2025年度　和歌山県
数学

Kmkm

$\boxed{1}$

[問1]

(1) 与式 $= \underline{-6}$

(2) 与式 $= \dfrac{7}{3} - 2 \times \dfrac{5}{6}$

$= \dfrac{7}{3} - \dfrac{5}{3}$

$= \underline{\dfrac{2}{3}}$

(3) 与式 $= 6a - 2b - 2a + 5b$

$= \underline{4a + 3b}$

(4) 与式 $= 5\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$　※ $\dfrac{6}{\sqrt{2}} = \dfrac{6}{\sqrt{2}} \times \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \dfrac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$

$= \underline{2\sqrt{2}}$

(5) 与式 $= a^2 - 9 + a^2 - 8a + 16$

$= \underline{2a^2 - 8a - 7}$

[問2]

$x^2 + 5x - 6 = 0$

$\Leftrightarrow (x+6)(x-1) = 0$

$\therefore \underline{x = -6, 1}$

[問3]

ア：有理数

イ：有理数

ウ：無理数

エ：$-\sqrt{16}=-4$ より有理数

オ：無理数

[問3]

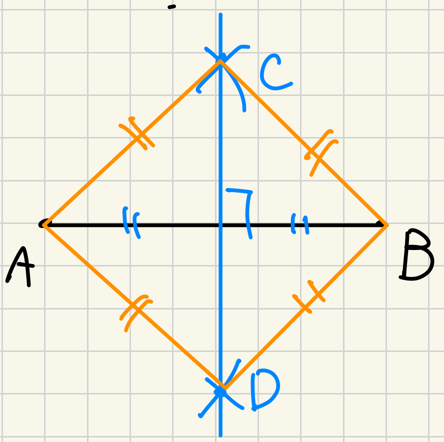
y は x に比例するから、$y=ax$ とおくと、
$x=4$ のとき $y=6$ だから

$$6=4a \quad \therefore a=\frac{3}{2}$$

よって、$y=\frac{3}{2}x$ で、$x=-6$ を代入して

$$y=\frac{3}{2}\times(-6)$$
$$=-9$$

[問5]



2つの円の半径が等しいことに着目すると、直線CDは線分ABの垂直二等分線である

$\Rightarrow \underbrace{DA=CA}_{\text{Aを中心とした円の半径}} = \underbrace{BC=BD}_{\text{Bを中心とした円の半径}}$

[問6]

125人のうち15本〜20本は36人なので、15〜20本の割合は

$$\frac{36}{125} \quad —— ①$$

2500人のうち、15本〜20本の人数をx人とすると、15本〜20本の割合は

$$\frac{x}{2500} \quad —— ②$$

① = ② と推定すると、

$$\frac{36}{125} = \frac{x}{2500}$$

$$\therefore x = \frac{36}{125} \times 2500$$

$$= 720$$

よって、およそ720人

$\boxed{2}$

[問1]

$$\begin{cases} 2x + 3y = 12400 & —— ① \\ 3x + y = 12300 & —— ② \end{cases}$$

① − ② × 3 より

$$\begin{array}{rrcl} & 2x + 3y & = & 12400 \\ -) & 9x + 3y & = & 36900 \\ \hline & -7x & = & -24500 \end{array}$$

$\therefore x = 3500$

$x=3500$ を②に代入して

$3\times3500 + y = 12300$

$\Leftrightarrow y = 12300 - 10500$

$= 1800$

よって おとな 3500円, 中学生1800円

[問2]

(1) 連続する4つの偶数は小さい順に

$2n$, $\underset{ア}{2n+2}$, $\underset{イ}{2n+4}$, $\underset{ウ}{2n+6}$

と表される

(2) 連続する4つの奇数のうち.最も小さい奇数を $2n+1$ とすると.連続する4つの奇数は.小さい順に $2n+1$, $2n+3$, $2n+5$, $2n+7$ と表されるから.その和は.

