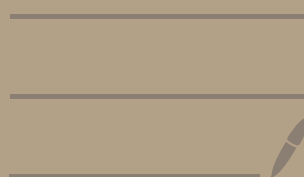


2024年度 徳島県 数学

Km Km



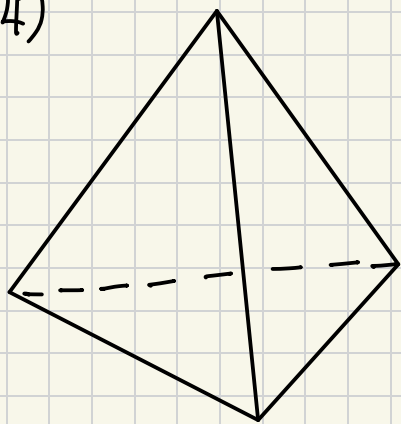
1.

(1) 与式 $= -5 - 2$
 $= \underline{-7}$

(2) 与式 $= 3a + 3b - 2a + 2b$
 $= \underline{a + 5b}$

(3) 与式 $= \underline{8\sqrt{6}}$

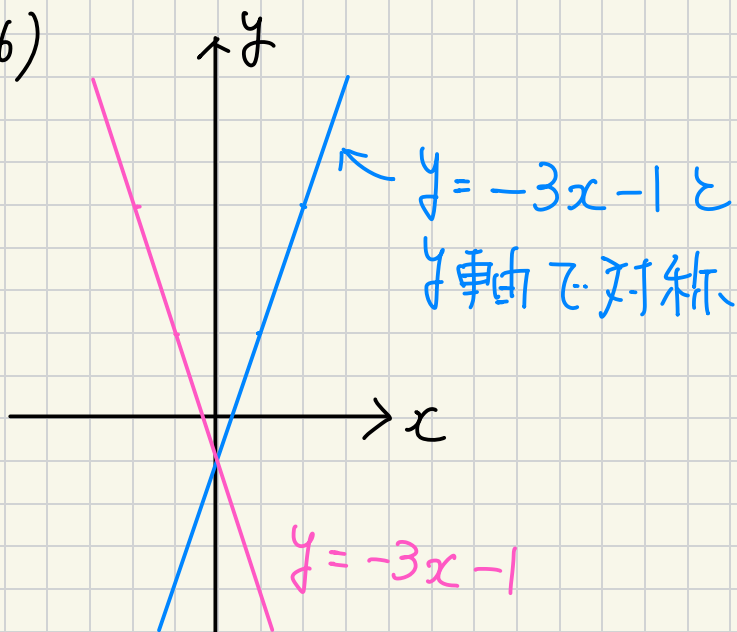
(4)



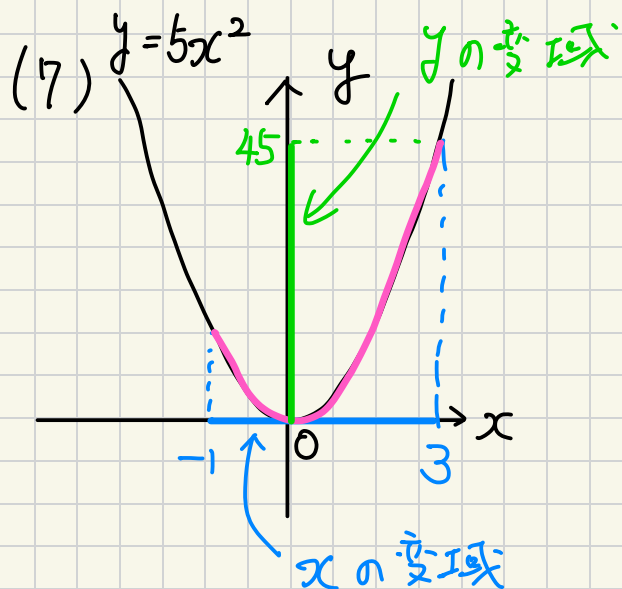
辺の数は 6本

(5) 与式 $= \underline{(2x + 3y)(2x - 3y)}$

(6)



$y = 3x - 1$



グラフより y の変域は.
 $0 \leq y \leq 45$

(8) 最頻値が 12.5 m 以下ので、度数が最も大きい階級は 10.0 m 以上 15.0 m 未満である。したがって
 $a > b$ — ①

また、

$$1 + 5 + a + b + 3 = 20$$

より

$$a + b = 11 \text{ — ②}$$

よって、①、②を満たす (a, b) の組は

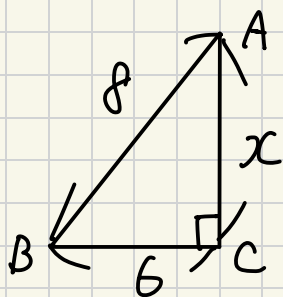
$$(a, b) = (11, 0), (10, 1), (9, 2), (8, 3), (7, 4), (6, 5)$$

の6通り

(9) $AB > BC$ であるから、 BC が斜辺となることはない。

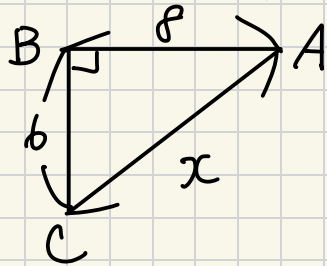
(i) AB が斜辺のとき

三平方の定理より



$$\begin{aligned} x &= \sqrt{8^2 - 6^2} \\ &= 2\sqrt{7} \end{aligned} \quad \begin{aligned} &= \sqrt{64 - 36} \\ &= \sqrt{28} = 2\sqrt{7} \end{aligned}$$

