2024年度　高知県
数学

Km Km

$\boxed{1}$

(1)

① 与式 $= -4-6+2$

$= -8$

② 与式 $= \dfrac{5(x-y)-2(x+3y)}{10}$

$= \dfrac{5x-5y-2x-6y}{10}$

$= \dfrac{3x-11y}{10}$

③ 与式 $= \dfrac{4ab^2 \times 9a^2b}{-6a^3}$

$= -6b^3$

④ 与式 $= 2\sqrt{6} \div \sqrt{2} - 3\sqrt{3}$

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

$= \sqrt{3}$

注 $\dfrac{9}{\sqrt{27}} = \dfrac{9}{3\sqrt{3}} = \dfrac{3}{\sqrt{3}}$

$= \dfrac{3}{\sqrt{3}} \times \dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$

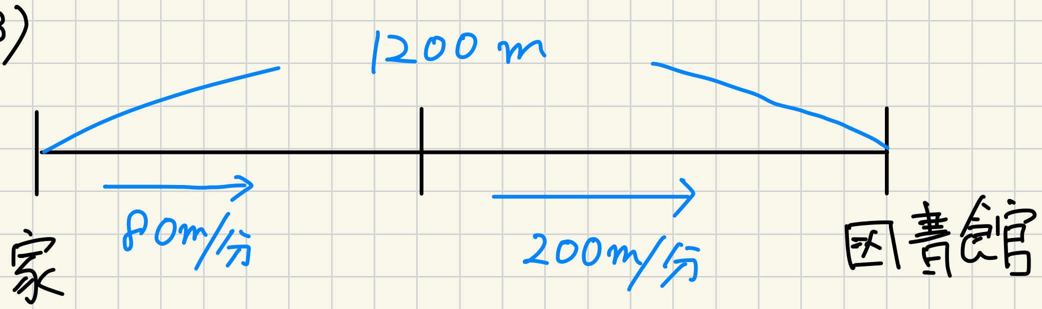
$= \dfrac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$

(2) $a - 5b > 25$ ⇒ ア

注 ～より多く ⇒ $>$

～以上 ⇒ $\geqq$

(3)



$$80a + 200b = 1200$$

$$\Leftrightarrow \quad 200b = -80a + 1200$$

$$\Leftrightarrow \quad b = -\frac{2}{5}a + 6$$

(4) 解の公式より

$$x = \frac{8 \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \times 1 \times 4}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{8 \pm \sqrt{48}}{2}$$

$$= \frac{8 \pm 4\sqrt{3}}{2}$$

$$= 4 \pm 2\sqrt{3}$$

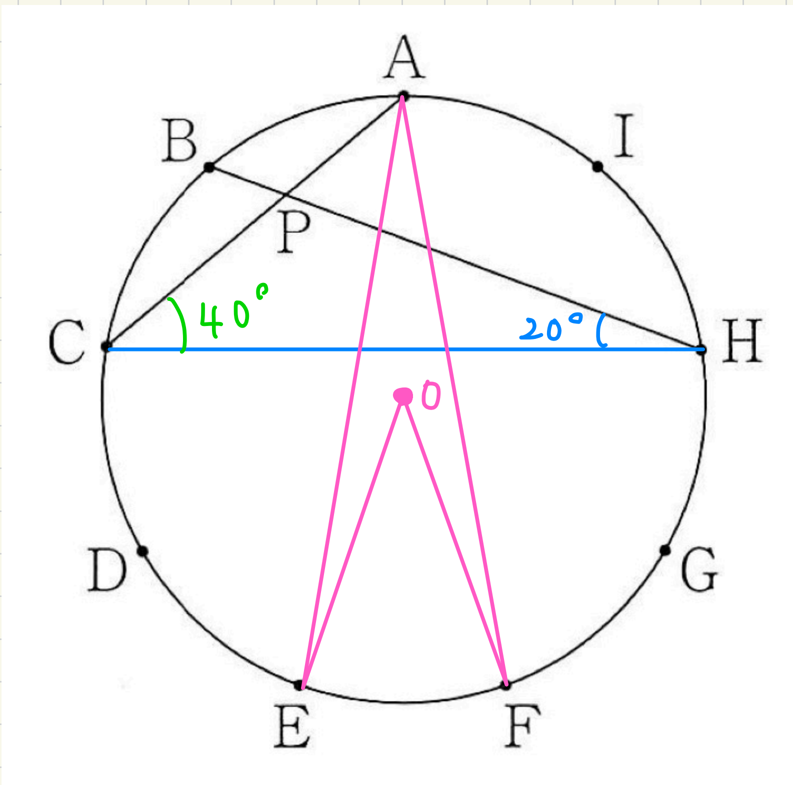
(5) $y=ax^2$ において、x が p から q まで変化するときの変化の割合は、$a(p+q)$

