2023年度　鹿児島県

数学

KmKm

$\boxed{1}$

1.

(1) 与式 $= 7-2$

$= 5$

(2) 与式 $= \left(\frac{5}{10} - \frac{2}{10}\right) \times \frac{1}{3}$

$= \frac{3}{10} \times \frac{1}{3}$

$= \frac{1}{10}$

(3) 与式 $= x^2 + 2xy + y^2 - x^2 - 2xy$

$= y^2$

(4) 7より小さい ⇒ 7を含まない。

絶対値が7より小さい整数は

$-6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$

よって13個

(5) $(3\sqrt{2})^2 = 18$, $(2\sqrt{3})^2 = 12$, $4^2 = 16$ より

$\underbrace{12}_{(2\sqrt{3})^2} < \underbrace{16}_{4^2} < \underbrace{18}_{(3\sqrt{2})^2}$ ⇒ $2\sqrt{3} < 4 < 3\sqrt{2}$.

よって、最も大きい数は $3\sqrt{2}$, 最も小さい数は $2\sqrt{3}$

⇒ ア

2.

$$\begin{cases} 3x + y = 8 & \text{——①} \\ x - 2y = 5 & \text{——②} \end{cases}$$

①×2＋② より

$$\begin{array}{rrcl} & 6x + 2y & = & 16 \\ +) & x - 2y & = & 5 \\ \hline & 7x & = & 21 \\ & x & = & 3 \end{array}$$

$x = 3$ を②に代入して

$3 - 2y = 5 \Rightarrow -2y = 2$

$\therefore y = -1$

よって、$x = 3,\ y = -1$

3. 樹形図は以下の通り。

$$10 \begin{cases} 10 \\ 50 \\ 100 \end{cases} \qquad 50 - 100$$

よって、4通り

4.

$$\frac{9}{11} = 0.818181818\cdots\cdots$$

└→ 小数点以下、「81」をくり返す.

小数第$\underbrace{1\text{位}, 3\text{位}, 5\text{位}, \cdots}_{\text{奇数}}$ は 8

小数第$\underbrace{2\text{位}, 4\text{位}, 6\text{位}, \cdots}_{\text{偶数}}$ は 1

よって、小数第$\underbrace{20}_{\text{偶数}}$位は 1

5.

A中学校の200〜220の人数は.

$0.35 \times 20 = 7$人

B中学校の200〜220の人数は.

$0.44 \times 25 = 11$人

よって, A中学校, B中学校合わせた200〜220の人数は. $7 + 11 = 18$人

生徒の合計は. $20 + 25 = 45$人なので, 相対度数は.

$$\frac{18}{45} = \frac{2}{5} = 0.40$$

$\boxed{2}$

1.

(1) n角形の内角の和は.

$$180(n-2)$$

よって, 正五角形の内角の和は.

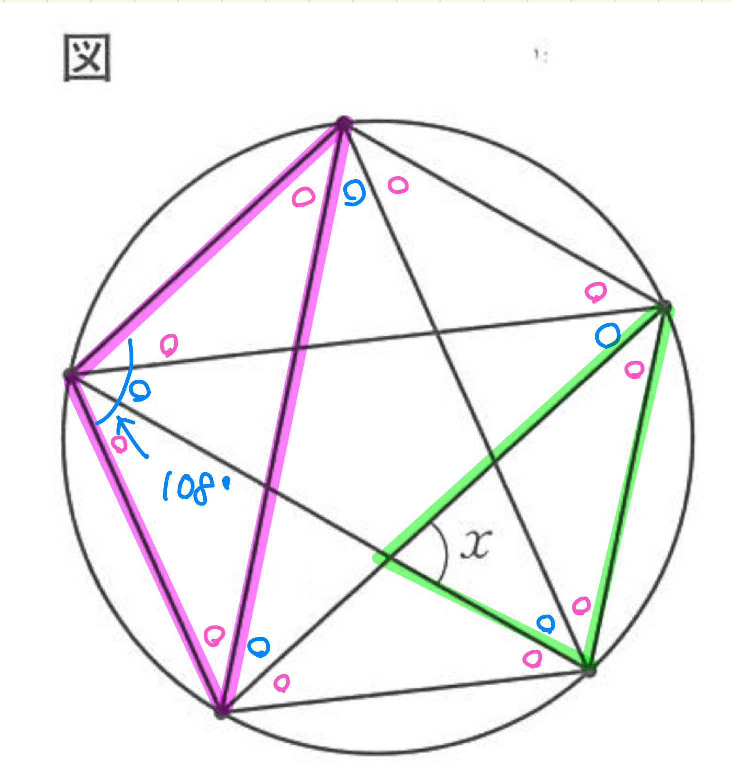
$$180 \times (5-2) = 180 \times 3$$

$$= 540°$$

(2) ひし形の定義は「4つの辺がすべて等しい四角形」である。

よって イ

(3)