$(2n+1)+(2n+3)+(2n+5)+(2n+7)$

$= 8n+16$

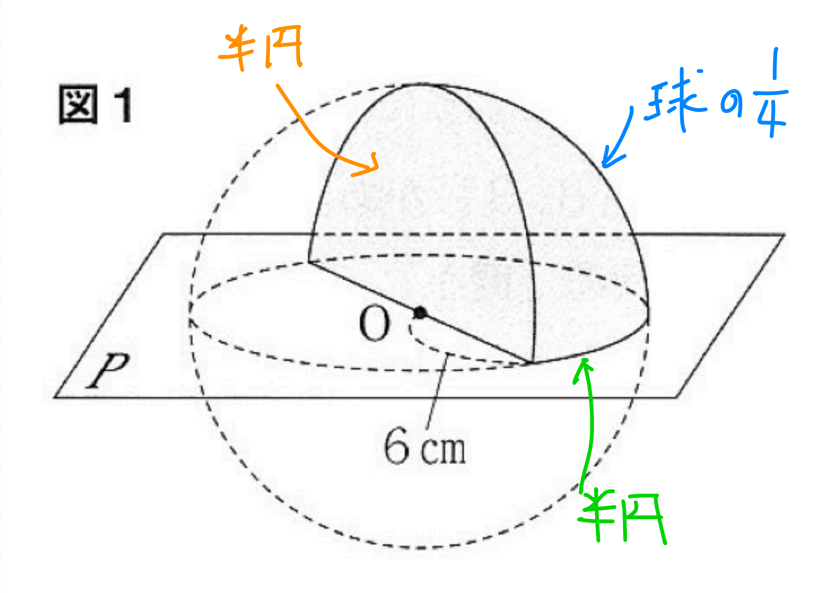
$= 8(n+2)$

となり、$n+2$ は整数だから $8(n+2)$ は8の倍数である.

したがって.連続する4つの奇数の和は.8の倍数になる.

[問3]

半径 r の球の表面積は $4\pi r^2$ である.



求める表面積は

$$\underbrace{4\pi \times 6^2 \times \frac{1}{4}}_{\text{球の}\frac{1}{4}} + \underbrace{6^2 \times \pi \times \frac{1}{2}}_{\text{半円}} + \underbrace{6^2 \times \pi \times \frac{1}{2}}_{\text{半円}}$$

$= 36\pi + 18\pi + 18\pi$

$= 72\pi\ \mathrm{cm}^2$

[問4]

2つのさいころを投げるとき,出る目は $6 \times 6 = 36$ 通り

出る目の和の最小値は $1+1=2$,最大値は $6+6=12$

である.2〜12のうち素数は 2, 3, 5, 7, 11 である

(i) 和が2のとき

(1, 1) の 1通り

(ii) 和が3のとき

(1, 2), (2, 1) の 2通り

(iii) 和が5のとき
(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1) の 4通り

(iv) 和が7のとき
(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1) の
6通り

(v) 和が11のとき
(5, 6), (6, 5) の 2通り

よって、和が素数となるのは
$1+2+4+6+2=15$ 通り
だから、求める確率は $\frac{15}{36}=\frac{5}{12}$

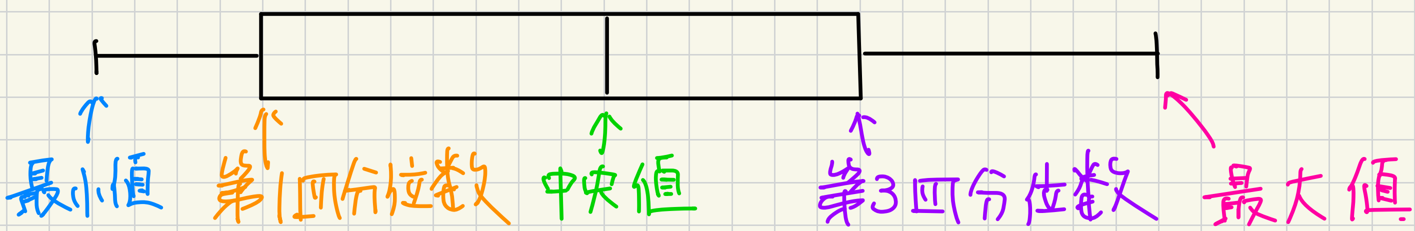
[問5]
(I) A農園の第3四分位数は90g なので正しくない
イ

(II) データの範囲 = 最大値 − 最小値
A農園のデータの範囲 $= 100-60=40$
B農園のデータの範囲 $= 9☆-50=4☆$
1の位は不明　40より大きい