$y=ax^2$ において、x が 3 から 9 まで変化するときの変化の割合は
$$a\times(3+9)=12a$$

一方、$y=-2x+1$ において、変化の割合 = 傾きだから、変化の割合は -2　よって

$$12a=-2$$
$$\therefore a=-\frac{1}{6}$$

(6)



円の中心を O とする。

$$\angle EOF=\frac{360^\circ}{9}=40^\circ$$

$$\angle EAF=\frac{1}{2}\times 40^\circ=20^\circ$$

$\overparen{AH}=2\overparen{EF}$ より

$$\angle ACH=2\times\angle EAF=2\times 20^\circ=40^\circ$$

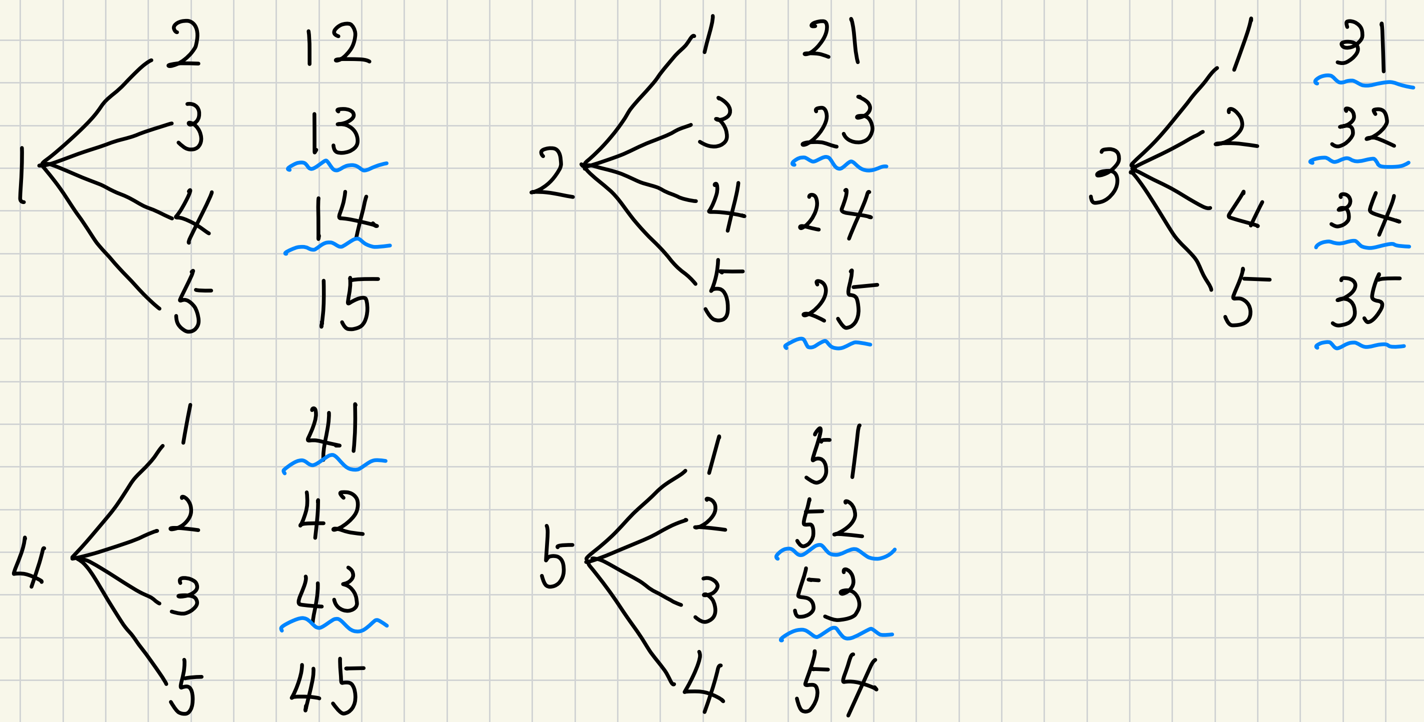
$\overset{\frown}{BC} = \overset{\frown}{EF}$ より