(ii) AC が斜辺のとき



三平方の定理より

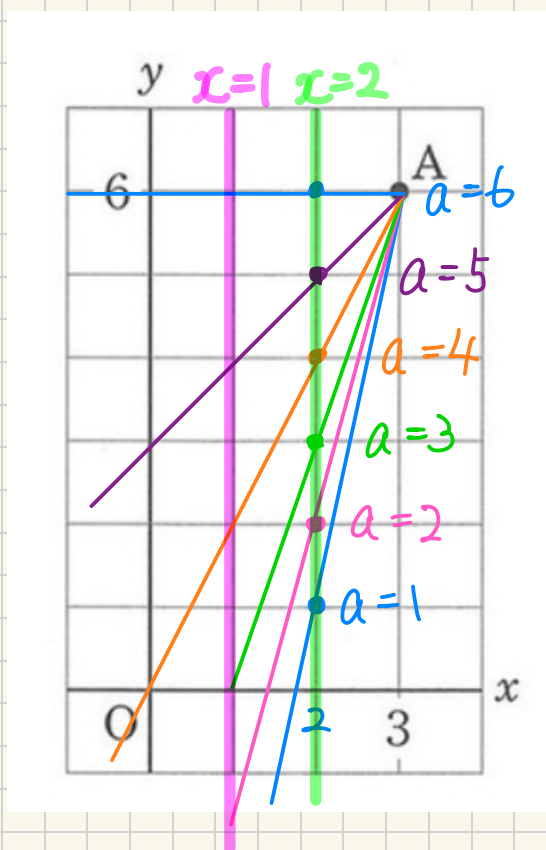
$$x = \sqrt{p^2 + b^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$$

よって $x = 2\sqrt{7}, 10$

※斜辺は直角三角形で最も長い辺である。

$AB > BC$ であるから、BC が斜辺 となることは
ないが、 $AB (= p \text{ cm})$ と $CA (= x \text{ cm})$ の大小関係
は分からないので、AB が斜辺のときと、CA が
斜辺のときでそれぞれ x を求める

(10) さいこの出る目は、全部で $6 \times 6 = 36$ 通り



B は $x=2$ 上の点
C は $x=1$ 上の点
である

左図のように $a=1, 2, 3$ のとき
C の y 座標は 0 または負に
なるので、不適

→ $b \leq 0$ となるが、 b は
さいこの目なので、1~6 のいずれか!
よって不適

一方、 $a=4, 5, 6$ のとき、 $b=2, 4, 6$ となるため、
C の y 座標として適する。

よって、A, B, C が 1つの直線上 となるのは 3通り
だから、求める確率は

$$\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

$$(a, b) = (4, 2), (5, 4), (6, 6)$$

の3通り

2.

(1) グラフから、 $x=20$ のとき、電車が自転車に
追いつく。電車は、 $y = \frac{3}{10}x^2$ だから、 $x=20$ を代入
して、

$$y = \frac{3}{10} \times 20^2$$

$$= \frac{3}{10} \times 400$$

$$= 120$$

よって、地点Pから 120m 離れた地点、

(別解)

自転車は、 $y = 6x$ だから、 $x=20$ を代入して、

$$y = 6 \times 20$$

$$= 120$$

よって、地点Pから 120m 離れた地点、

(2) $y = \frac{3}{10}x^2$ において、

$$x=10 \text{ のとき、 } y = \frac{3}{10} \times 10^2 = 30$$

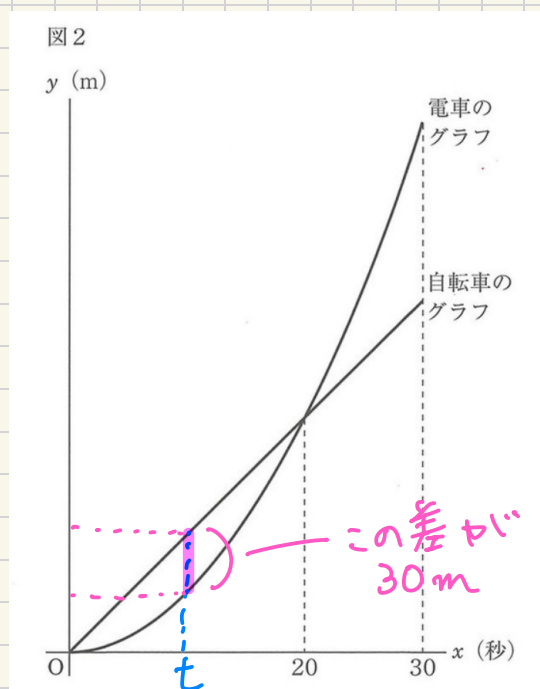
$$x=20 \text{ のとき } y = \frac{3}{10} \times 20^2 = 120$$

よって、10秒間 で 90m 進んだから 平均の速さは
 $\frac{20-10}{120-30}$

$$90 \div 10 = 9$$

$\therefore$ 秒速 9m

(3)



自転車と電車 $\pm$ 30m 離れる
ときの時間を t とする。

電車の距離

$$y = \frac{3}{10} x^2 = \frac{3}{10} t^2 \quad \text{--- ①}$$

自転車の距離

$$y = 6x = 6t \quad \text{--- ②}$$

①と②の差が 30m だから

$$\frac{3}{10} t^2 - 6t = 30$$

$$\Leftrightarrow 3t^2 - 60t - 300 = 0$$

$$\Leftrightarrow t^2 - 20t - 100 = 0$$

$$\Leftrightarrow (t-10)^2 = 0$$

$$\therefore t = 10$$

t の範囲は、 $0 \leq t \leq 20$ より条件を満たす。

よって 10秒後

(4) $y = 150$ と $y = 6x$ に代入して求めた x の値
 から $y = 150$ と $y = \frac{3}{10}x^2$ に代入して求めた正の x
 の値を x について求めよ

3.