星形の角(○)の和は180°より

○ $= 180 \div 5 = 36°$

また、二等辺三角形より

○ $= (180 - 108) \div 2$

$= 36°$

注 正五角形の内角の和が540°なので、1つあたりの内角は、

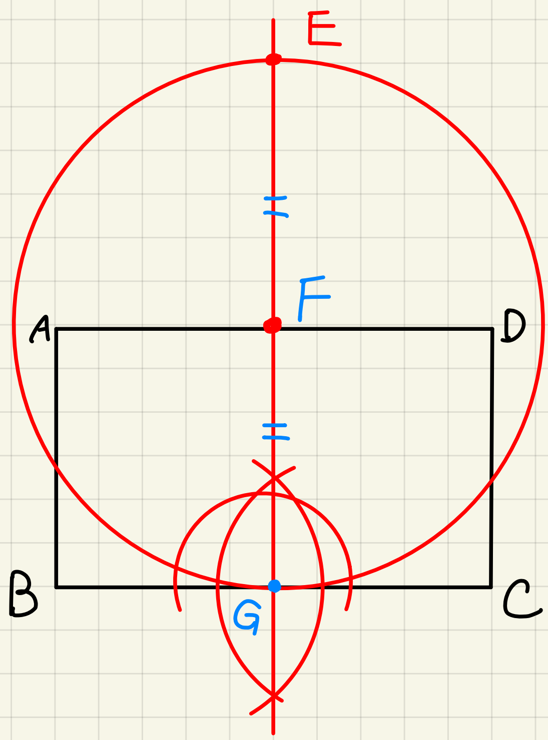
$540 \div 5 = 108°$

上図の緑の三角形より、

$\angle x = 180° - (36° + 36° + 36°)$

$= 72°$

2.



① BE = CE より、点EはBCの垂直二等分線上

② △BCE = □ABCD より

△BCEを底辺とすると、

高さはABの2倍である。

⇒ Fを中心とする半径FGの円。

③ AE > BE より、点EはADの上側であり、①と②の交点。

※ ②について補足

$$\triangle BCE = \frac{1}{2} \times BC \times EG$$

$$\square ABCD = AB \times BC$$

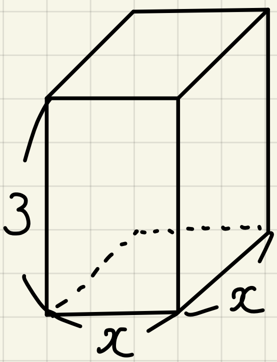
$\triangle BCE = \square ABCD$ より

$$\frac{1}{2} \times BC \times EG = AB \times BC$$

$$\therefore \frac{1}{2} EG = AB$$

よって、面積を等しくするには、EG を AB の 2倍とすれば良い。

3.



直方体の表面積が 80cm^2 なので、

$$\underbrace{x^2 \times 2}_{\text{上面, 下面}} + \underbrace{3x \times 4}_{\text{側面}} = 80$$

$$2x^2 + 12x - 80 = 0$$

$$x^2 + 6x - 40 = 0$$

$$(x+10)(x-4) = 0$$

$$\therefore x = -10,\ 4$$

$x > 0$ より $x = 4$

よって、4 cm

3

1.

表

増 減 増 増

	1950 年	1955 年	1960 年	1965 年	1970 年	1975 年	1980 年	1985 年	1990 年	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年
人口総数(人)	1804118	2044112	1963104	1853541	1729150	1723902	1784623	1819270	1797824	1794224	1786194	1753179	1706242	1648177	1588256

増減に着目して，折れ線グラフは，工

2.

(1) 鹿児島県は13.3%なので，階級は13～14%
階級値は，その階級の平均なので

$$\frac{13+14}{2} = 13.5\%$$

(2)

