2025年度 広島県
数学

Km Km

$\boxed{1}$

(1) 与式 $= 3-8+4$

$= -5+4$

$= -1$

(2) 与式 $= \dfrac{2ab^2 \times 5a}{b}$

$= 10a^2b$

(3) 与式 $= 2\sqrt{6} + 3\sqrt{6}$

$= 5\sqrt{6}$

$\dfrac{12}{\sqrt{6}} = \dfrac{12}{\sqrt{6}} \times \dfrac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \dfrac{12\sqrt{6}}{6} = 2\sqrt{6}$

(4) $x^2 + 16x = 0$

$\Leftrightarrow x(x+16) = 0$

$\therefore x = 0, -16$

(5) y は x に比例するので、$y = ax$ とおくと、

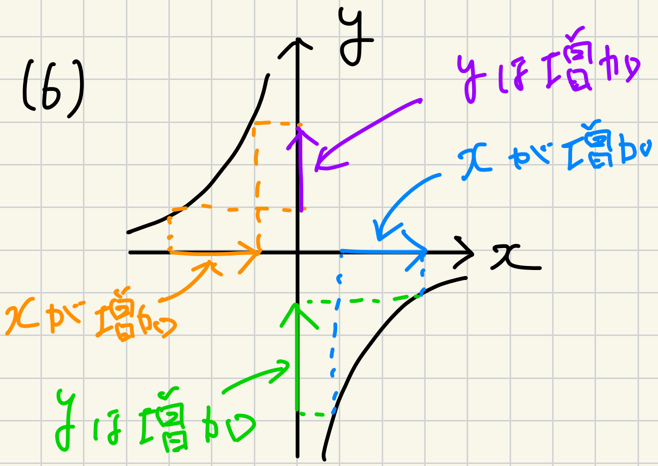
$x = -4$, $y = 8$ を代入して

$8 = -4a \quad \therefore a = -2$

よって、$y = -2x$ で $y = -6$ を代入して

$-6 = -2x \quad \therefore x = 3$

(6)

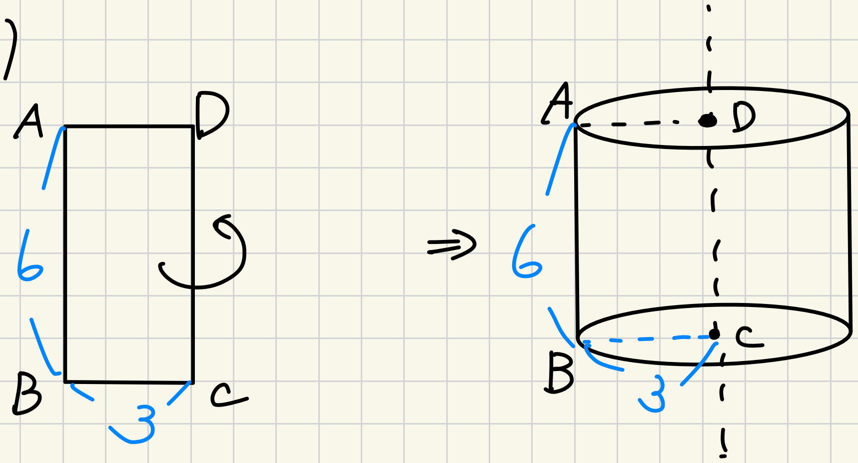


$a<0$ のときのグラフは左図の通り。

$x > 0$ で x が増加すると、y も減少する。
$x < 0$ で x が増加すると、y も増加する

よって ア、ウ

(7)



DC を軸として回転させたときの立体は、上図のように円柱になるから、求める体積は

$$3 \times 3 \times \pi \times 6 = 54\pi \ \mathrm{cm}^3$$

(8)

