44$$
$$\therefore x = 11$$

よって正四面体11個，立方体14個

$\boxed{3}$ 以下，第1四分位数を Q_1，第3四分位数を Q_3 と書く

1. 基準を190とする

表

背番号	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	15	20
身長（cm）	187	200	183	190	195	204	175	202	188	191	200	171
190との差	−3	10	−7	0	5	14	−15	12	−2	1	10	−19

190との差の合計は

$$-3 + 10 - 7 + 0 + 5 + 14 - 15 + 12 - 2 + 1 + 10 - 19$$
$$= 6$$

よって平均値は

$$190 + \frac{6}{12} = 190 + \frac{1}{2}$$
$$= 190 + 0.5$$
$$= 190.5\text{cm}$$

2.

箱ひげ図より

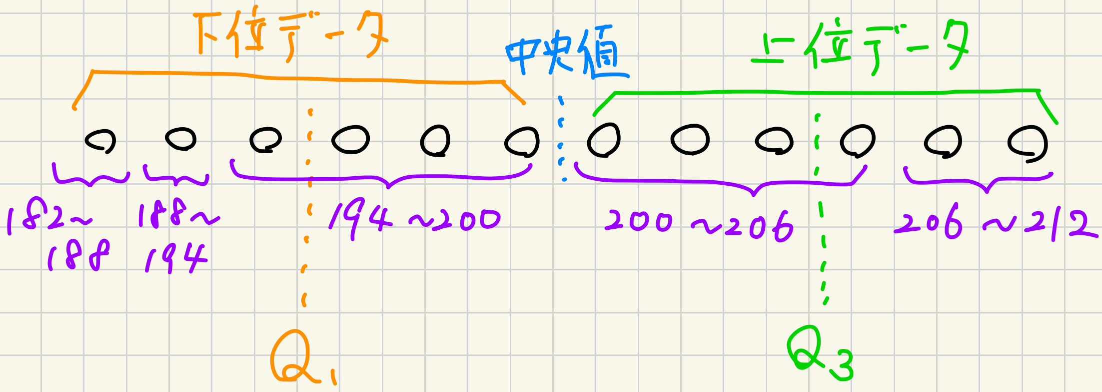
最小値：183cm，

Q_1：195cm

中央値：199〜200cm
Q_3 ：203cm
最大値：207cm

エの最大値は212〜218なので不適切.