$\angle BHC = \angle EAF$
$= 20^\circ$

$\triangle PCH$ の内角の和は 180° だから

$\angle CPH = 180^\circ - (20^\circ + 40^\circ)$
$= 120^\circ$

(7) 樹形図は以下の通り



カードの取り方は全部で20通りあり。そのうち3の倍数でないのは12通り。よって求める確率は

$\frac{12}{20} = \frac{3}{5}$

(8) 出題ミスにより解答なし

$\boxed{2}$

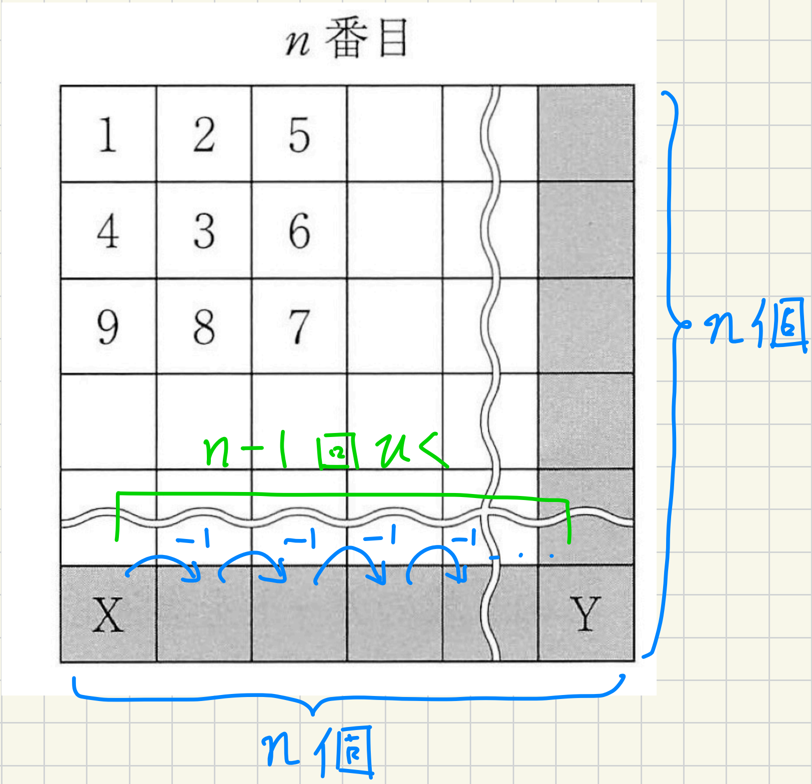
(1)

6番目

1	2	5	10	17	26
4	3	6	11	18	27
9	8	7	12	19	28
16	15	14	13	20	29
25	24	23	22	21	30
36	35	34	33	32	31

左図より 36

(2) n番目の┘のXの位置に入る数は、n^2であるから、n番目の┘のYの位置に入る数は、n^2から$n-1$をひくことで求めることができる



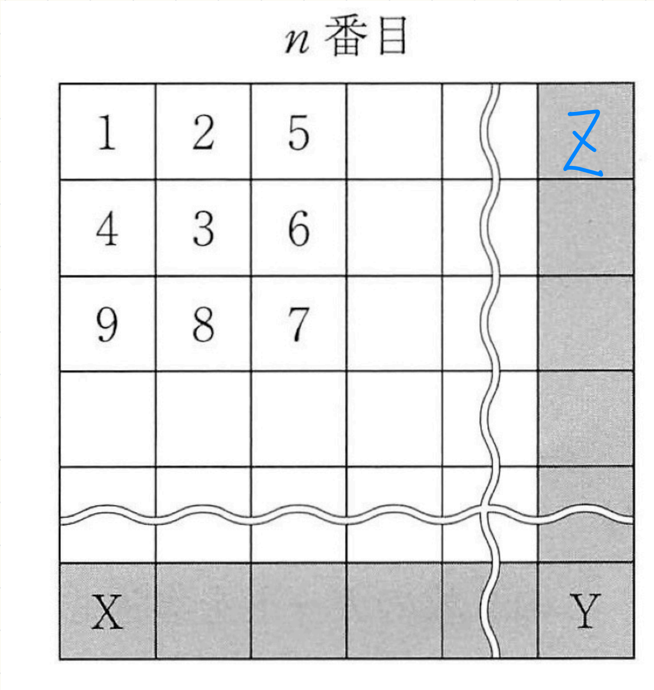
したがって、n番目の┘のYの位置に入る数を計算すると、

$n^2-(n-1)$

$=n^2-n+1$

となる

(3)



Zを左図の位置とする.