下位データ　　　　　　　　　上位データ　（単位：g）

103	108	112	121	123	125	128	134	139	147	150

第1四分位数　　中央値　　第3四分位数

四分位範囲 ＝ 第3四分位数 − 第1四分位数
$= 139 - 112$
$= 27\,g$

$\boxed{2}$

(1)

$$\frac{45^2-n^2}{7} = \frac{(45+n)(45-n)}{7}$$

$$\frac{(45+n)(45-n)}{7} \geqq 1$$

正 正 正 7

これが自然数なので $\dfrac{(45+n)(45-n)}{7} \geqq 1$

$45+n \geqq 0$ より $45-n \geqq 0$ が成り立つ．よって

n は $1 \leqq n < 44$

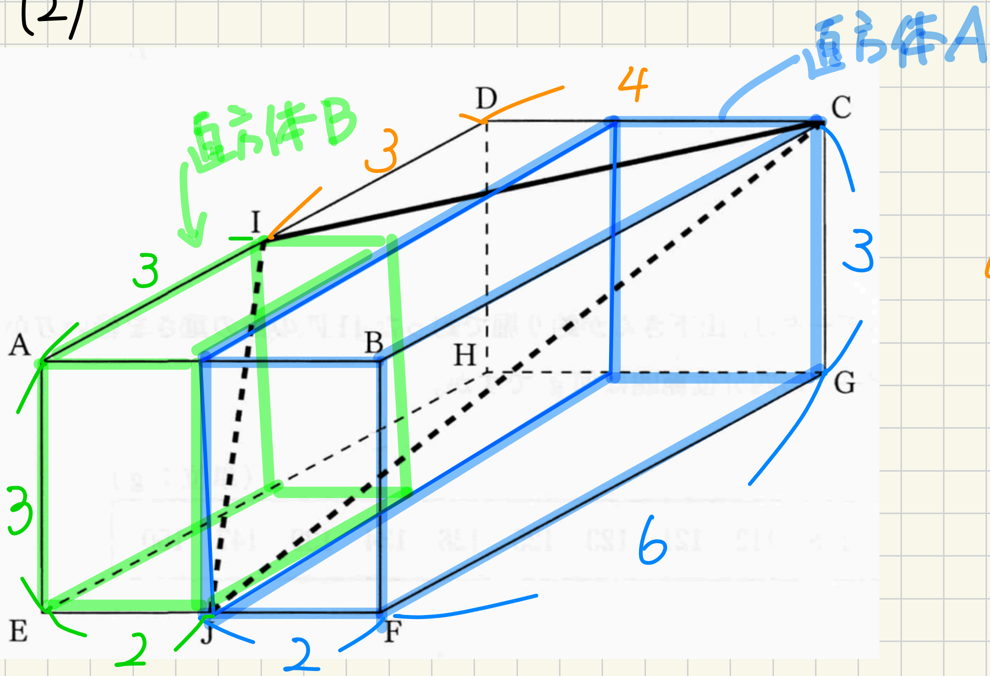
また．$(45+n)(45-n)$ は7の倍数である

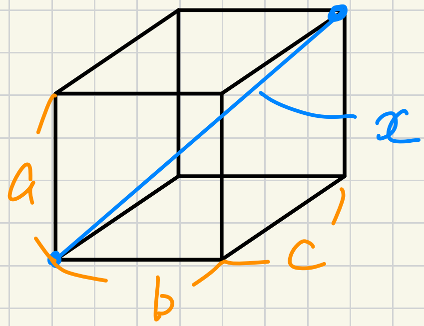
$\dfrac{(45+n)(45-n)}{7}$ が自然数より分子は7の倍数．

n	n^2	$\underbrace{2025}_{45^2}-n^2$	7の倍数か
44	1936	89	×
43	1849	176	×
42	1764	261	×
41	1681	344	×
40	1600	425	×
39	1521	504	○

よって．$n=39$

(2)





$x=\sqrt{a^2+b^2+c^2}$

直方体Aより立体の三平方の定理を用いて

$$\begin{aligned} CJ &= \sqrt{2^2+6^2+3^2} \\ &= \sqrt{4+36+9} \\ &= \sqrt{49} \\ &= 7 \end{aligned}$$

直方体Bより立体の三平方の定理を用いて.

$$\begin{aligned} IJ &= \sqrt{2^2+3^2+3^2} \\ &= \sqrt{4+9+9} \\ &= \sqrt{22} \end{aligned}$$

△CDIより三平方の定理を用いて

$$\begin{aligned} CI &= \sqrt{3^2+4^2} \\ &= \sqrt{9+16} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \end{aligned}$$