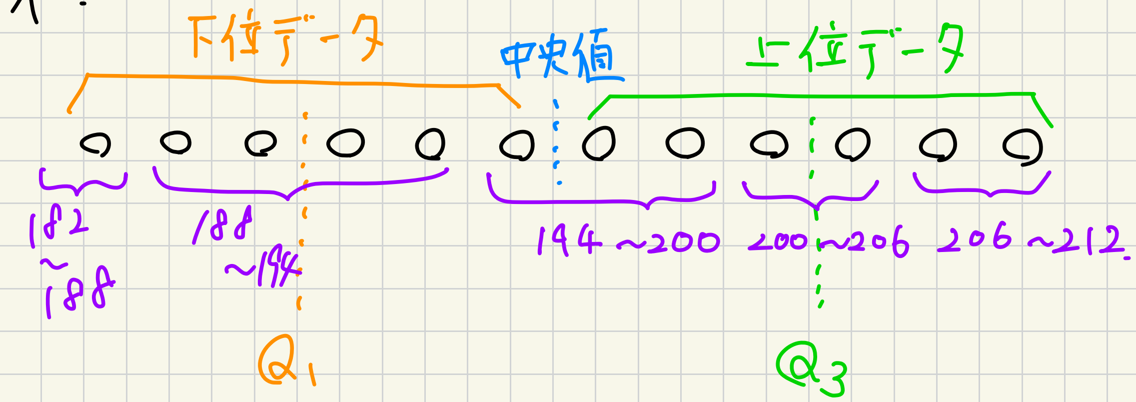
ア



Q_1 : 194〜200.
中央値：200
Q_3 : 200〜206

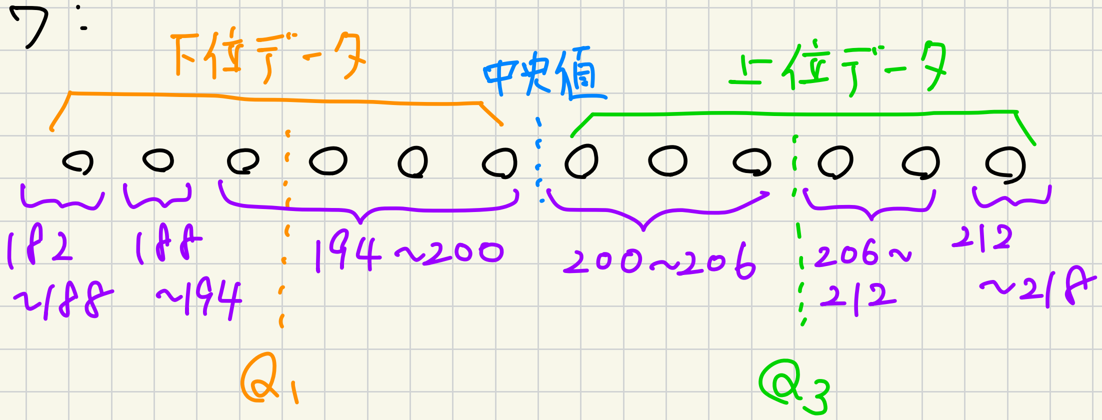
フランスの箱ひげ図と一致

イ：



Q_1が188〜194なので. 箱ひげ図と不一致.

ウ：



Q_3は206以上なので箱ひげ図と不一致.

3.

① 最大値が最も大きいのはスロベニアチームなので正しい　ア

② 箱ひげ図では具体的な順位は分からない　ウ

③ Q_3が最も大きいのは、エジプト、ドイツなので誤り　イ

④ 四分位範囲 $= Q_3 - Q_1$ ∴箱の大きさが最も大きいのは日本なので誤り　イ

4.

ドイツの箱ひげ図より

最小値：186 cm

Q_1　：192 cm

中央値：195 cm

Q_3　：205 cm

最大値：210 cm

最小値		Q_1			中央値			Q_3		最大値
186	190	191	193	194	196	200	204	206	208	210

11 人の選手の身長（cm）

11人の選手と箱ひげ図で異なるのは
Q_1、中央値、Q_3 である。

(ア)

Q_1 中央値 Q_3

186 190 191 | 193 193 194 | 196 200 204 | 206 208 210

このとき

$$Q_1 = \frac{191+193}{2} = 192$$

$$中央値 = \frac{194+196}{2} = 195$$

$$Q_3 = \frac{204+206}{2} = 205$$

となり一致するので 193cm は解の1つ

(イ)

Q_1 中央値 Q_3

186 190 191 | 193 194 194 | 196 200 204 | 206 208 210

このとき

$$Q_1 = \frac{191+193}{2} = 192$$

$$中央値 = \frac{194+196}{2} = 195$$

$$Q_3 = \frac{204+206}{2} = 205$$

となり一致するので、194 cm は解の1つ。

(ウ) 195 cm の選手がいたとすると

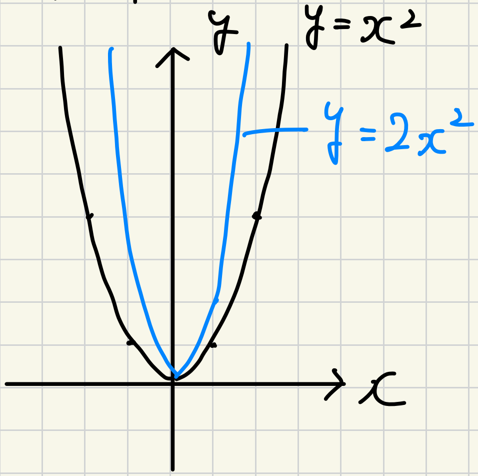
$$中央値: \frac{195+196}{2} = 195.5$$

となり、中央値は 195 cm より大きくなる。また、195 cm より大きい選手がいたとすると、中央値は 195.5 cm より大きくなり、中央値が 195 cm となることはない。

よって考えられる身長は、193 cm、194 cm

$\boxed{4}$

1. 画面の●を右に動かすと a の値は大きくなる



左のグラフのように、a が大きくなると、グラフの開き方は小さくなる

2.

(1) $y=x^2$ において、P の x 座標は 2 だから

$$y = 2^2$$
$$= 4.$$

$\therefore P(2, 4)$

直線 PQ の式を $y=ax+b$ とおくと、Q(0, 2) は y 切片だから $b=2$. よって $y=ax+2$ で.