よって、B農園の方が大きいので正しい
ア

(III) 60g が第1四分位数でも中央値でもないため、
60g 以下の収穫量はこの図から分からない
ウ

(参考)



$\boxed{3}$

[問1]

ア：y軸を対称の軸として線対称なので正しい

イ：$y=ax^2$において、xがpからqまで変化するときの変化の割合は、$a(p+q)$で表される。よって、変化の割合は、p, qによって変化するので、一定ではないので誤り

ウ：$x>0$の範囲で、xが増加するとyも増加するので正しい

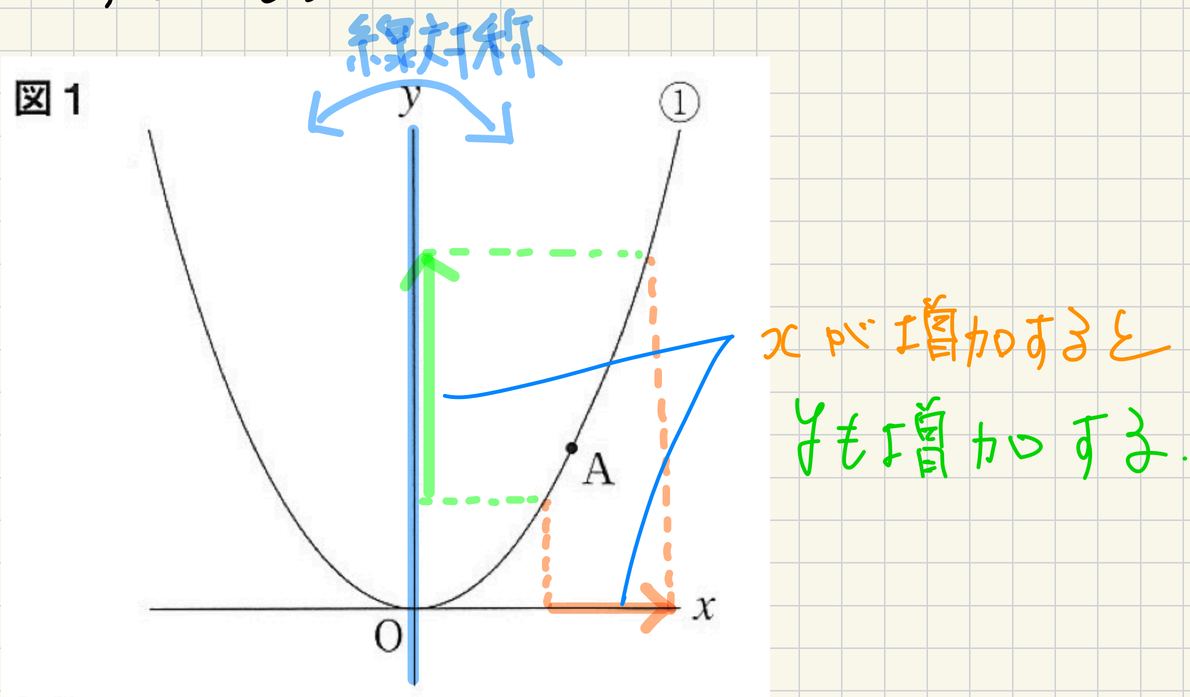
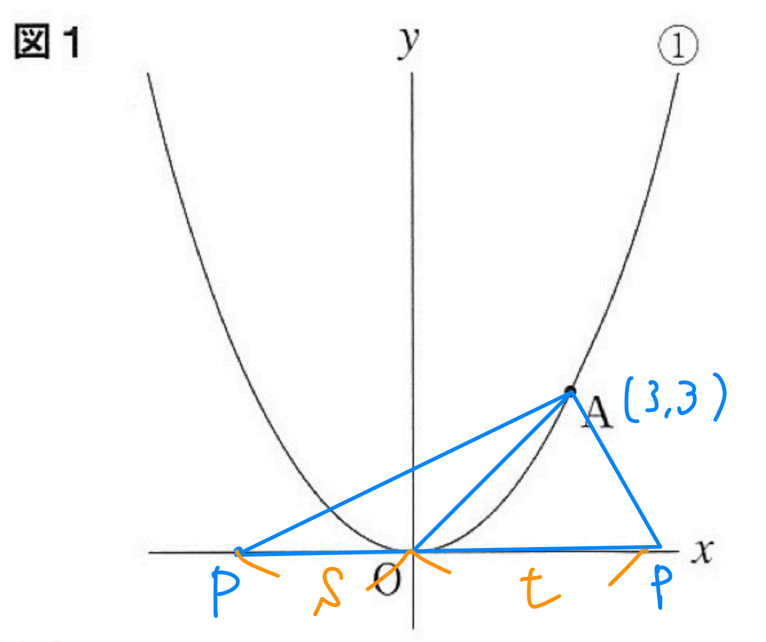