よって. △CIJの周の長さは

$CJ+IJ+CI = 7+\sqrt{22}+5 = 12+\sqrt{22}$ cm

(3)

上野さんの130秒未満の累積度数は、

$$\underbrace{2}_{127\sim128} + \underbrace{3}_{128\sim129} + \underbrace{6}_{129\sim130} = 11$$

よって、累積相対度数は、

$$\frac{11}{20} = \underline{0.55}$$ ア

大西さんの130秒未満の累積度数は、

$$\underbrace{1}_{127\sim128} + \underbrace{4}_{128\sim129} + \underbrace{8}_{129\sim130} = 13$$

よって、累積相対度数は、

$$\frac{13}{25} = \underline{0.52}$$ イ

よって上野さんの累積相対度数の方が大きい。

ウ①

$\boxed{3}$

今年のイベントで購入された大人の入場券の枚数をx枚、子どもの入場券の枚数をy枚とする。

大人の入場券の売り上げは、

$$\underbrace{1000 \times \frac{70}{100}x}_{\text{前売り券}70\%} + \underbrace{1300 \times \frac{30}{100}x}_{\text{残り}30\%}$$

$$= 700x + 390x$$

$$= 1090x$$

子どもの入場券の売り上げは、

$$500 \times \underbrace{\frac{60}{100} y}_{\text{前売り券}60\%} + 700 \times \underbrace{\frac{40}{100} y}_{\text{残り}40\%}$$

$$= 300y + 280y$$
$$= 580y$$

入場券の売り上げから

$$1090x + 580y = 554100 \quad —— ①$$

入場券が全て前売り券であった場合の売り上げから

$$1000x + 500y = 500000 \quad —— ②$$

①, ② を連立方程式として解くと、

① ÷ 10, ② ÷ 100 より

$$\begin{cases} 109x + 58y = 55410 & —— ①' \\ 10x + 5y = 5000 & —— ②' \end{cases}$$

①'×5 − ②'×58 より

$$\begin{array}{rrr} & 545x + 290y & = 277050 \\ -) & 580x + 290y & = 290000 \\ \hline & -35x & = -12950 \end{array}$$

$$x = 370$$

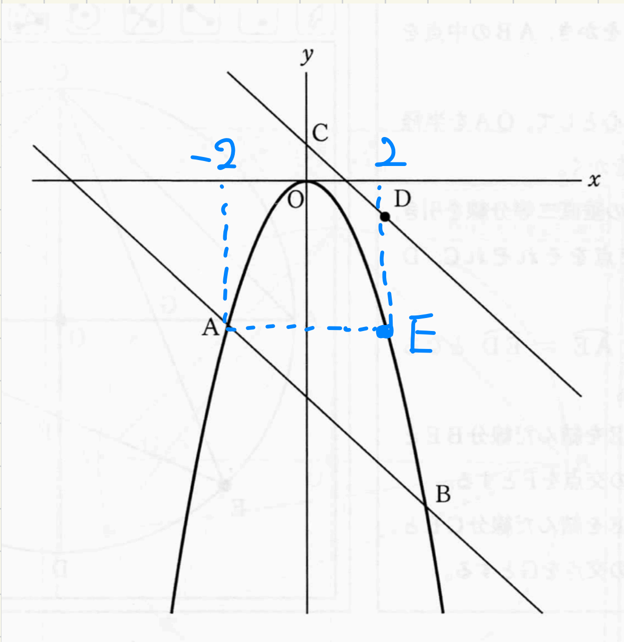
$x = 370$ を②'に代入して

$$10 \times 370 + 5y = 5000$$
$$5y = 1300$$
$$y = 260$$

$x=370,\ y=260$ は問題に適している.
大人の入場券の枚数は370枚, 子どもの入場券の枚数は260枚

$\boxed{4}$

(1)