(2)より

$$X = 8^2 = 64$$

$$Y = 8^2 - 8 + 1$$
$$= 57$$

また.(2)と同様に

$$Z = Y - (n-1)$$
$$= Y - n + 1$$

より

$$Z = 57 - 8 + 1$$
$$= 50$$

よって,求める自然数の和は50~64までの和であり.

$$50 + 51 + 52 + 53 + 54 + 55 + 56 + 57 + 58 + 59 + 60 + 61 + 62 + 63 + 64$$

$$\begin{array}{rcccccccc} = & 50 & + 51 & + 52 & + 53 & + 54 & + 55 & + 56 & + 57 \\ + & 64 & + 63 & + 62 & + 61 & + 60 & + 59 & + 58 & \\ \hline & 114 & + 114 & + 114 & + 114 & + 114 & + 114 & + 114 & + 57 \end{array}$$

$$= 114 \times 7 + 57$$
$$= 798 + 57$$
$$= 855$$

$\boxed{3}$

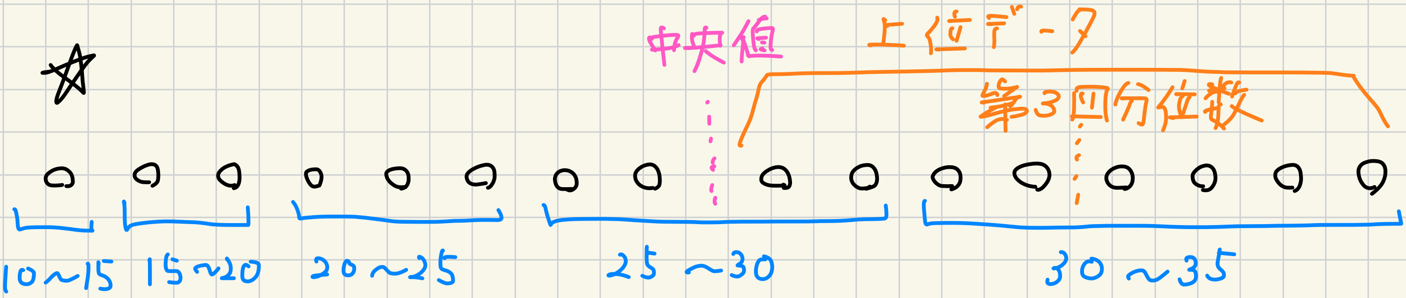
(1) $\underbrace{5}_{10\sim15} + \underbrace{4}_{15\sim20} + \underbrace{6}_{20\sim25} = \underbrace{15回}_{累積度数}$

よって，累積相対度数は

$$\frac{15}{20} = 0.75$$

(2) ひなたさんのデータを小さい順に並べる

☆



よって，ひなたさんの記録において，第3四分位数が属する階級は30回以上35回未満であり，その階級値は

$$\frac{30+35}{2} = 32.5回$$

(3)

ア：しおんさんの記録の最頻値は6回で，そのときの階級は20回以上25回未満なので，正しい

イ：しおんさん，ひなたさんの記録において，最小値が含まれる階級は，ともに10回以上15回未満であるが，具体的な記録は分からないので，誤り

ウ：しおんさんのデータを小さい順に並べる

中央値

$$\underbrace{\circ\circ\circ\circ\circ}_{10\sim15}\ \underbrace{\circ\circ\circ\circ}_{15\sim20}\ \underbrace{\circ \,\vdots\, \circ\circ\circ\circ\circ}_{20\sim25}\ \underbrace{\circ\circ\circ\circ}_{25\sim30}\ \underbrace{\circ}_{30\sim35}$$

しおんさんの記録において、中央値が含まれる階級は20回以上25回未満

一方、ひなたさんの記録において、中央値が含まれる階級は(2)☆より25回以上30回未満

よって、しおりさんの記録における中央値は、ひなたさんの記録における中央値より小さいので正しい

エ：

しおんさんの平均値

階級値

$$= \frac{12.5 \times 5 + 17.5 \times 4 + 22.5 \times 6 + 27.5 \times 4 + 32.5 \times 1}{20}$$

$$= \frac{62.5 + 70 + 135 + 110 + 32.5}{20}$$

$$= \frac{410}{20} = 20.5\text{回}$$

ひなたさんの平均値

$$= \frac{12.5 \times 1 + 17.5 \times 2 + 22.5 \times 3 + 27.5 \times 4 + 32.5 \times 6}{16}$$