図 1

[問2]



(i) Pのx座標が負のとき、
Pのx座標を$-s$とすると、

$$\triangle AOP = \frac{1}{2} \times s \times 3$$
$$= \frac{3}{2}s$$

これが6となるから
$\frac{3}{2}s = 6 \quad \therefore s = 4$

よって、P$(-4, 0)$

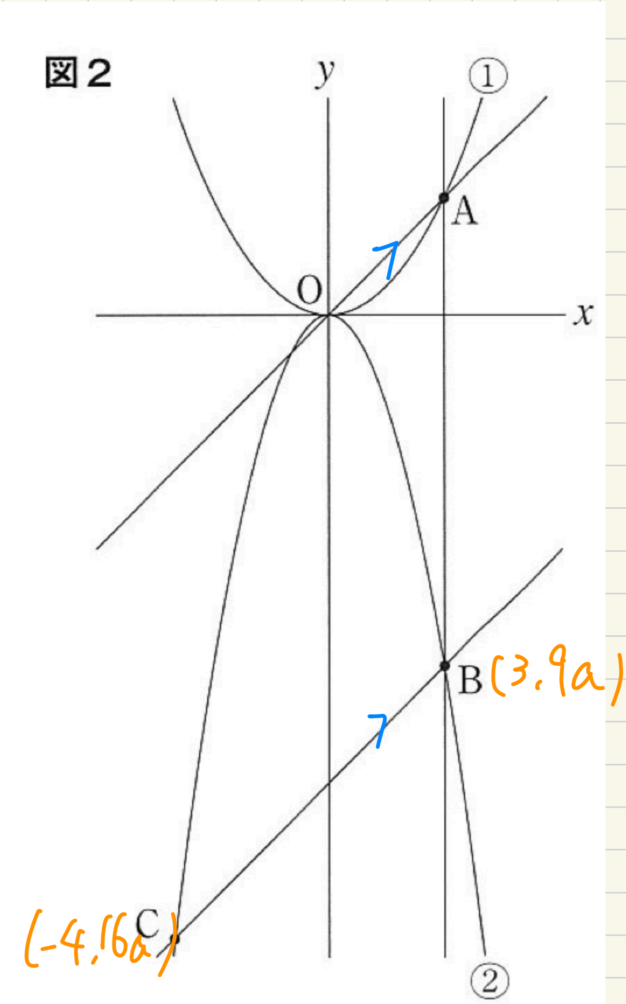
(ii) Pのx座標が正のとき
Pのx座標をtとすると

$$\triangle AOP = \frac{1}{2} \times t \times 3 = \frac{3}{2}t$$

これが6となるから
$\frac{3}{2}t = 6 \quad \therefore t = 4$

よって P$(4, 0)$
以上より $(-4, 0)$、$(4, 0)$

[問3]