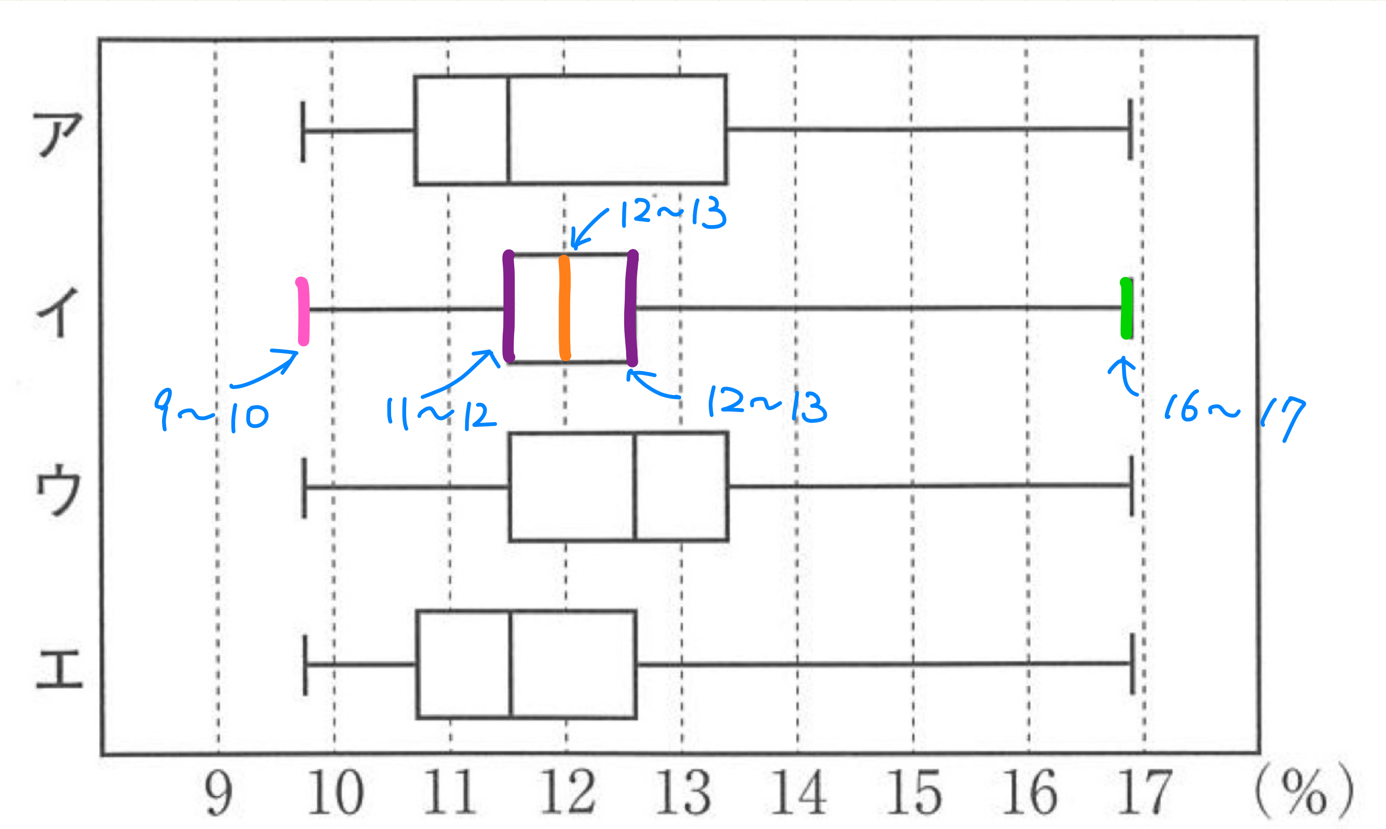
最小値 ： 9～10
最大値 ： 16～17

中央値 ： 47個のデータの中央値は24番目
⇒ 12～13 ⇒ 12%以上 13%未満

第1四分位数 ：下位データ23個の中央値なので，
下から12番目
⇒ 11～12

第3四分位数：上位データ23個の中央値なので，
上から12番目
⇒ 12～13

以上を満たす箱ひげ図はイ

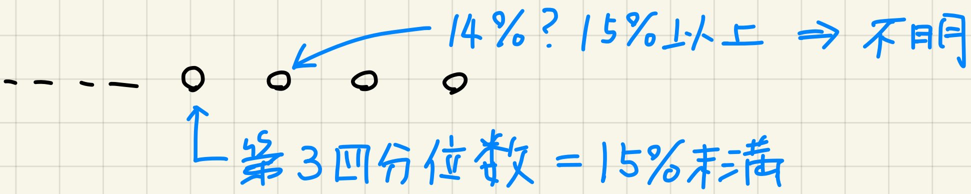


3.