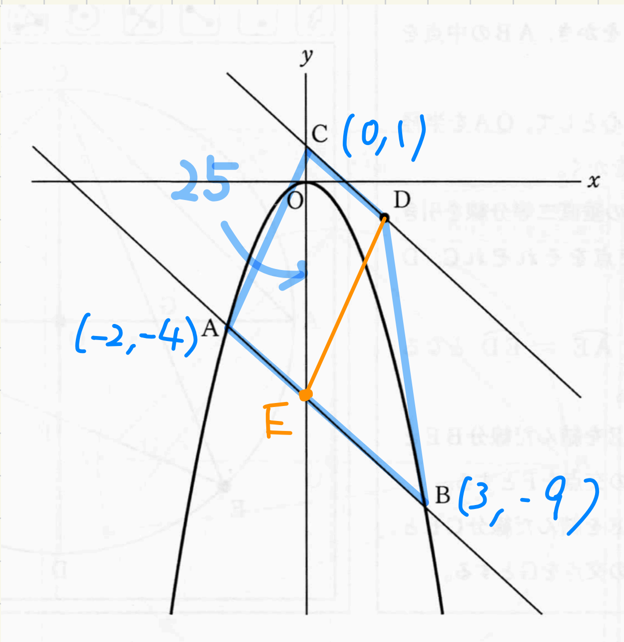


$y=-x^2$ は y 軸について対称だから. E の x 座標は 2.
E は $y=-x^2$ 上にあり $x=2$ だから

$$y=-2^2$$
$$=-4$$

よって. E$(2,-4)$

(2)



A

$y=-x^2$ 上にあり $x=-2$ だから

$$y=-(-2)^2$$
$$=-4. \quad \therefore A(-2,-4)$$

B

$y=-x^2$ 上にあり $x=3$ だから

$$y=-3^2$$
$$=-9 \quad \therefore B(3,-9)$$

AB と y 軸の交点を E とし. DE を結ぶ.

□CABD = △AEC + △CED + △DEB

直線ABの式を $y=ax+b$ とおくと、A$(-2,-4)$、B$(3,-9)$ を通るから

$$\begin{aligned} -4 &= -2a+b \quad \text{——} \ ① \\ -)\ -9 &= 3a+b \quad \text{——} \ ② \\ \hline 5 &= -5a \qquad \therefore a=-1 \end{aligned}$$