直線OAの式を $y=mx$ とおくと、
A(3,3)を通るから
$3=3m \quad \therefore m=1$
よって、直線OAは $y=x$

直線BCは直線OAと平行なので傾きが等しい

⇒直線BCの傾きは1

Bは $y=ax^2$ 上にあり、$x=3$
(点Aのx座標と等しい)より
$y=a\times3^2=9a \quad \therefore B(3,9a)$

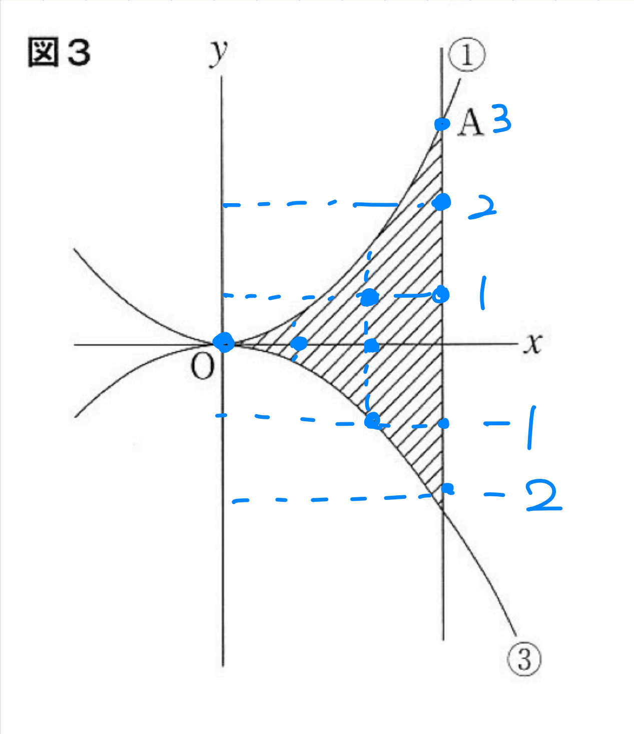
Cは $y=ax^2$ 上にあり、$x=-4$ より
$y=a\times(-4)^2=16a \quad \therefore C(-4,16a)$

直線BCの式を $y=x+n$ とおくと、B(3,9a)、
C(-4,16a)を通るから

$$
\begin{array}{rrl}
 & 9a = 3+n & \text{—— ①} \\
-) & 16a = -4+n & \text{—— ②} \\
\hline
 & -7a = 7 & \\
 & a = -1 &
\end{array}
$$

$a<0$ より $a=-1$ は問題に適する。
よって $a=-1$

[問4]



$x=0$ のとき $y=0$ で 1個

$x=1$ のとき $-\frac{1}{4} \leqq y \leqq \frac{1}{3}$ より

$y=0$ で 1個

$x=2$ のとき. $-1 \leqq y \leqq \frac{4}{3}$ より

$y=-1, 0, 1$ で 3個

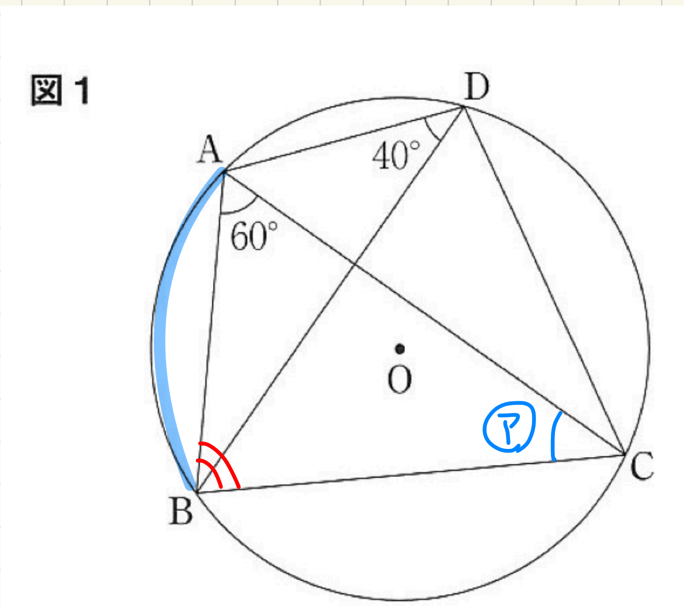
$x=3$ のとき. $-\frac{9}{4} \leqq y \leqq 3$ より

$-2, -1, 0, 1, 2, 3$ で 6個

よって $1+1+3+6=11$ 個

$\boxed{4}$

[問1]



$\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角は等しいので. ア $=40°$

$\triangle ABC$ の内角の和は $180°$ だから.