(1) 図 3 より 4 段目は

(a) 横向き ... 3

斜め向き ... 8

棒の本数 ... $3 + 8 = 11$

表

段(段目)	1	2	3	4	5	...	n
横向きの棒の本数(本)	0	1	2	3	4	...	イ
斜め向きの棒の本数(本)	2	4	6	8	10	...	
各段の棒の本数(本)	2	5	8	11	(ア)	...	

規則性から

横向き ... 段目 - 1

斜め向き ... 段目 $\times 2$

よって 5 段目は

横向き ... $5 - 1 = 4$ — ①

斜め向き ... $5 \times 2 = 10$ — ②

$\therefore (P) = ① + ② = \underline{14}$

また, n 段目は

横向き = $(1) = n - 1$

段(段目)	①	②	③	4	⑤	…⑥	n
横向きの本数(本)	0	1	2	3	4	…5	イ
斜め向きの本数(本)	2	4	6	8	10	…12	
各段の本数(本)	2	5	8	11	14	…17	

$$\begin{aligned} \text{6段目までの棒の本数} &= 2 + 5 + 8 + 11 + 14 + 17 \\ &= 57 \end{aligned}$$

図5

①段目 $\text{段目} \times 3 - 1$ 2本

②段目 $\text{段目} \times 3 - 1$ 5本

③段目 $\text{段目} \times 3 - 1$ 8本

⋮

⋮

⋮

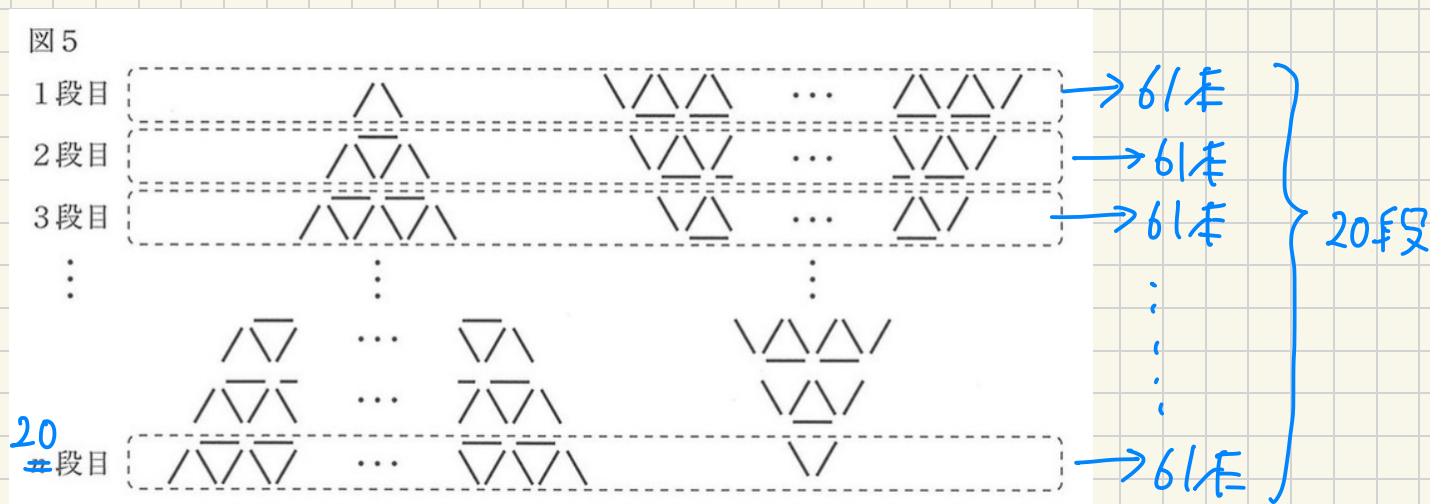
n段目 $\text{段目} \times 3 - 1$ $n \times 3 - 1 = 3n - 1$ 本