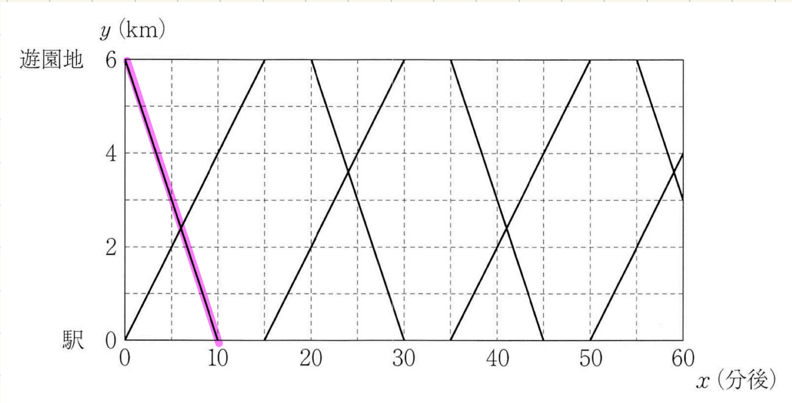
$$= \frac{12.5 + 35 + 67.5 + 110 + 195}{16}$$

$$= \frac{420}{16} = 26.25\text{回}$$

よって，しおりさんの平均値の方が小さいので誤り

$\boxed{4}$

(1)



求める直線の式を
$y=ax+b$ とおく.
グラフより y 切片は 6
だから. $b=6$.
$\Rightarrow y=ax+6$

また，(10, 0) を通るから

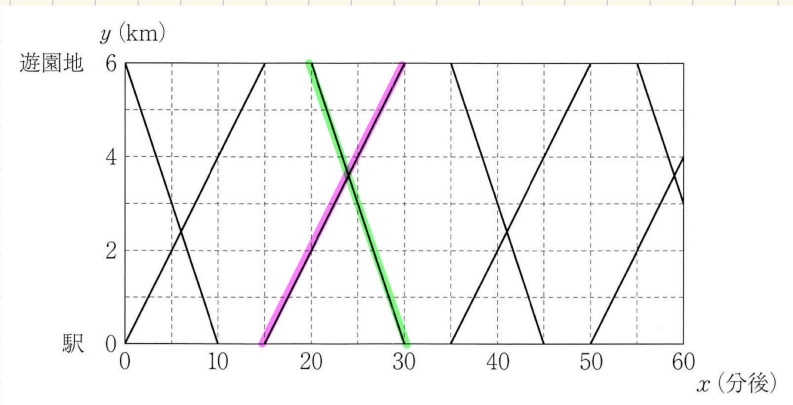
$0=10a+6$

$\Leftrightarrow -10a=6$

$\therefore a=-\frac{3}{5}$

よって. $y=-\frac{3}{5}x+6$

(2)



13時15分に出発したバス
の直線の式を $y=ax+b$
とおくと. (15, 0), (30, 6)
を通るから

$$
\begin{array}{rl}
0=15a+b & \text{— ①} \\
-)\ 6=30a+b & \text{— ②} \\
\hline
-6=-15a &
\end{array}
$$

$a=\frac{2}{5}$

$a=\frac{2}{5}$ を ① に代入して

$$0=15\times\frac{2}{5}+b \iff b=-6$$

よって $y=\frac{2}{5}x-6$ —— ㋐

13時20分に出発したバスの式を $y=mx+n$ とおくと、
$(20,6)$, $(30,0)$ を通るから

$$6=20m+n \quad —— ③$$
$$-)\ 0=30m+n \quad —— ④$$
$$6=-10m$$
$$m=-\frac{3}{5}$$

$m=-\frac{3}{5}$ を ④ に代入して

$$0=30\times\left(-\frac{3}{5}\right)+n \iff n=18$$

よって $y=-\frac{3}{5}x+18$ —— ㋑

すれ違うのは ㋐ と ㋑ を連立させれば良い。㋐ に ㋑ を代入して

$$\begin{cases} y=\frac{2}{5}x-6 & —— ㋐ \\ y=-\frac{3}{5}x+18 & —— ㋑ \end{cases}$$

$$-\frac{3}{5}x+18=\frac{2}{5}x-6$$
$$\iff -x=-24$$
$$\therefore x=24$$

$x=24$ を ㋐ に代入して.