① 範囲：最大値－最小値。図2において，
1990年より範囲が小さい年（2000年，2010年）
があるため，正しくない ⇒ イ

② 図3において，1980年の第3四分位数は
15～20の間なので，15%より大きい。
よって正しい ⇒ ア

③ 図2において，2010年，2020年ともに
第3四分位数は15%未満。したがって，15%
を超える市町村の数は分からない ⇒ ウ



④ 図3において，2000年の第1四分位数は25%を超えている。

43市町村の第1四分位数は，下から11番目なので，それより上位は32市町村ある。

よって，25%を超える市町村は30以上あるので正しい

⇒ ア

⑤ 箱ひげ図において，平均値は△や×で表記されるが図には記載がないので分からない ⇒ ウ

$\boxed{4}$

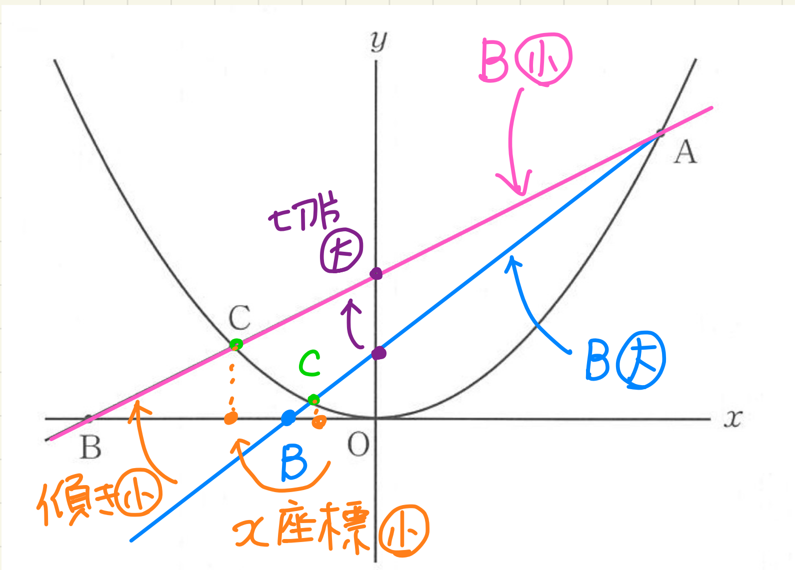
1 点Aは $y=\frac{1}{4}x^2$ 上にあり $x=4$ なので，

$$y=\frac{1}{4}\times 4^2$$

$$=\frac{1}{4}\times 16=4$$

よって，点Aのy座標は4

2.



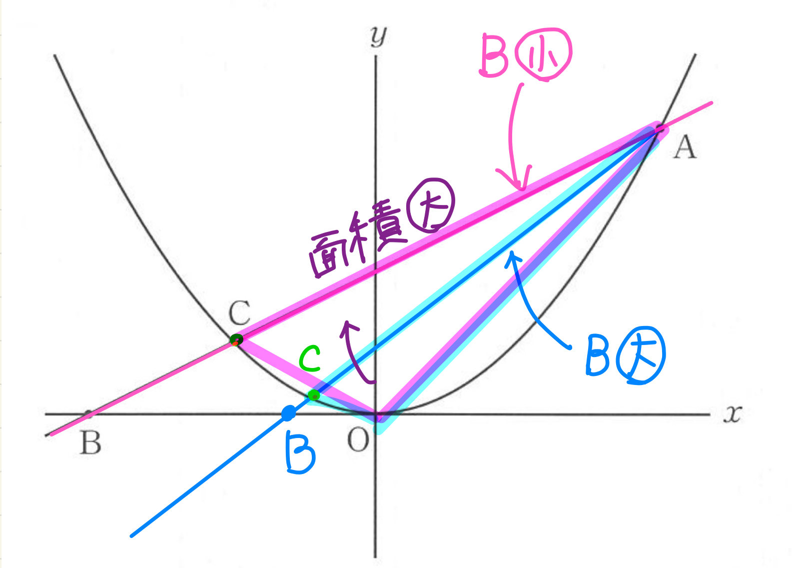
左図より，点Bのx座標が小さくなると，

㋐ 直線ABの傾き

㋒ 点Cのx座標

が小さくなる。

よって，ア，ウ



3.