2本

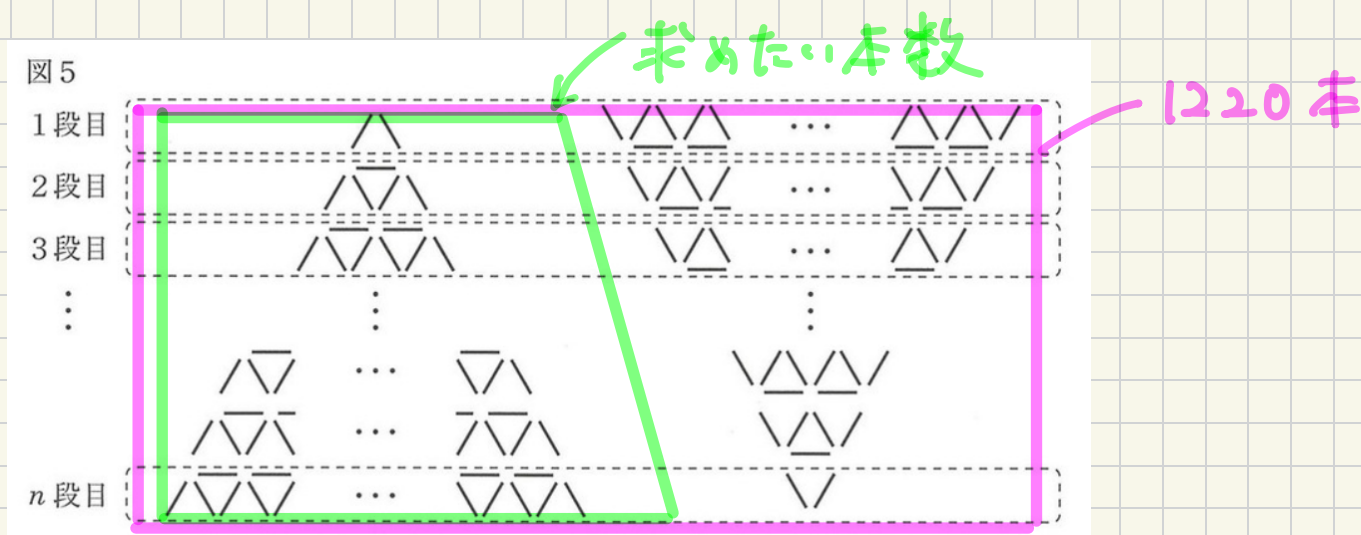
$n \times 3 - 1 = 3n - 1$

n 段のモデルの場合 各段の棒の本数は.
それを $3n+1$ 本

(b) 20 段のモデルの場合 各段の棒の本数は.
それを
 $3 \times 20 + 1 = 61$ 本



よって 1 段目 ~ 20 段目の棒の合計は
 $61 \times 20 = 1220$ 本



したがって 20 段のタワーをつくるために必要な
トウワツの枚数は

$$1220 \div 2 = \underline{610 \text{ 枚}}$$

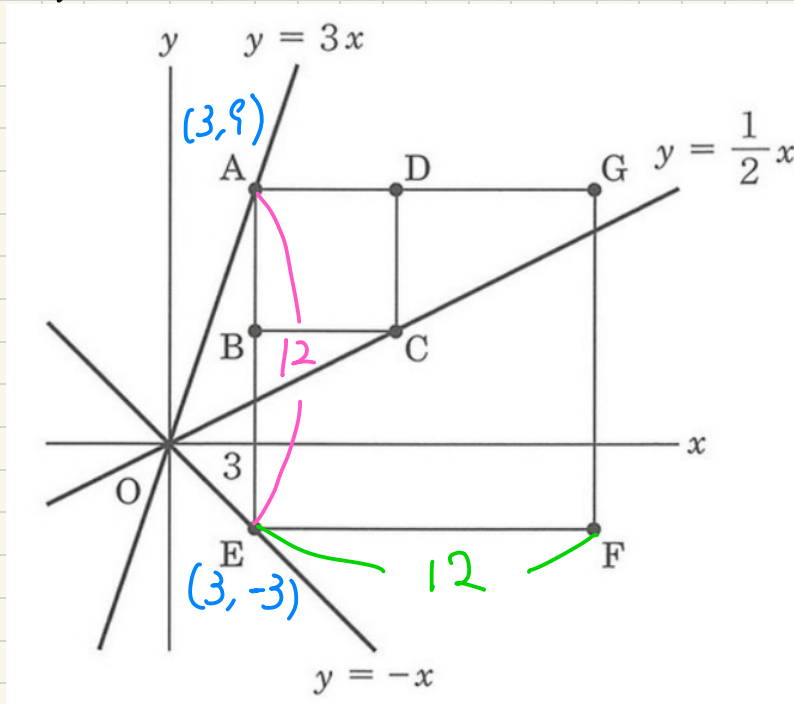
4.

(1) 点Aと点Eのx座標は等しく、3である。

また、点Eは $y = -x$ 上にあるから

$$y = -3 \quad \therefore \underline{E(3, -3)}$$

(2)