$a=-1$ を①に代入して

$$-4 = -2\times(-1)+b \qquad \therefore b=-6$$

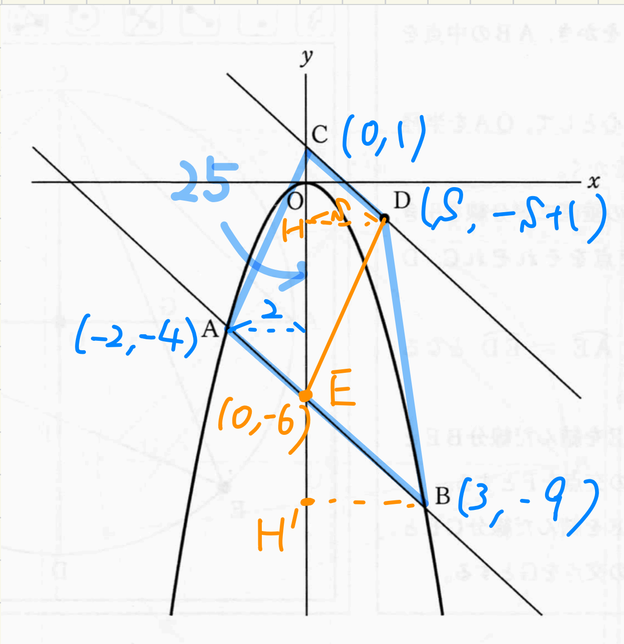
よって直線AB：$y=-x-6$

EはABのy切片より E$(0,-6)$

直線CDは、直線ABと平行なので、傾きは-1であり、Cがy切片であるから 直線CD：$y=-x+1$

Dのx座標をsとすると Dは $y=-x+1$ 上にあるから

$y=-s+1$ $\qquad \therefore$ D$(s,-s+1)$



よって

CE = Cのy座標 − Eのy座標

$= 1-(-6) = 7$

△CAE

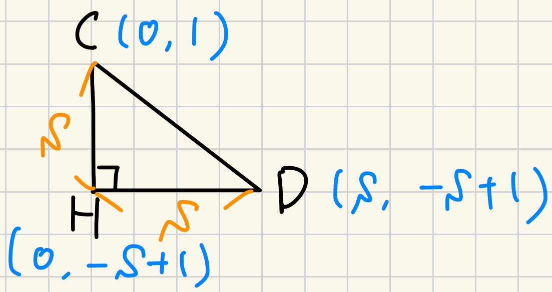
$$\frac{1}{2}\times 7\times 2 = 7$$

△CED

$$\frac{1}{2}\times 7\times s = \frac{7}{2}s$$

$\triangle DEB$

まず、CD、EBの長さを求める。



Dからy軸に垂線を下ろした足をHとすると、

$H(0, -s+1)$

$CH = C\text{の}y\text{座標} - H\text{の}y\text{座標}$

$= 1-(-s+1)$

$= s$

$DH = D\text{の}x\text{座標} - H\text{の}x\text{座標}$

$= s - 0$

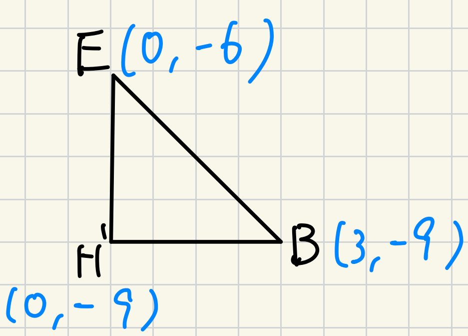
$= s$

よって、$\triangle CHD$は直角二等辺三角形より

$CH : DH : CD = 1 : 1 : \sqrt{2}$

$\Leftrightarrow s : CD = 1 : \sqrt{2}$

$\therefore CD = \sqrt{2}s$



Bからy軸に垂線を下ろした足をH'とする

$H'(0, -9)$

$EH' = E\text{の}y\text{座標} - H'\text{の}y\text{座標}$

$= -6-(-9)$

$= 3$

BH' = Bのx座標 − H'のx座標

$= 3 - 0$

$= 3$

よって △EH'Bは直角二等辺三角形より

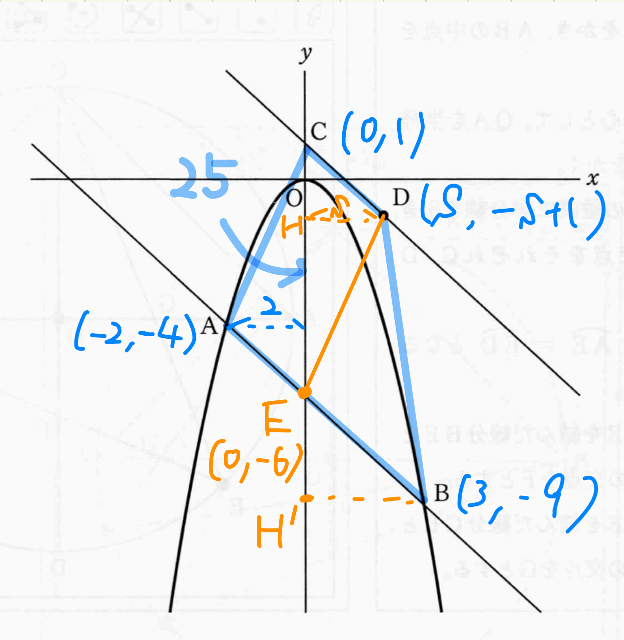
$\underbrace{EH'}_{3} : H'B : EB = 1 : 1 : \sqrt{2}$