P(2,4)を通るから

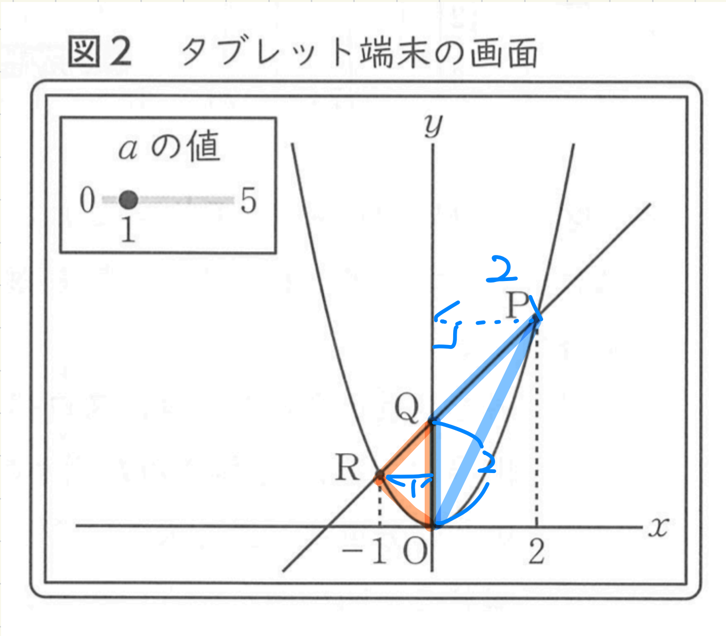
$$4=2a+2$$

$$\Leftrightarrow\ 2a=2$$

$$\therefore a=1$$

よって. $y=x+2$

(2)



△OPQ

OQ = 2, 高さ 2 より

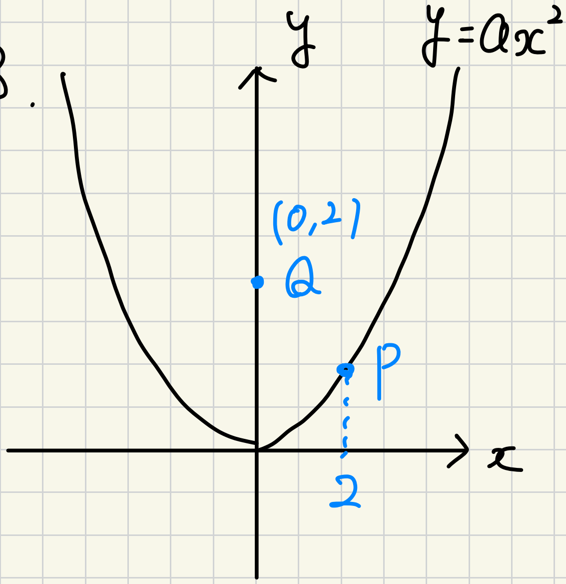
$$\frac{1}{2}\times2\times2=2$$

△OQR

OQ = 2, 高さ 1 より

$$\frac{1}{2}\times2\times1=1$$

3.



左のグラフのように, Pのy座標がQのy座標 = 2 より小さければ, PQの直線は右下がりとなる.

Pは $y=ax^2$ 上にあり $x=2$ だから

$$y=a\times2^2$$

$$=4a$$

よって. $4a$ が 2 より小さいので

$$4a < 2$$

$$\therefore a < \frac{1}{2}$$

ア：$a = \frac{1}{2}$ より $a < \frac{1}{2}$ でないので不適

イ：$a = \frac{4}{3}$ より a は1より大きく $a < \frac{1}{2}$ でないので不適

ウ：$a = \frac{1}{4}$ は $a < \frac{1}{2}\left(= \frac{2}{4}\right)$ なので適する

エ：$a = \frac{2}{5} = \frac{4}{10}$ は $a < \frac{1}{2}\left(= \frac{5}{10}\right)$ なので適する

4.

Pのx座標が2なので、P(2, 4a)