$$y=\frac{2}{5}\times 24-6$$

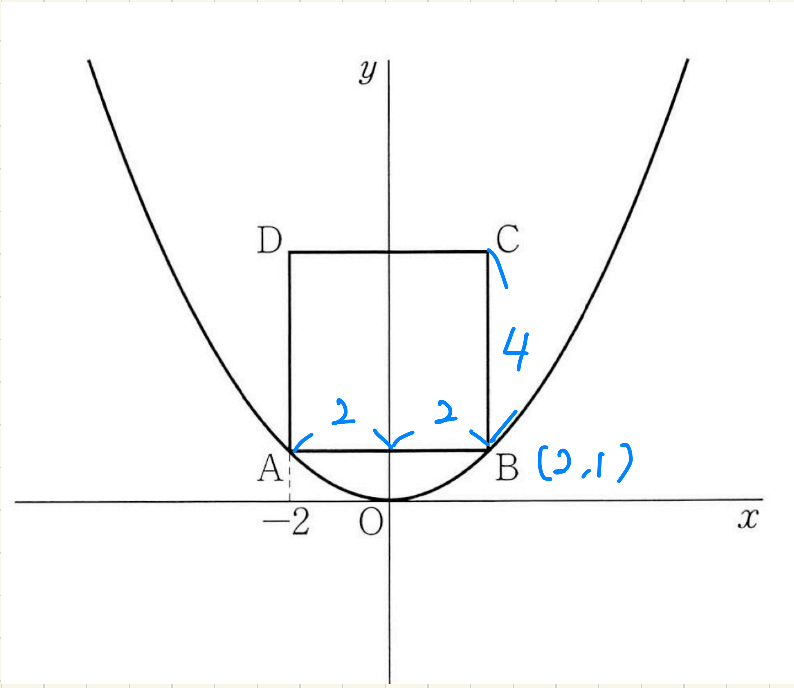
$$=\frac{48}{5}-\frac{30}{5}$$

$$=\frac{18}{5}=3.6$$

よって. 13時24分に駅から3.6kmの地点ですれ違う

$\boxed{5}$

(1)



点Bは点Aとy軸について対称なので.
点Bのx座標は2

点Bは $y=\frac{1}{4}x^2$ 上にあり
$x=2$ だから

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

$$=1 \qquad \therefore B(2,1)$$

また,

$$AB=2-(-2)=4$$

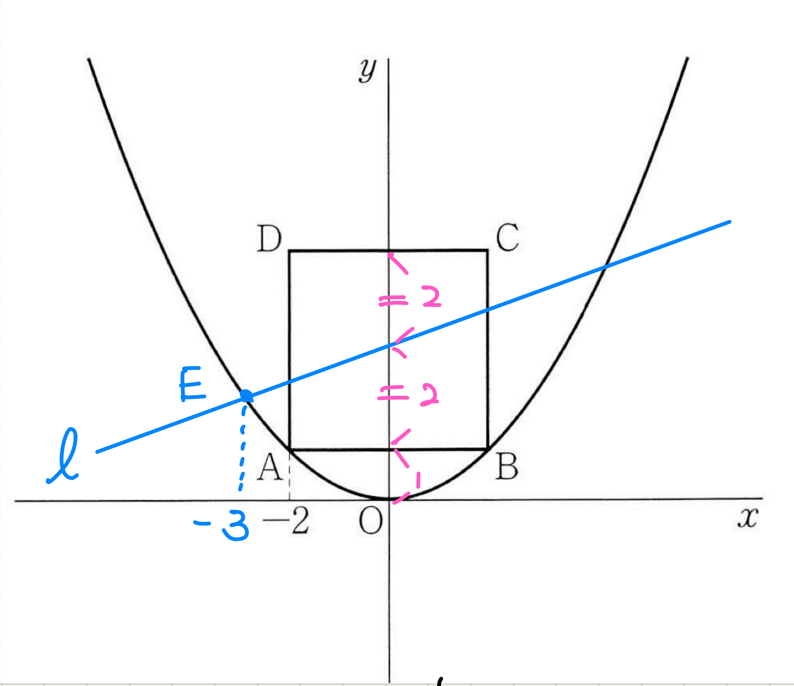
であり. □ABCDは正方形だからBC = 4

よって

点Cのx座標：2
点Cのy座標：1 + 4 = 5

$\Big\}$ C(2, 5)

(2)



点Eを通り□ABCDの面積を2等分する直線をℓとする

直線ℓは□ABCDの中央を通るから、直線ℓのy切片は

$1+2=3$

また、点Eは$y=\frac{1}{4}x^2$上にあり、$x=-3$だから

$$y=\frac{1}{4}\times(-3)^2$$
$$=\frac{9}{4} \qquad \therefore E\left(-3,\frac{9}{4}\right)$$