(1) 点Cは$y=\frac{1}{4}x^2$上にあり、$x=-2$なので、

$$y=\frac{1}{4}\times(-2)^2$$

$$=\frac{1}{4}\times 4=1 \qquad \therefore C(-2,1)$$

直線ACの式を$y=ax+b$とおくと、1次関数では傾き＝変化の割合なので、

$$a=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$$

$$=\frac{4-1}{4-(-2)}$$ …点C→点Aの増加量

$$=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$$

よって、$y=\frac{1}{2}x+b$で、A(4,4)を通るので、

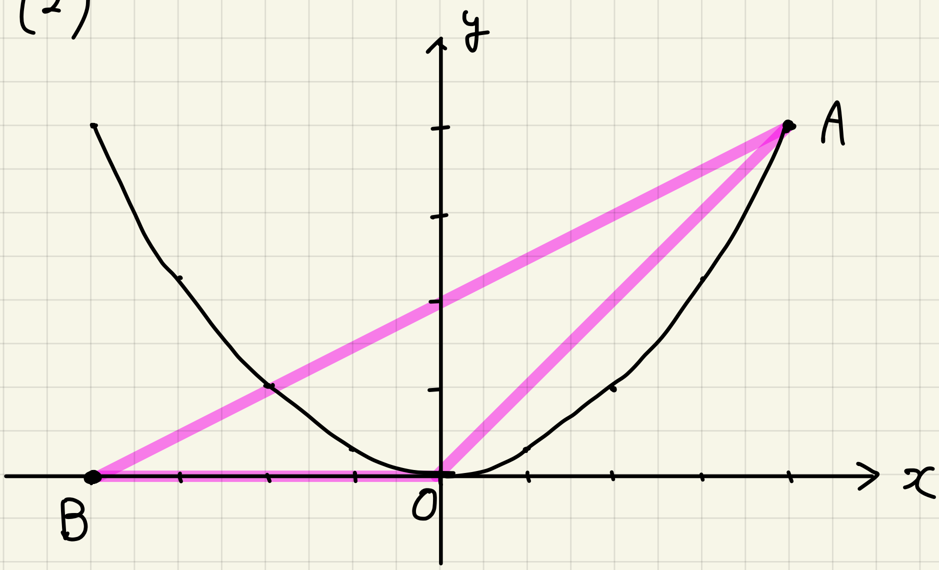
$$4=\frac{1}{2}\times 4+b \Rightarrow b=2$$

ゆえに，直線ACは $y=\frac{1}{2}x+2$ である。点Bは直線AC上にあり $y=0$ なので

$$0=\frac{1}{2}x+2 \Rightarrow x=-4$$

よって，点Bの座標は $(-4,0)$

(2)



さいころの目は1～6の整数なので，$a-2$，$b-1$ も整数である。

直線OA ： $y=x$

直線AB ： $y=\frac{1}{2}x+2$

└→ $y=mx+n$ とおくと

$$m=\frac{4-0}{4-(-4)} \quad \cdots \text{B→Aの増加量}$$

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

$\therefore$ $y=\frac{1}{2}x+n$ でB$(-4,0)$を通るので

$$0=\frac{1}{2}\times(-4)+n \Rightarrow n=2$$

よって，△OABの辺上で x 座標，y 座標がともに整数となるのは，

※ $\begin{cases} \text{OB上} : (-4, 0), (-3, 0), (-2, 0), (-1, 0), (0, 0) \\ \text{OA上} : (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4) \\ \text{AB上} : (-2, 1), (0, 2), (2, 3) \end{cases}$

ここで，

$1 \leqq a \leqq 6 \Rightarrow 1-2 \leqq a-2 \leqq 6-2 \Rightarrow -1 \leqq a-2 \leqq 4$

$1 \leqq b \leqq 6 \Rightarrow 1-1 \leqq b-1 \leqq 6-1 \Rightarrow 0 \leqq b-1 \leqq 5$

なので，※から，

x 座標：-1 以上 4 以下 かつ，y 座標：0 以上 5 以下

を満たすのは，

$(-1, 0), (0, 0), (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4)$
$(0, 2), (2, 3)$

の8通り．

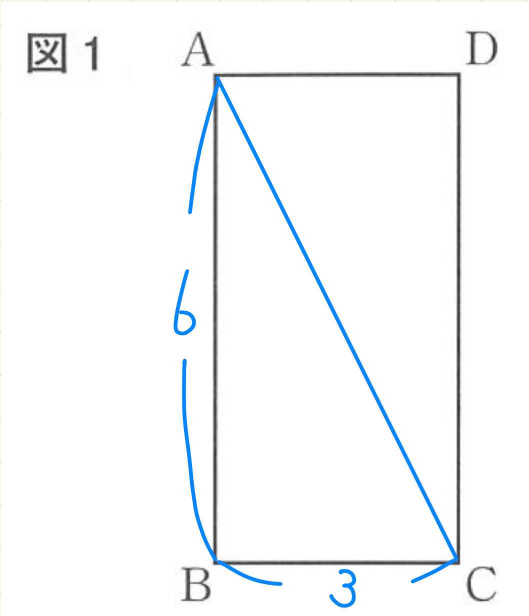
2つのさいころを投げたときの出る目の場合の数は

$6 \times 6 = 36$ 通り なので，求める確率は

$$\frac{8}{36} = \frac{2}{9}$$

5

1.