このとき、△OPQの面積はaの値によらず

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$$

となるので、△OQRの面積が3であれば良い。

ここで、△OQRの底辺をOQとしたときの高さをhとすると、

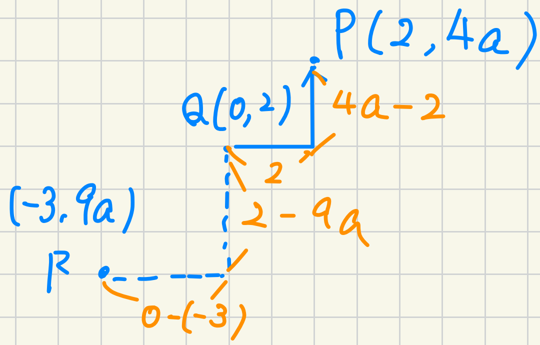
$$\frac{1}{2} \times 2 \times h = 3$$

$$\therefore h = 3$$

Rのx座標は負だから、Rのx座標 = −3
Rは $y = ax^2$ 上にあるので、

$$y = a \times (-3)^2$$
$$= 9a \qquad \therefore R(-3, 9a)$$

直線PQはRを通るので、
・PからQまで増加するときの変化の割合
・QからRまで増加するときの変化の割合
は等しい。よって、



$$\frac{4a-2}{2-0} = \frac{2-9a}{0-(-3)}$$

$$\Leftrightarrow \frac{4a-2}{2} = \frac{2-9a}{3}$$

$$\Leftrightarrow 2a - 1 = \frac{2}{3} - 3a$$

$$\Leftrightarrow 2a + 3a = \frac{2}{3} + 1$$

$$\Leftrightarrow 5a = \frac{5}{3}$$

$$\therefore a = \frac{1}{3}$$

$a > 0$ より $a = \frac{1}{3}$ は問題に適する。

よって $a = \frac{1}{3}$

$\boxed{5}$

1. n角形の内角の和は $180(n-2)$ より
正六角形の内角の和は

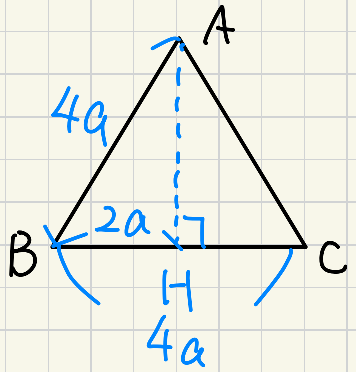
$$180 \times (6-2) = 180 \times 4$$
$$= 720°$$

よって、正六角形の1つの内角の大きさは

$$720° \div 6 = \underline{120°}$$

2.

<u>正三角形</u>



周の長さは $12a$ より、1辺の長さは

$$12a \div 3 = 4a$$

左図において、HはBCの中点より

$$BH = 2a$$

△ABHで三平方の定理より

$$AH = \sqrt{(4a)^2 - (2a)^2}$$

$$= \sqrt{16a^2 - 4a^2}$$

$$= \sqrt{12a^2} = 2\sqrt{3}a$$

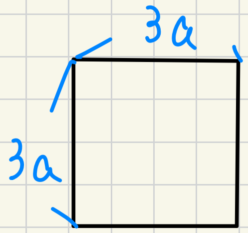
$$= 2\sqrt{3}a$$

よって、

$$S = \frac{1}{2} \times 4a \times 2\sqrt{3}a$$

$$= \underline{4\sqrt{3}a^2}$$

正方形



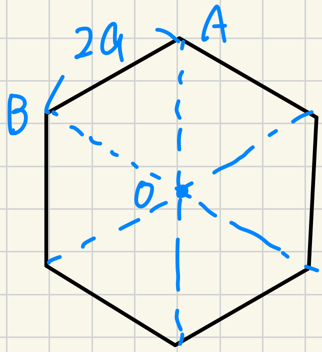
周の長さは$12a$より、1辺の長さは

$$12a \div 4 = 3a$$

よって

$$T = 3a \times 3a$$
$$= 9a^2$$

正六角形



周の長さは$12a$より1辺の長さは

$$12a \div 6 = 2a$$

右図において、$\angle AOB$は、

$$\angle AOB = 360^\circ \div 6$$
$$= 60^\circ$$

また、対称性より $OA = OB$。よって $\triangle OAB$ は二等辺三角形で、$\angle OAB = \angle OBA$

したがって

$$\angle OAB = (180^\circ - 60^\circ) \div 2$$
$$= 60^\circ$$

三角形の1つの内角が全て60°だから、$\triangle OAB$は正三角形である。

1辺が$4a$の正三角形と、1辺が$2a$の正三角形は相似であり、相似比は $4a : 2a = 2 : 1$。

1辺が$4a$の正三角形の面積は $S = 4\sqrt{3}a^2$ であり、相似な図形の面積比は、相似比の

2乗に等しいので.

$$\underset{4\sqrt{3}a^2}{S} : \triangle OAB = 2^2 : 1$$
$$= 4 : 1$$

$$\Leftrightarrow 4 \times \triangle OAB = 4\sqrt{3}a^2$$
$$\therefore \triangle OAB = \sqrt{3}a^2$$

正六角形の面積は. $\triangle OAB$ の6倍だから

$$U = \sqrt{3}a^2 \times 6$$
$$= 6\sqrt{3}a^2$$

3.