直線ℓの式を$y=ax+3$とおくと$E\left(-3,\frac{9}{4}\right)$を通るから

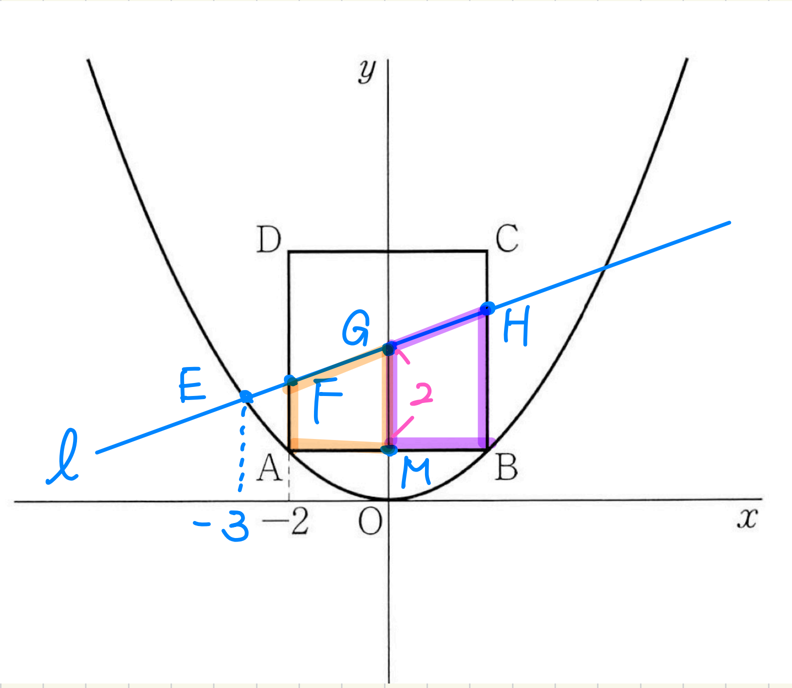
$$\frac{9}{4}=-3a+3$$

$$\Leftrightarrow\ 3a=\frac{12}{4}-\frac{9}{4}$$
$$=\frac{3}{4}$$

$$\therefore a=\frac{1}{4}$$

よって、$y=\frac{1}{4}x+3$

(3)



点Fは $y=\frac{1}{4}x+3$ 上にあり $x=-2$ だから

$$y=\frac{1}{4}\times(-2)+3$$
$$=-\frac{1}{2}+\frac{6}{2}$$
$$=\frac{5}{2} \quad \therefore F\left(-2,\frac{5}{2}\right)$$

点Hは $y=\frac{1}{4}x+3$ 上にあり $x=2$ だから

$$y=\frac{1}{4}\times2+3$$
$$=\frac{1}{2}+\frac{6}{2}$$
$$=\frac{7}{2} \quad \therefore H\left(2,\frac{7}{2}\right)$$

よって

$$FA=\frac{5}{2}-1=\frac{3}{2}$$
$$HB=\frac{7}{2}-1=\frac{5}{2}$$
$$AM=BM=GM=2$$

より

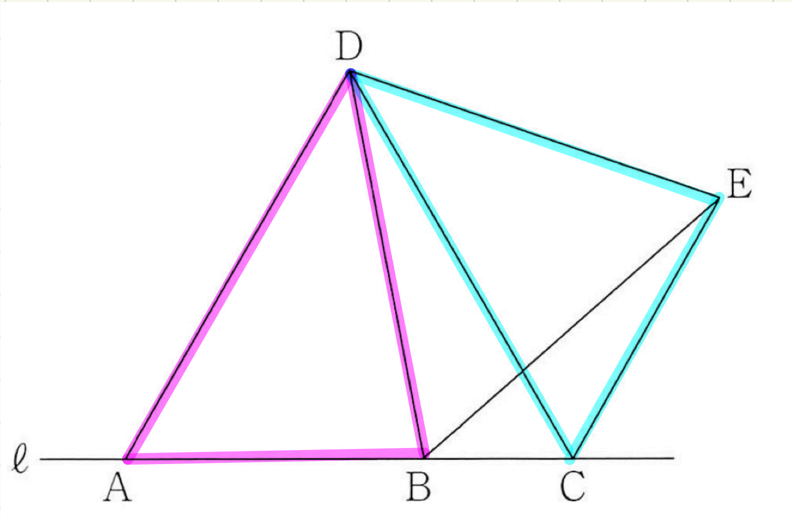
$$\square AMGF=\left(\frac{3}{2}+2\right)\times2\times\frac{1}{2}=\frac{7}{2}$$
$$\square MBHG=\left(\frac{5}{2}+2\right)\times2\times\frac{1}{2}=\frac{9}{2}$$