点Aは $y = 3x$ 上にある

$x = 3$ であるから

$$y = 3 \times 3$$

$$= 9 \quad \therefore \underline{A(3, 9)}$$

よってAEの長さは

$$\underline{AE} = 9 - (-3)$$

$$= \underline{12}$$

□AEFGは正方形なので、 $AE = EF$

点Eと点Fのy座標は等しく、-3である。

また、点Fのx座標 = 点Eのx座標 + 12 である。

よって $F(15, -3)$

AFの式を $y = ax + b$ とおくと、 $A(3, 9)$ 、 $F(15, -3)$ を通るから

$$9 = 3a + b \quad \text{--- ①}$$

$$-) -3 = 15a + b \quad \text{--- ②}$$

$$12 = -12a$$

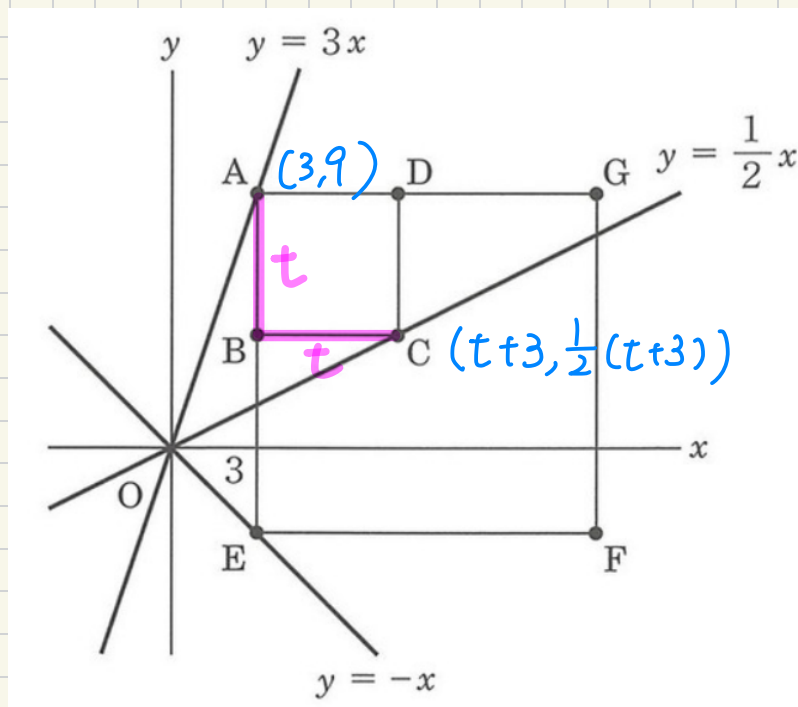
$$a = -1$$

$a = -1$ を①に代入して

$$9 = -3 + b \Rightarrow b = 12$$

∴ 求める式は $y = -x + 12$

(3)



AB の長さを t とおく.

□ ABCD は正方形

$$AB = BC \therefore \underline{BC = t}$$

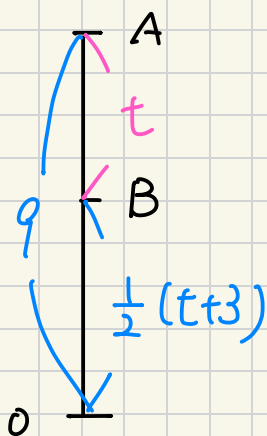
したがって、点 C の x 座標は $t+3$ であり、 $y = \frac{1}{2}x$ 上

にあるから

$$y = \frac{1}{2}(t+3)$$

点 B と点 C の y 座標

∴ $C(t+3, \frac{1}{2}(t+3))$
は等しい、



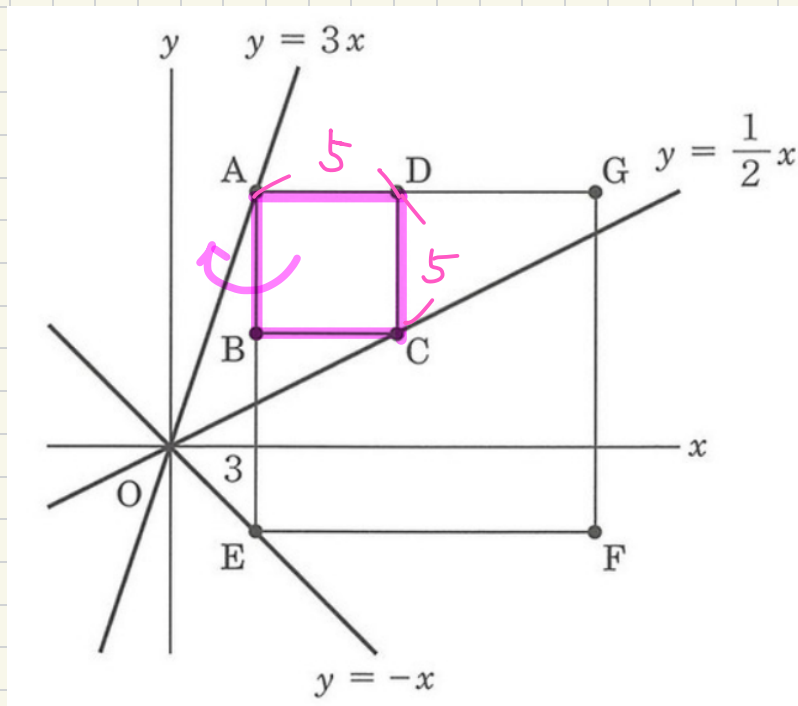
∴

$$\frac{1}{2}(t+3) + t = 9$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}t + \frac{3}{2} + t = 9$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{2}t = \frac{15}{2}$$