$60°+40°+\angle ABC=180°$

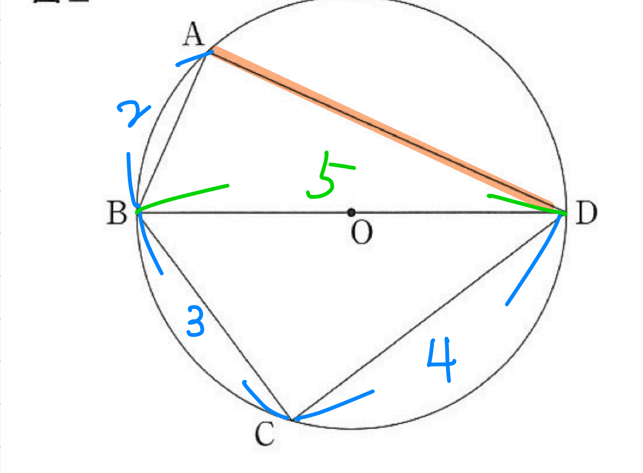
$\Leftrightarrow \angle ABC=180°-60°-40°$

$=80°$

[問2]

(1)

図2



直径に対する円周角は90°より

$\angle BAD = \angle BCD = 90^\circ$

△BCDで三平方の定理より

$BD = \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$

$= 5$

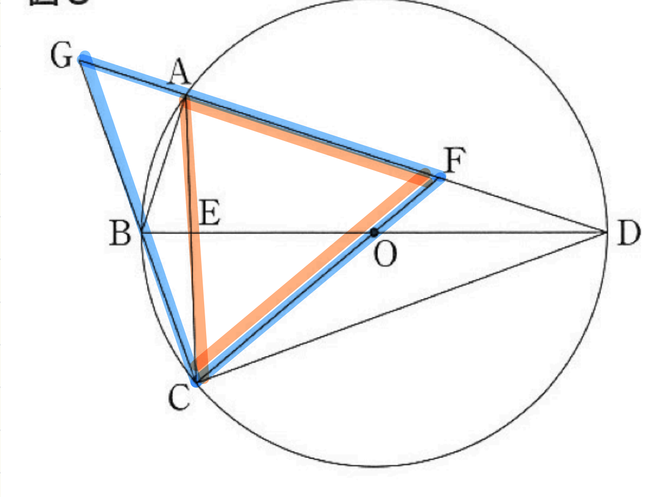
△ABDで三平方の定理より

$AD = \sqrt{5^2-2^2} = \sqrt{25-4} = \sqrt{21}$

$= \sqrt{21}$ cm

(2)