$\Leftrightarrow 3 : EB = 1 : \sqrt{2} \qquad \therefore EB = 3\sqrt{2}$

したがって

$CD : EB = \sqrt{2}s : 3\sqrt{2}$

$= s : 3$



△CEDと△DEBにおいて

底辺をそれぞれCD, EBとすると

CD∥EBより高さが等しいので

面積比は底辺比と等しい。

よって

$\underbrace{\triangle CED}_{\frac{7}{2}s} : \triangle DEB = CD : EB$

$= s : 3$

$\Leftrightarrow s \times \triangle DEB = \frac{21}{2}s$

$\triangle DEB = \frac{21}{2}$

よって

$\square CABD = \triangle CAE + \triangle CED + \triangle DEB$

$= 7 + \frac{7}{2}s + \frac{21}{2}$

$= \frac{7}{2}s + \frac{35}{2}$

これが25だから

$$\frac{7}{2}s+\frac{35}{2}=25$$

$$\Leftrightarrow\quad 7s+35=50$$

$$\Leftrightarrow\quad 7s=15$$

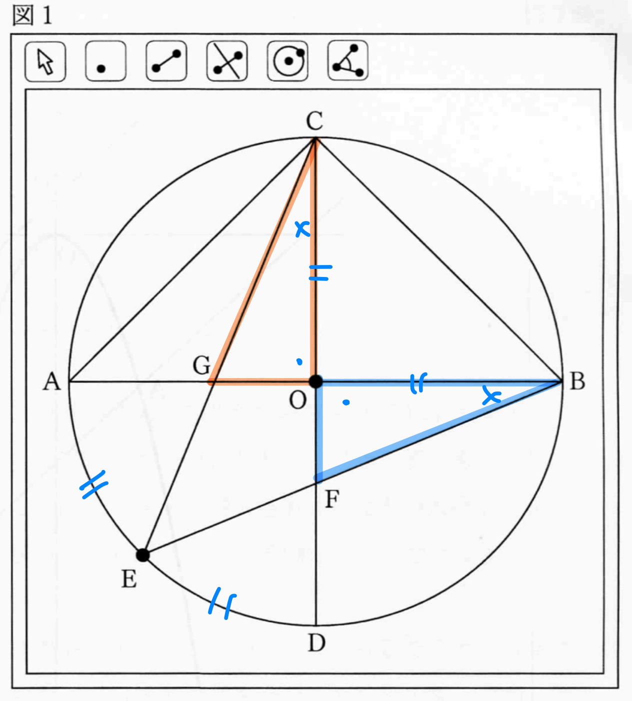
$$s=\frac{15}{7}$$

Dのx座標は正だから、問題に適する。よって $\frac{15}{7}$

$\boxed{5}$

(1)

図1



△OFBと△OGCにおいて、

OBとOCは、円Oの半径であるから

OB = OC ―― ①

対頂角は等しいから、

∠BOF = ∠COG ア ―― ②

$\overset{\frown}{AE}=\overset{\frown}{ED}$ であるから

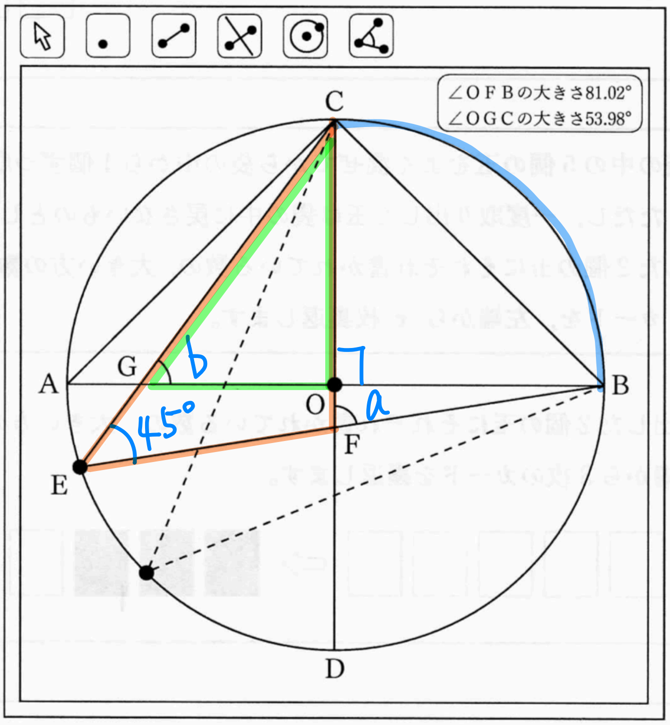
∠OBF = ∠OCG イ ―― ③

①, ②, ③より 1組の辺とその両端の角がそれぞれ ウ 等しいので

△OFB ≡ △OGC (証明終わり)

(2)