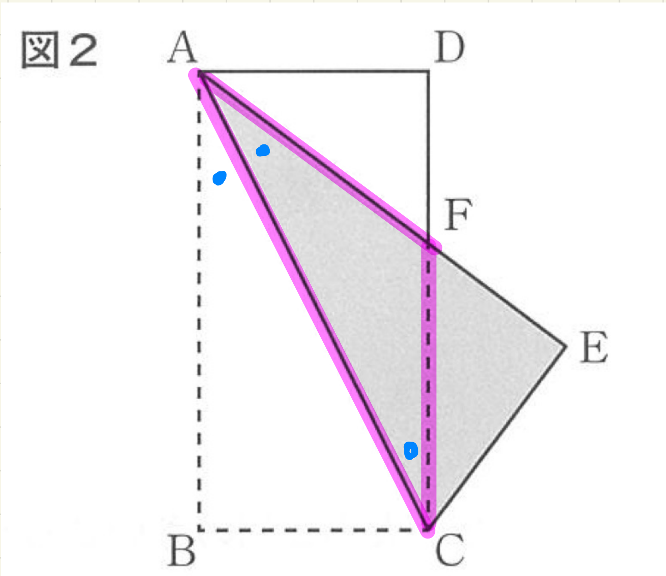


$\triangle ABC$で三平方の定理より

$$AC=\sqrt{6^2+3^2} = \sqrt{36+9} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

$= 3\sqrt{5}$ cm

2.



$\triangle AEC$は、$\triangle ABC$を折り返したものなので、

$\angle BAC = \angle FAC$ —— ①

$AB // DC$より錯角は等しいので、

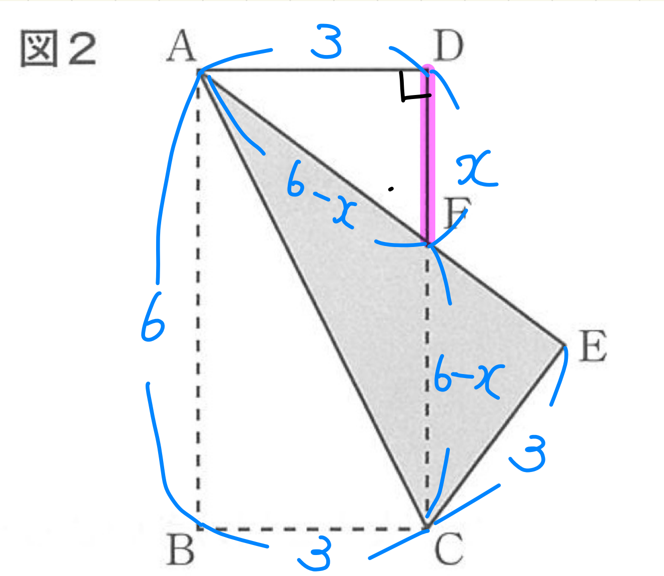
$\angle BAC = \angle FCA$ —— ②

①、②より

$\angle FAC = \angle FCA$

よって、$\triangle ACF$は2つの角が等しいので二等辺三角形である。(証明終わり)

3.



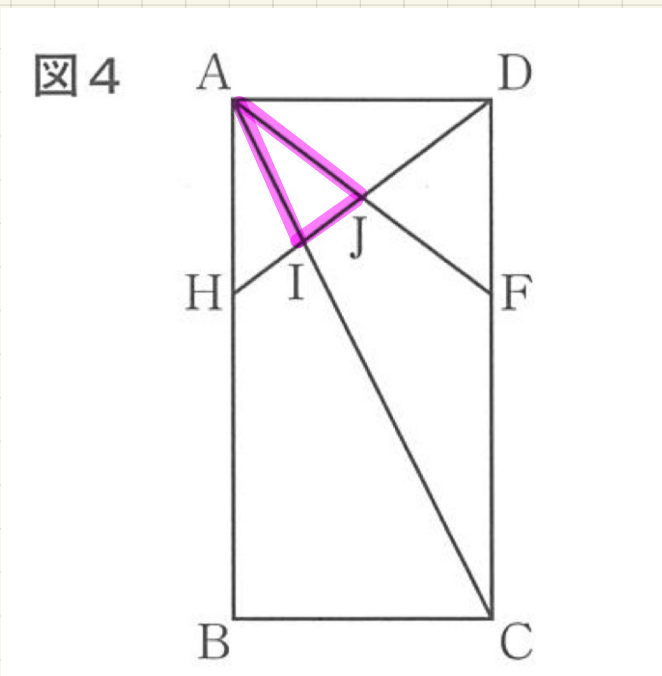
DF = x cm とおくと、
FC = $6-x$ cm.
2. より △AFC は二等辺三角形なので、AF = FC より
AF = $6-x$ cm