図3



△GCFと△CAFで、

共通な角より

$\angle GFC = \angle CFA$ ― ①

$\overset{\frown}{CD}$に対する円周角は等しいので

$\angle CBD = \angle CAF$ ― ②

また、円Oの半径は等しいので

△OBCはOB=OCの二等辺三角形である。よって底角が等しいので

$\angle CBD = \angle GCF$ ― ③

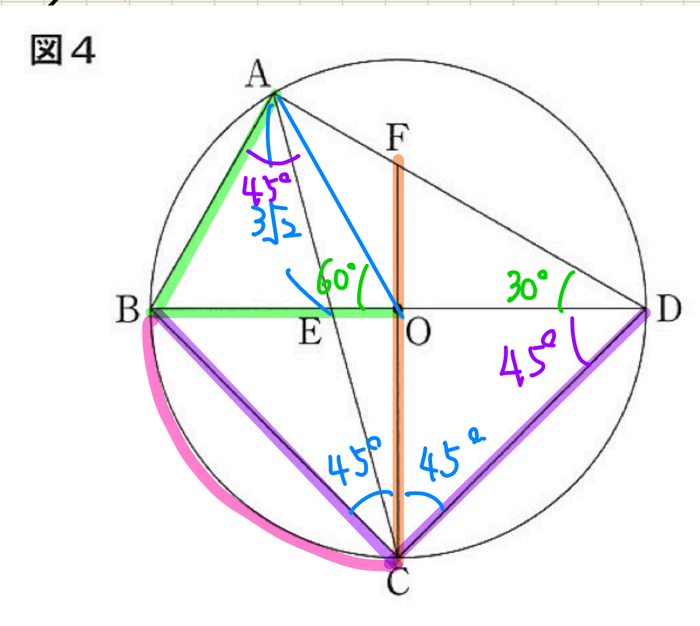
②,③より

$\angle GCF = \angle CAF$ ― ④

①,④より2組の角がそれぞれ等しいので。

△GCF ∽ △CAF (証明終わり)

(3) 難問



円Oの半径より

BO = AO ―― ①

仮定より

AB = BO ―― ②

①, ②より

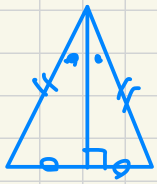
AB = BO = AO

よって △ABOは正三角形。

直径に対する円周角より ∠BCD = 90°. 仮定より BC = CD だから. △BCDは直角二等辺三角形.

円Oの半径より BO = DO ⇒ OはBDの中点.