したがって，面積比は

$$\square AMGF : \square MBHG = \frac{7}{2} : \frac{9}{2}$$
$$= 7 : 9$$

$\boxed{6}$

(1)



△ABD と △CED において，

正三角形の辺の長さは等しいから

$DA = DC$ —— ①

$DB = DE$ —— ②

また，

$\angle ADB = 60^\circ - \angle BDC$ —— ③

$\angle CDE = 60^\circ - \angle BDC$ —— ④

③, ④ より

$\angle ADB = \angle CDE$ —— ⑤

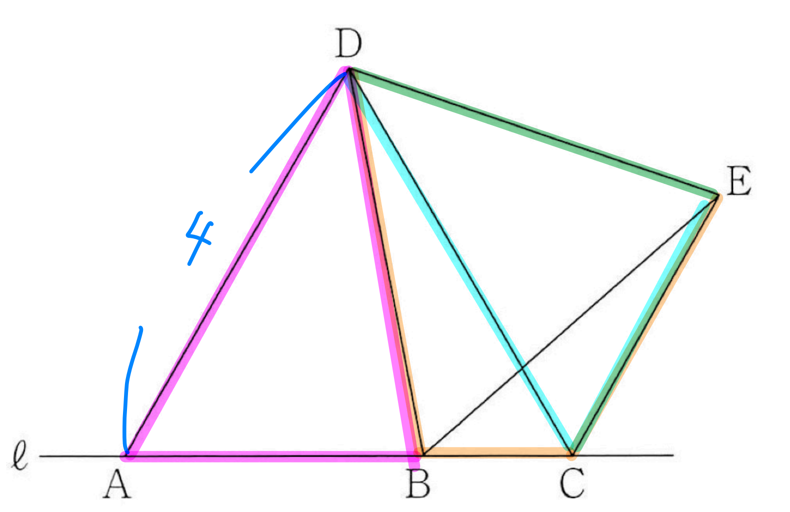
①, ②, ⑤ より

2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

したがって

$\triangle ABD \equiv \triangle CED$ (証明終わり)

(2)



(1)より $\triangle ABD \equiv \triangle CED$

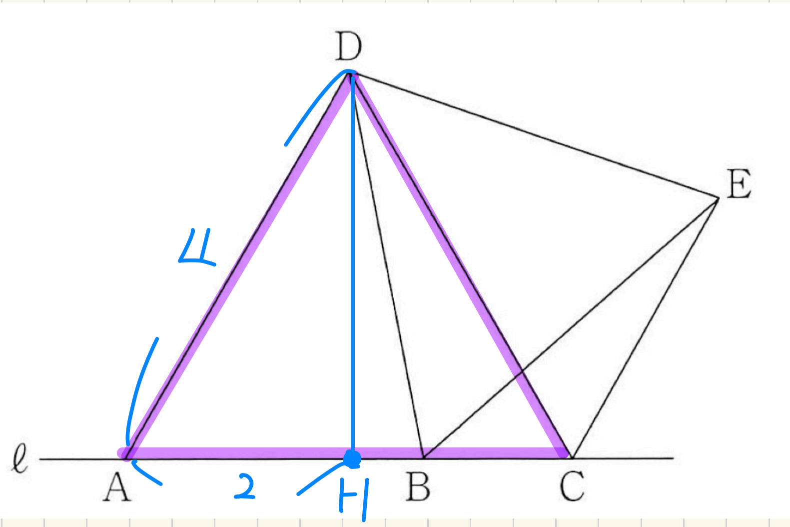
だから、面積は等しい。

$\square BCED = \triangle DBC + \triangle CED$

$= \triangle DBC + \triangle ABD$

$= \triangle ACD$

よって、正三角形ACDの面積を求めれば良い。



点DからACに垂線を下ろした足をHとすると、

$AH = CH$

より $AH = 2$ cm

$\triangle DAH$で三平方の定理より

$DH = \sqrt{4^2 - 2^2}$

$= 2\sqrt{3}$

$= \sqrt{16-4}$

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

よって、$\triangle ACD$の面積は

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

$\square BCED = \triangle ACD$ より

$\square BCED = 4\sqrt{3}$ cm^2