$S = 4\sqrt{3}a^2$, $T = 9a^2$, $U = 6\sqrt{3}a^2$ で. 係数を2乗して比較すると

$$(4\sqrt{3})^2 = 48,\ 9^2 = 81,\ (6\sqrt{3})^2 = 108$$

だから

$$4\sqrt{3} < 9 < 6\sqrt{3}$$

よって. $S < T < U$

一方. 面積が等しいとき. 周の長さの大きさの順は逆になるから

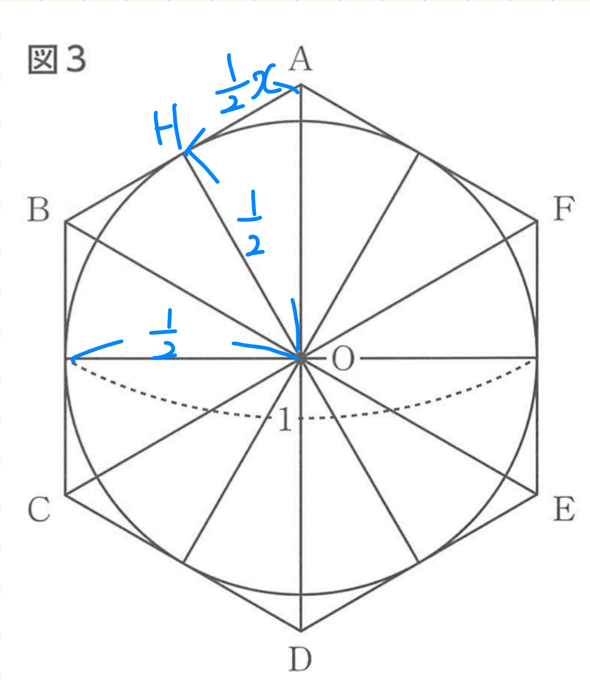
正三角形の1辺 > 正方形の1辺 > 正六角形の1辺

よって. 正六角形の周の長さが. 正三角形と正方形の周の長さより短い

ウ

4.

(1)



△OABは正三角形で、OHは円の半径より $\frac{1}{2}$

OA $=$ OB $=$ AB $= x$ とおくと、

△OAHで三平方の定理より

$$OH = \sqrt{x^2 - \left(\frac{1}{2}x\right)^2}$$

$$= \sqrt{1-\frac{1}{4}}\,x = \sqrt{\frac{3}{4}}\,x = \frac{\sqrt{3}}{2}x$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2}x$$

これが $\frac{1}{2}$ となるから

$$\frac{\sqrt{3}}{2}x = \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad x = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3}$$