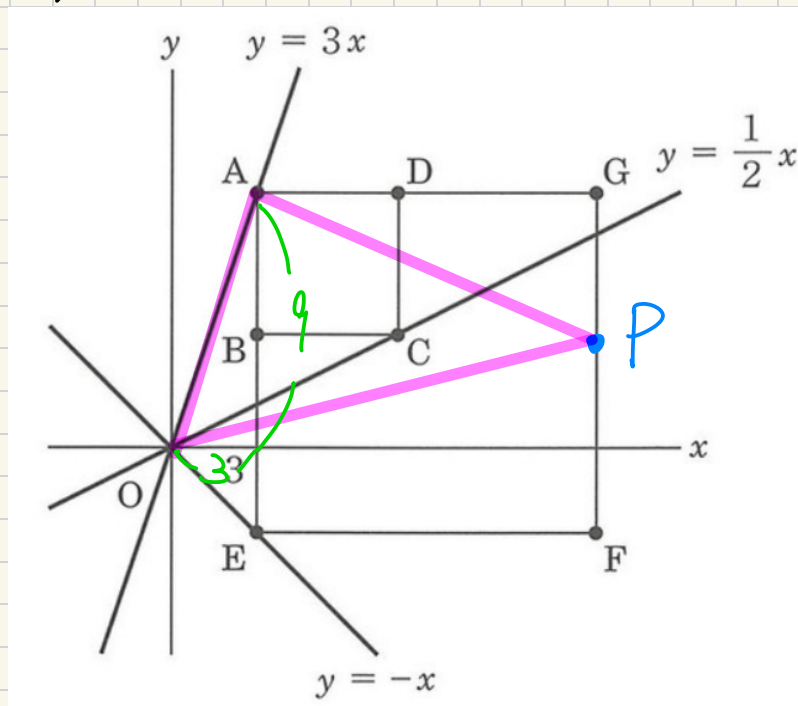
$$\therefore \underline{t = 5}$$



よって求める体積は

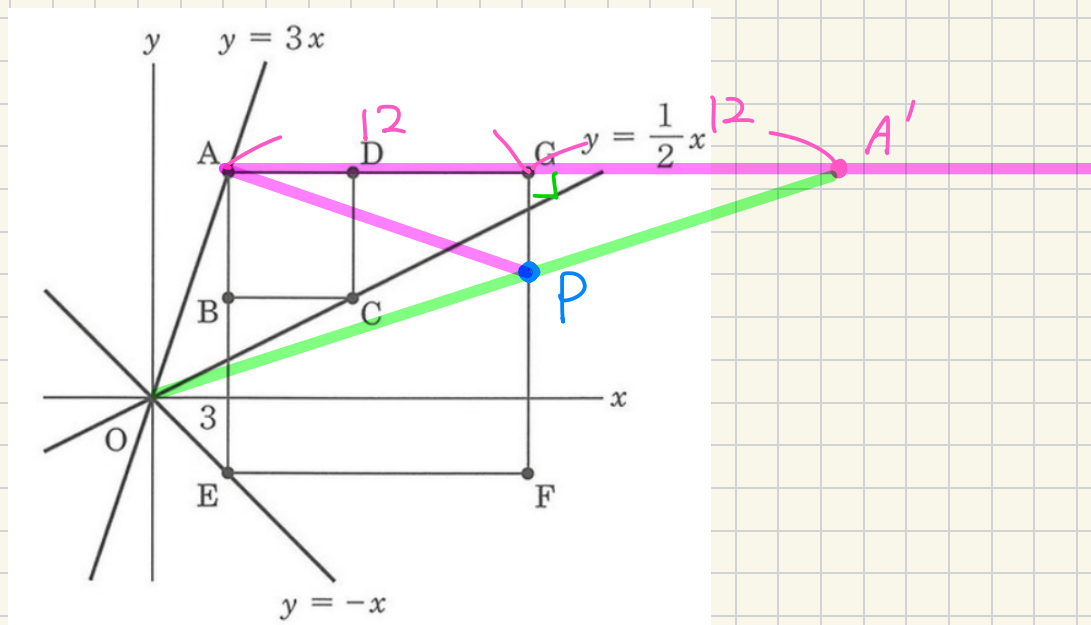
$$5 \times 5 \times \pi \times 5 \\ = \underline{\underline{125\pi}}$$

(4)



$$OA = \sqrt{3^2 + 9^2} = \sqrt{9 + 81} \\ = 3\sqrt{10} \\ = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

よって、点 P の位置にかかわらず一定である。
したがって、AP + PO の長さが最小と分かる。
良い。



図のように、直線 GF を軸の対称として点 A と対称な点を A' とする

$\triangle PAA'$ は二等辺三角形 なのて. $AP = A'P$

$\rightarrow G$ は AA' の中点で, $AA' \perp GF$ だ)

よて

$$AP + PO = A'P + PO$$

$A'P + PO$ が最小となるのは. A', P, O が同一直線上にあるときである.

$$\begin{aligned} A' \text{ の } x \text{ 座標} &= A \text{ の } x \text{ 座標} + 24 \\ &= 3 + 24 \\ &= 27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A' \text{ の } y \text{ 座標} &= A \text{ の } y \text{ 座標} \\ &= 9 \end{aligned}$$

$$\therefore A'(27, 9)$$

直線 OA' の式を $y = mx$ とおくと.

$$9 = 27m \quad \therefore m = \frac{1}{3}$$

したがって. $OA' : y = \frac{1}{3}x$ で. P の x 座標は 15

だから

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{3} \times 15 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\downarrow \\ &A \text{ の } x \text{ 座標} + 12 \\ &= 3 + 12 = 15 \end{aligned}$$