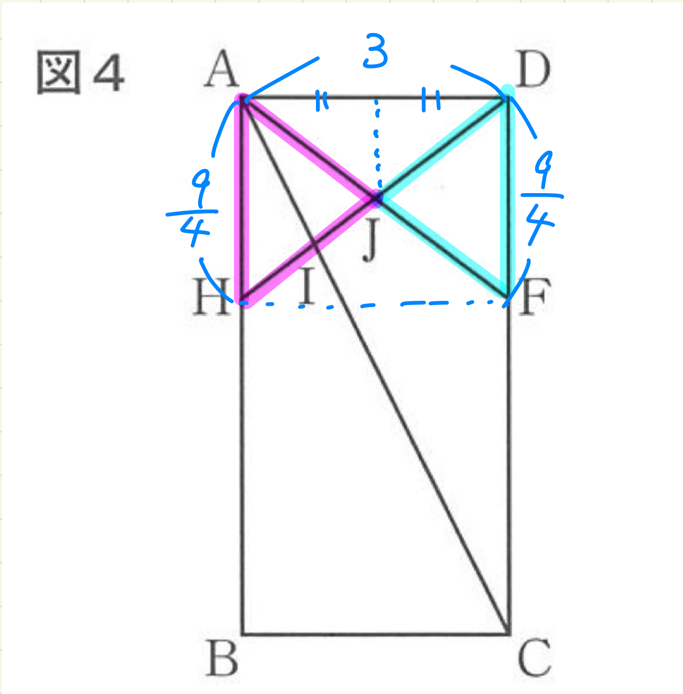
△AFD で三平方の定理より

$$(6-x)^2 = x^2 + 3^2$$
$$36 - 12x + x^2 = x^2 + 9$$
$$-12x = -27$$
$$x = \frac{9}{4}$$

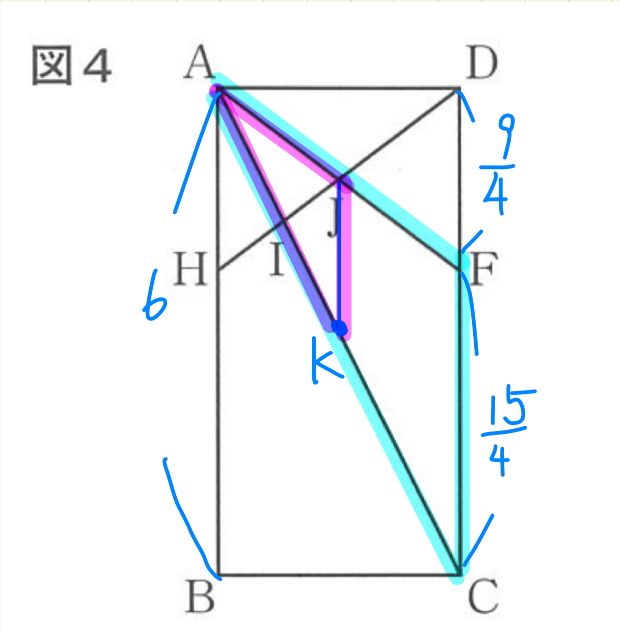
したがって、DF の長さは $\frac{9}{4}$ cm

4.



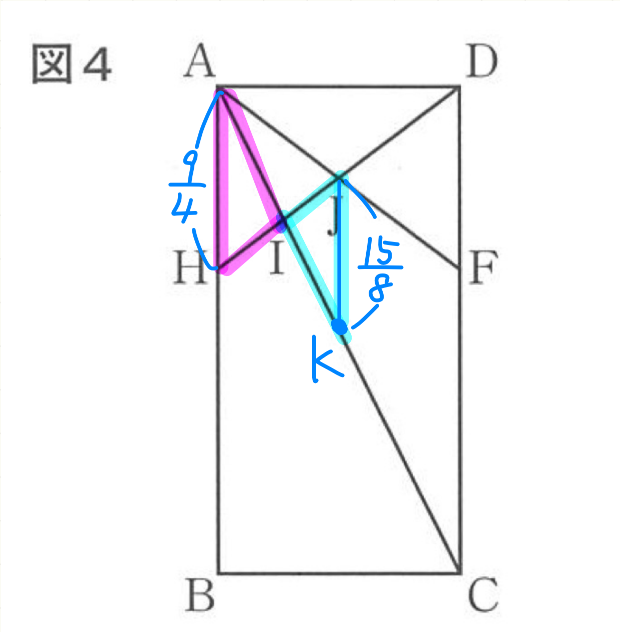


左右対称な図形より、△AHJ ≡ △DFJ
よって、
$$AH = \frac{9}{4}\text{cm}$$
また、長方形の対角線は、それぞれの中点で交わるので、点JはHD, AFの中点である。