よって. BD ⊥ CF



またCFは∠BCDを二等分するから

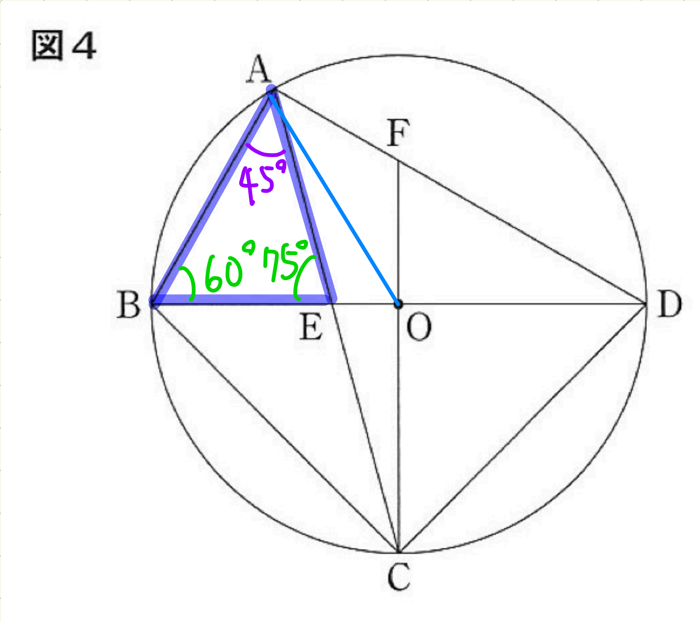
∠BCO = ∠DCO = 45°

$\overset{\frown}{AB}$ に対する中心角と円周角より

∠ADO = $\frac{1}{2}$∠AOB = 30°

$\overset{\frown}{BC}$ に対する円周角より

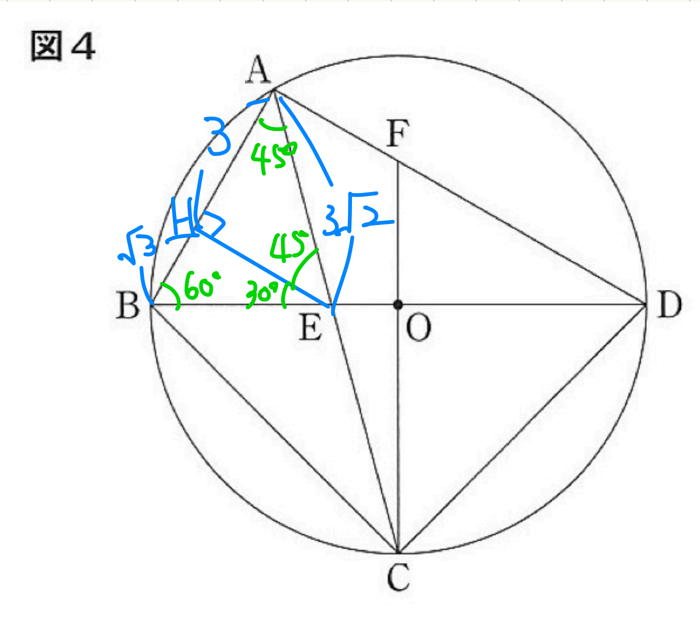
∠BAC = ∠BDC = 45°



$\triangle ABE$の内角の和は$180°$より

$\angle AEB = 180° - 60° - 45°$

$= 75°$



EからABに垂線を下ろした足をHとする.

$\triangle BEH$の内角の和は$180°$より

$\angle BEH = 180° - 60° - 90°$

$= 30°$

$\angle HEA = 75° - 30°$

$= 45°$

$\triangle HEA$の内角の和は$180°$より

$\angle EAH = 180° - 90° - 45°$

$= 45°$

よって. $\triangle HEA$は直角二等辺三角形なので.

$AH : EH : \underbrace{AE}_{3\sqrt{2}} = 1 : 1 : \sqrt{2}$

$\Leftrightarrow AH : 3\sqrt{2} = 1 : \sqrt{2}$

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

$\therefore AH = 3$

$AH = EH$ より $EH = 3$

また、$\triangle BEH$ は $30° - 60° - 90°$ の直角三角形より

$$HB : BE : \underbrace{HE}_{3} = 1 : 2 : \sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow HB : 3 = 1 : \sqrt{3}$$

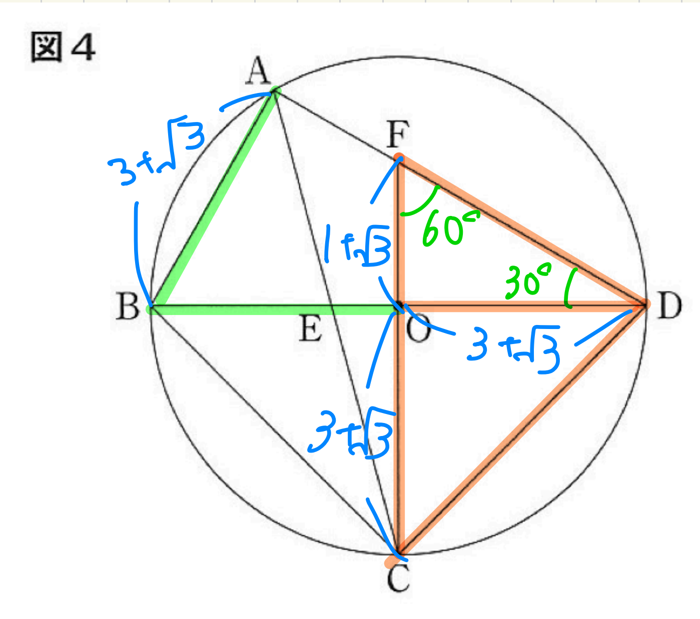
$$\sqrt{3} HB = 3$$

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

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

$$= \sqrt{3}$$

よって $AB = 3 + \sqrt{3}$



$AB = BO$ より円Oの半径は $3 + \sqrt{3}$ cm

$\Rightarrow DO = CO = 3 + \sqrt{3}$

また、$\angle FOD = 90°$、$\angle ODF = 30°$ より $\triangle FOD$ の内角の和は $180°$ だから

$$\angle DFO = 180° - 90° - 30°$$

$$= 60°$$

よって $\triangle FOD$ は $30° - 60° - 90°$ の直角三角形より

$$FO : DF : \underbrace{DO}_{3+\sqrt{3}} = 1 : 2 : \sqrt{3}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{3} FO = 3 + \sqrt{3}$$

$$\therefore FO = \frac{3 + \sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

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

$$= 1 + \sqrt{3}$$

$$= 1 + \sqrt{3}$$

したがって.

$$CF = 1+\sqrt{3} + 3+\sqrt{3}$$

$$= 4 + 2\sqrt{3}\ \text{cm}$$