よて. $P(15, 5)$

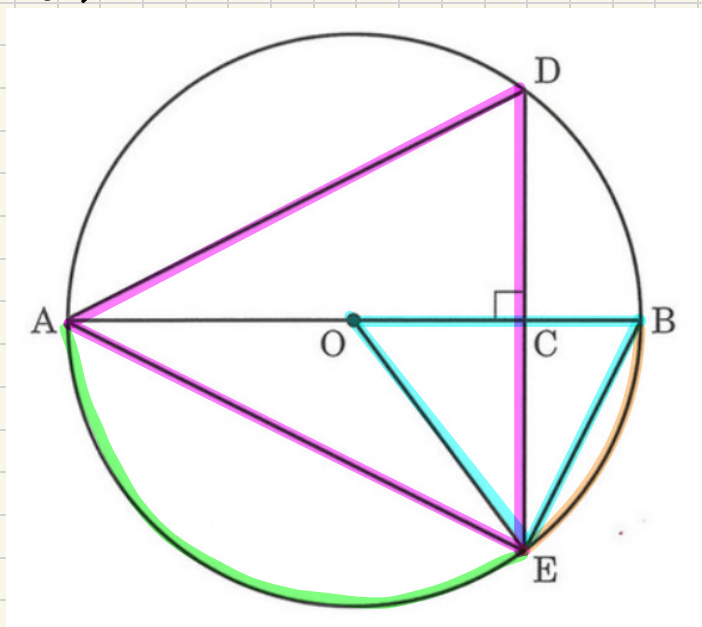
5.

(1) $\angle AEB$ は直径 AB に対する円周角だから
 $\angle AEB = 90^\circ$

(2)

(a) $AC = AC$, $\angle DCA = \angle ECA$, $DC = EC$ より
2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

(b)



$\triangle AED$ と $\triangle OEB$ で.
 $\widehat{AE}$ に対する円周角だから
 $\angle ADE = \angle OBE$ — ①

$\triangle DAC \equiv \triangle EAC$ だから
 $\angle DAE = 2\angle BAE$ — ②
 $\widehat{BE}$ に対する中心角と円周角
 だから

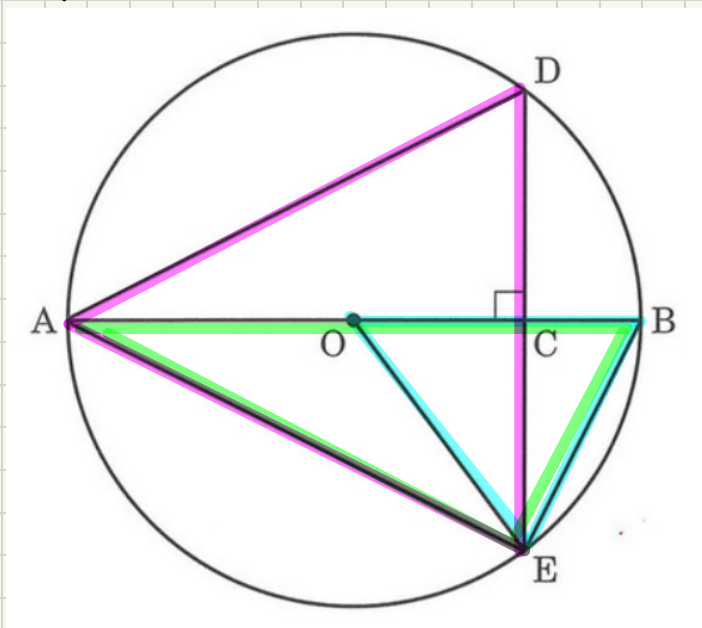
$\angle BOE = 2\angle BAE$ — ③

②, ③ から

$\angle DAE = \angle BOE$ — ④

①, ④ から, 2組の角がそれぞれ等しいので.
 $\triangle AED \cong \triangle OEB$ (証明終り).

(3)



相似な三角形の面積比は
相似比の2乗に等しいので.

$$\triangle AED : \triangle OEB = 5^2 : 3^2 \\ = 25 : 9$$

よって

$$25 \times \triangle OEB = 50 \times 9$$

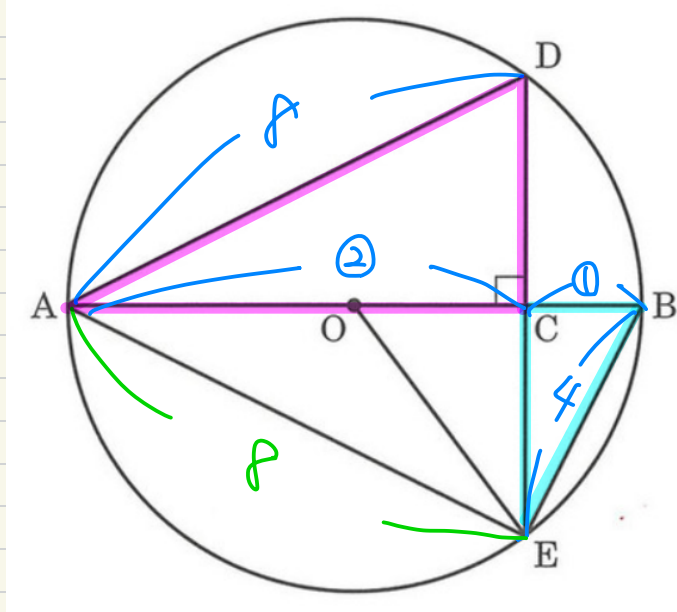
$$\therefore \triangle OEB = \frac{50 \times 9}{25} \\ = 18$$

$\triangle OEB$ と $\triangle AEB$ の底辺をそれぞれ OB , AB と
すると、高さは等しいので、面積比は底辺比に等しい。
よって.