左図のように、Jから真下に線を引き、ACとの交点をKとする。
△AJKと△AFCにおいて、
JK // FCより同位角が等しいので
$\angle AJK = \angle AFC$ ― ①
$\angle AKJ = \angle ACF$ ― ②

①, ②より2組の角がそれぞれ等しいので、
△AJK ∽ △AFC
点JがAFの中点より、AJ : AF = 1 : 2
また、3. よりDF = $\frac{9}{4}$cm なので、
$$FC = 6 - \frac{9}{4} = \frac{15}{4}$$
$$\therefore \underbrace{AJ}_{1} : \underbrace{AF}_{2} = JK : \underbrace{FC}_{\frac{15}{4}}$$
$$2JK = \frac{15}{4} \Rightarrow JK = \frac{15}{8}\text{cm}$$

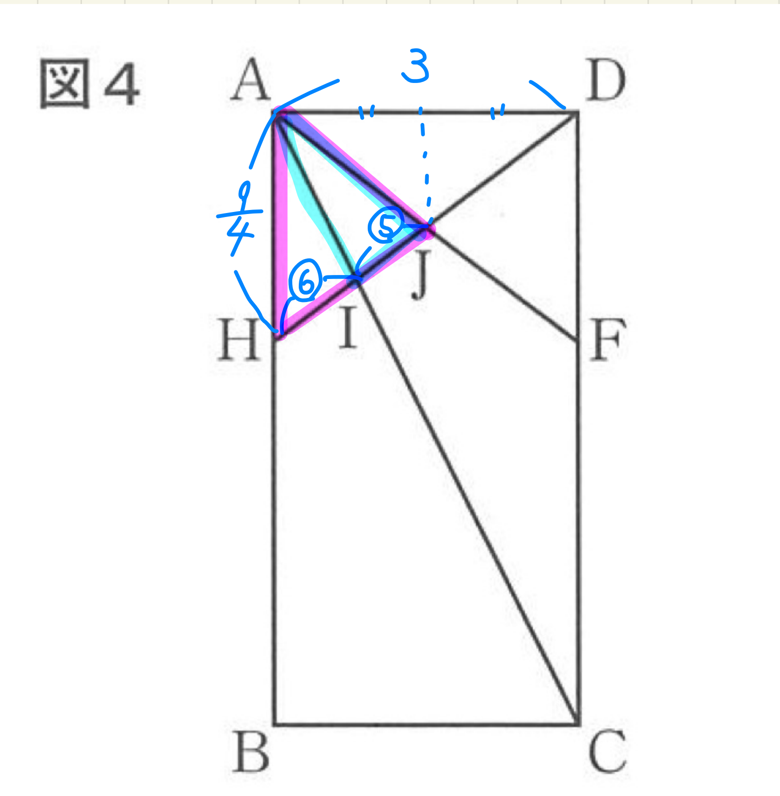


△AHIと△KJIにおいて、
AH//JKより錯角が
等しいので
∠IAH = ∠IKJ ― ③
∠IHA = ∠IJK ― ④
③, ④より 2組の角がそれぞれ
等しいので、△AHI∽△KJI

対応する辺の比は等しいので

$$HI : JI = AH : KJ$$
$$= \frac{9}{4} : \frac{15}{8}$$
$$= 18 : 15$$
$$= 6 : 5$$

$\therefore HI : JI = 6 : 5$



△AHJの面積は

$$\frac{1}{2} \times \frac{9}{4} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{16}$$

である。また、△AHJと
△AIJは、底辺をそれぞれ
HJ, IJとすると、高さ
は等しいので、2つの面積
比は、底辺比に等しい。

よって

$\underbrace{\triangle AHJ}_{\frac{27}{16}} : \triangle AIJ = \underbrace{HJ}_{11} : \underbrace{IJ}_{5}$

$\therefore \quad 11 \times \triangle AIJ = \frac{27}{16} \times 5$

$\triangle AIJ = \frac{27}{16} \times 5 \times \frac{1}{11}$

$= \frac{135}{176} \text{ cm}^2$