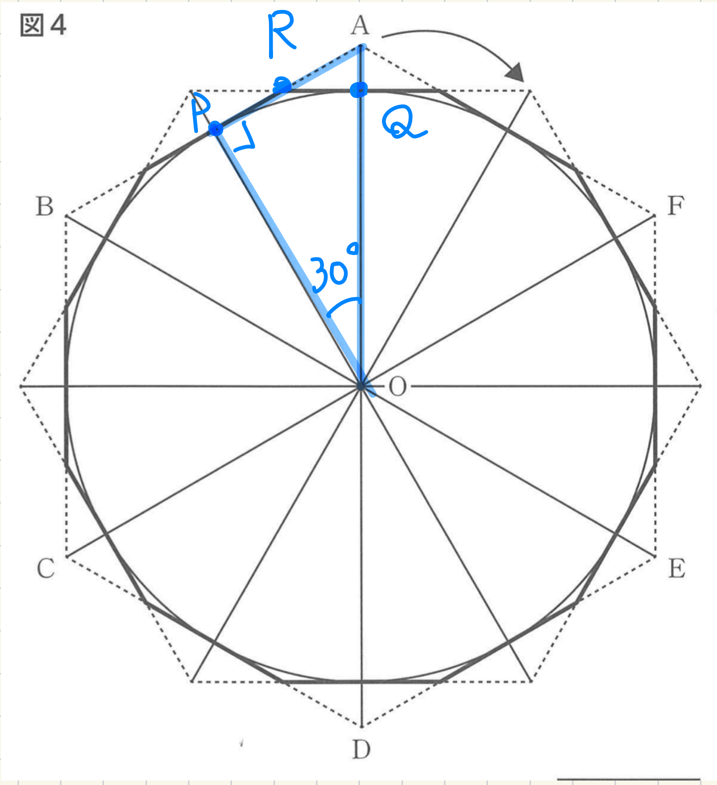
よって正六角形の周の長さLは

$$L = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 6 = 2\sqrt{3}$$

また、$\sqrt{3} = 1.732$ としてLの近似値は

$$2 \times 1.732 = 3.464$$

(2) やや難



線分ABの中点をPとおき、回転移動後の正六角形の辺と線分OA, APとの交点をそれぞれQ, Rとおく

$\angle AOP = 360° \div 12 = 30°$,

$\angle OPA = 90°$ より、$\triangle OAP$は$30°$-$60°$-$90°$の直角三角形なので

$$AP : OA : \underbrace{OP}_{\frac{1}{2}} = 1 : 2 : \sqrt{3}$$

OPは円の半径より$\frac{1}{2}$だから、

$$OA : \frac{1}{2} = 2 : \sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{3}\,OA = 1$$

$$\therefore OA = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

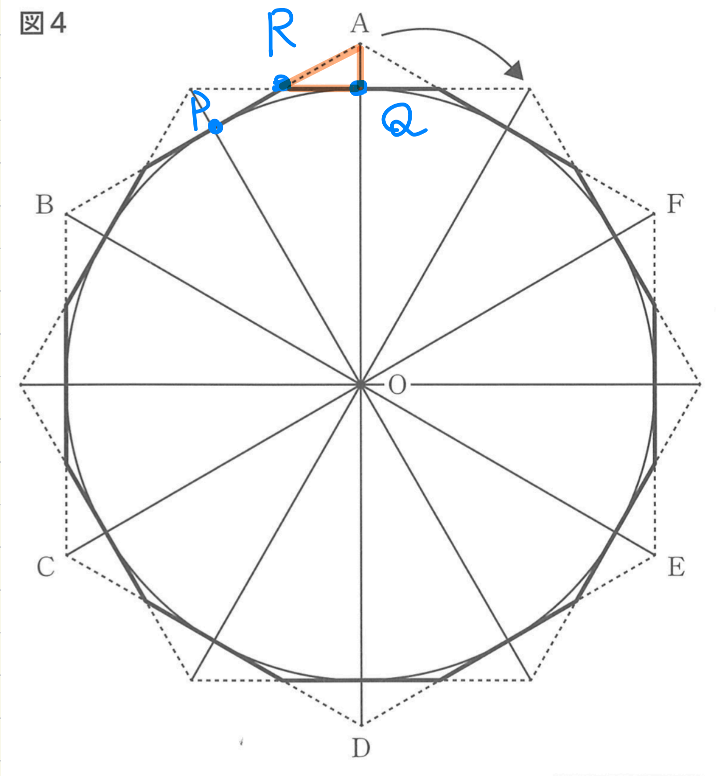
$$= \frac{\sqrt{3}}{3}$$

また、

$$AQ = OA - \underbrace{OQ}_{\text{円の半径より}\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} - \frac{1}{2}$$

$$= \frac{2\sqrt{3} - 3}{6} \quad \text{——— ①}$$



また，

$\angle OAP = 30^\circ$，$AO \perp RQ$ より

$\angle AQR = 90^\circ$ だから

$\triangle AQR$ は 30°-60°-90° の直角三角形であり，

$$AQ : AR : QR = 1 : 2 : \sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow AQ : QR = 1 : \sqrt{3}$$

$$\therefore QR = \sqrt{3}AQ$$

これに①を代入して

$$QR = \sqrt{3} \times \frac{2\sqrt{3}-3}{6} = \frac{2 \times 3 - 3\sqrt{3}}{6} = \frac{6-3\sqrt{3}}{6} = \frac{2-\sqrt{3}}{2}$$

$$\div 3$$

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

正十二角形の1辺の長さは $2QR$ であり，正十二角形の周の長さ M は $12 \times 2QR = 24QR$ だから

$$M = 24 \times \frac{2-\sqrt{3}}{2} = 12(2-\sqrt{3}) = 24 - 12\sqrt{3}$$

また，$\sqrt{3} = 1.732$ として M の近似値は

$$24 - 12 \times 1.732 = 24 - 20.784 = 3.216$$