図 2



AB⊥CDであるから

$\angle BOC = 90^\circ$

$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角∠BECの大きさは$\overset{\frown}{BC}$に対する中心角∠BOCの大きさの半分であるから、

$\angle BEC = 45^\circ$

∠OFBは△CEFの外角であるから、

$\angle a = \angle OCG + 45^\circ$ ——①

AB⊥CDであるから、

$\angle COG = 90^\circ$

△OGCの内角の和は180°であるから

$\angle OCG + \angle b + 90^\circ = 180^\circ$

$\angle b = 90^\circ - \angle OCG$ ——②

①,②より

$$\angle a + \angle b = \angle OCG + 45^\circ + 90^\circ - \angle OCG$$
$$= 135^\circ$$

したがって、点Eが点Aと点Dを除く$\overset{\frown}{AD}$上のどの位置にあっても、∠OFBの大きさと∠OGCの大きさの和は135°である（証明終わり）

$\boxed{6}$

(1) 樹形図は以下の通り

1 — 2 ⇒ $x=2$
1 — 3 ⇒ $x=3$
1 — 4 ⇒ $x=4$
1 — 5 ⇒ $x=5$

2 — 3 ⇒ $x=3$
2 — 4 ⇒ $x=4$
2 — 5 ⇒ $x=5$

3 — 4 ⇒ $x=4$
3 — 5 ⇒ $x=5$

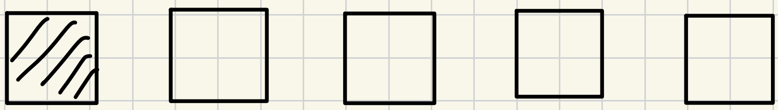
4 — 5 ⇒ $x=5$

玉の取り出し方は10通り。そのうち白が1枚、黒が4枚となるのは $x=4$ のときであり、それは3通り。

よって、求める確率は $\dfrac{3}{10}$

(2) 1回目に玉を取る方法は、5通り。2回目に玉を取る方法は5通り。よって、玉の取り出し方は全部で $5\times5=25$ 通り

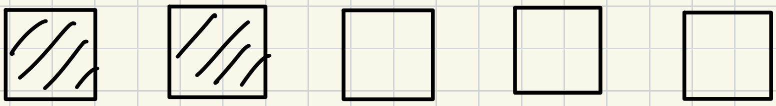
(i) $a=1$ のとき



$b=3$ ⇒ 黒、白、黒、黒、黒
$b=5$ ⇒ 白、黒、黒、黒、黒

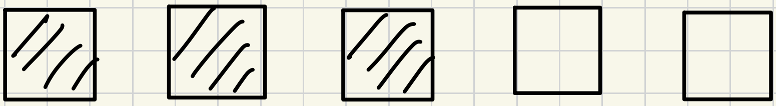
} 2通り

(ii) $a=2$ のとき



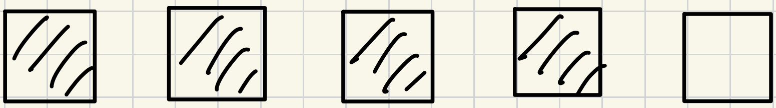
$b=2 \Rightarrow$ 黒、黒、白、黒、黒
$b=4 \Rightarrow$ 黒、白、黒、黒、黒　$\Big)$ 2通り

(iii) $a=3$ のとき



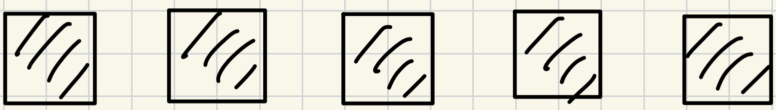
$b=1 \Rightarrow$ 黒、黒、黒、白、黒
$b=3 \Rightarrow$ 黒、黒、白、黒、黒　$\Big)$ 2通り

(iv) $a=4$ のとき



$b=2 \Rightarrow$ 黒、黒、黒、白、黒 $\Rightarrow$ 1通り

(v) $a=5$ のとき



$b=1 \Rightarrow$ 黒、黒、黒、黒、白 $\Rightarrow$ 1通り

よって、白が1枚、黒が4枚となるのは、$2+2+2+1+1$
$=8$通りだから、求める確率は

$$\frac{8}{25}$$