$$\triangle OEB : \triangle AEB = OB : AB \\ = 1 : 2$$

$$\Leftrightarrow \triangle AEB = 36 \text{ cm}^2$$

(4)



(2) (a) より $\triangle DAC \equiv \triangle EAC$
だから、対応する辺の長さは
等しいので.

$$DA = EA$$

$$\therefore EA = 8 \text{ cm}$$

$\triangle ACD$ と $\triangle ECB$ において. $AB \perp DE$ より

$$\angle ACD = \angle ECB = 90^\circ \text{ — ①}$$

$\widehat{AE}$ に対する円周角は等しいので.

$$\angle CDA = \angle CBE \text{ — ②}$$

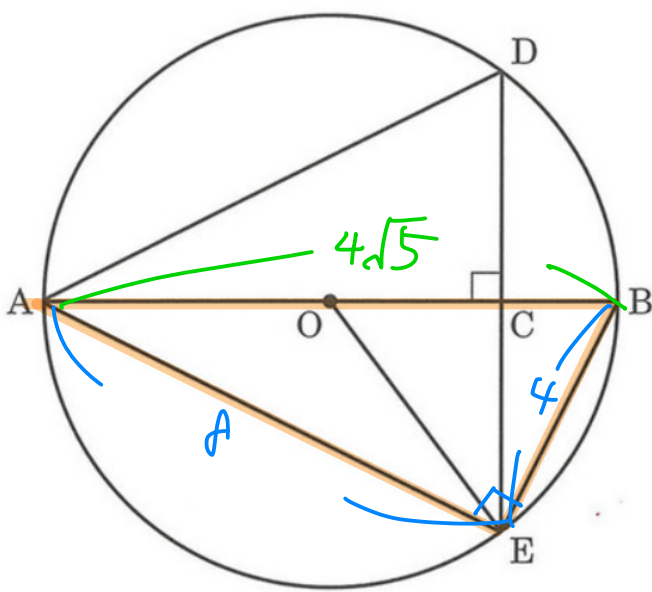
①, ② より 2組の角がそれぞれ等しいので.

$$\triangle ACD \sim \triangle ECB$$

対応する辺の比は等しいから

$$AC : CE = AD : EB \\ = 8 : 4$$

$$\therefore AC : CE = 2 : 1 \text{ — ③}$$



ここで $\triangle AEB$ は $\angle AEB = 90^\circ$ の直角三角形であるから
三平方の定理より

$$AB = \sqrt{8^2 + 4^2} = \sqrt{64 + 16} \\ = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \text{ cm}$$

ここで. $\triangle AEB$ の面積は. 底辺を AE , 高を EB とすると.

$$\frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16 \text{ cm}^2 \text{ — ④}$$

底辺を AB , 高を EC とすると.

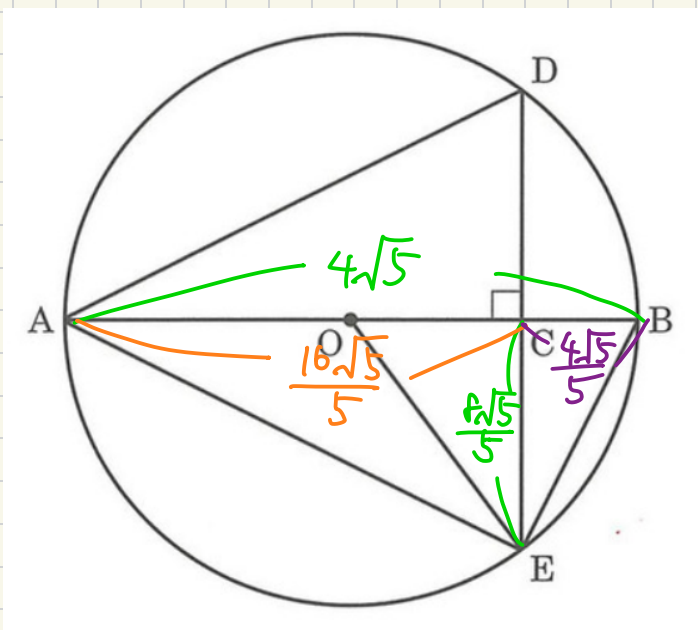
$$\frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} \times EC = 2\sqrt{5} \times EC \text{ — ⑤}$$

$$\textcircled{4} = \textcircled{5} \text{ f')}$$

$$2\sqrt{5} EC = 16$$

$$EC = \frac{16}{2\sqrt{5}} = \frac{A}{\sqrt{5}} = \frac{A}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{8\sqrt{5}}{5}$$

$$= \frac{8\sqrt{5}}{5} \text{ cm}$$



$$\textcircled{3} \text{ f')}$$

$$AC : \underbrace{CE}_{\frac{8\sqrt{5}}{5}} = 2 : 1$$

$$\Rightarrow \underline{AC = \frac{16\sqrt{5}}{5}}$$

f' f'.

$$\underline{BC} = 4\sqrt{5} - \frac{16\sqrt{5}}{5} = \underline{\frac{4\sqrt{5}}{5}}$$

LT = \text{バ} \text{ッ} \text{ツ}

$$AC : CB = \frac{16\sqrt{5}}{5} : \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

$$= 16 : 4$$

$$= \underline{\underline{4 : 1}}$$