2023年度　岐阜県

数学

Km Km

1

(1) 与式 $= -6+3$

$= -3$

(2) 与式 $= \dfrac{2ab \times 2}{b}$

$= 4a$

(3) 与式 $= \sqrt{5}^2 - 2 \times \sqrt{5} \times \sqrt{3} + \sqrt{3}^2$

$= 5 - 2\sqrt{15} + 3$

$= 8 - 2\sqrt{15}$

(4) 2個のさいころを同時に投げるとき，出る目の場合の数は，$6 \times 6 = 36$通り

出る目の数の和が6の倍数となるのは

(1,5)，(2,4)，(3,3)，(4,2)，(5,1)，(6,6)

の6通り　よって，出る目の数の和が6の倍数となる確率は，

$$\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

したがって，出る目の数の和が6の倍数とならない確率は，

$$1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

(5)

ア：

$x=1$ のとき, $y=-2$
$x=2$ のとき $y=-8$
$x=3$ のとき, $y=-18$

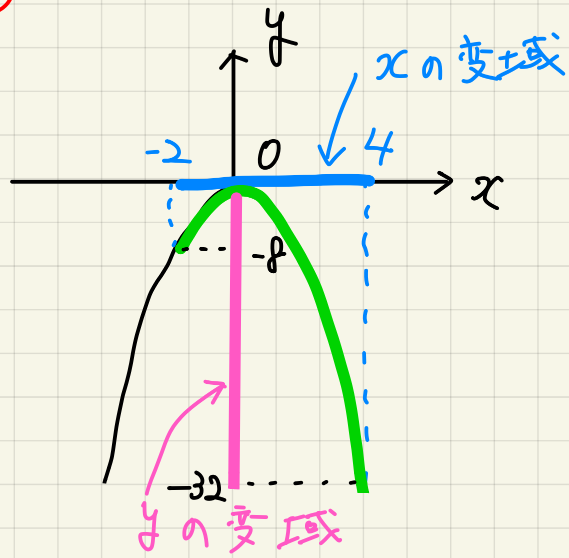
1ずつ増加

6減少

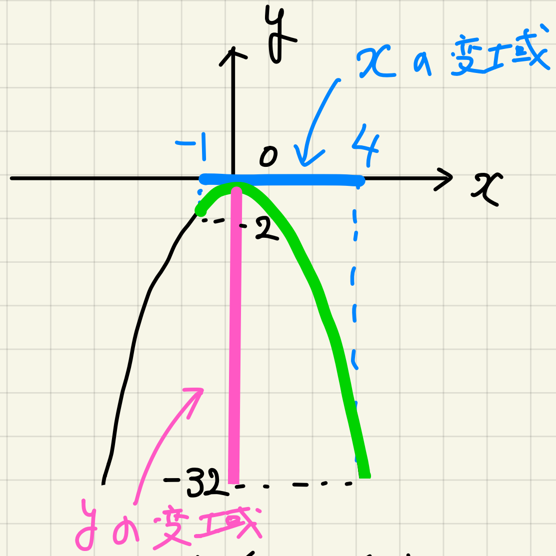
10減少

よって誤り

イ：



$-2 \leqq x \leqq 4$

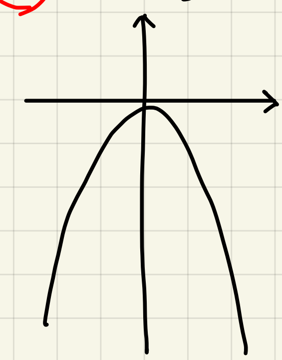


$-1 \leqq x \leqq 4$

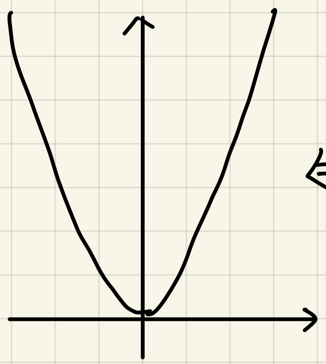
$-2 \leqq x \leqq 4$ のとき, yの変域は, $-32 \leqq y \leqq 0$
$-1 \leqq x \leqq 4$ のとき yの変域は, $-32 \leqq y \leqq 0$
よって正しい

ウ：グラフはy軸について対称である。よって誤り

エ：正しい

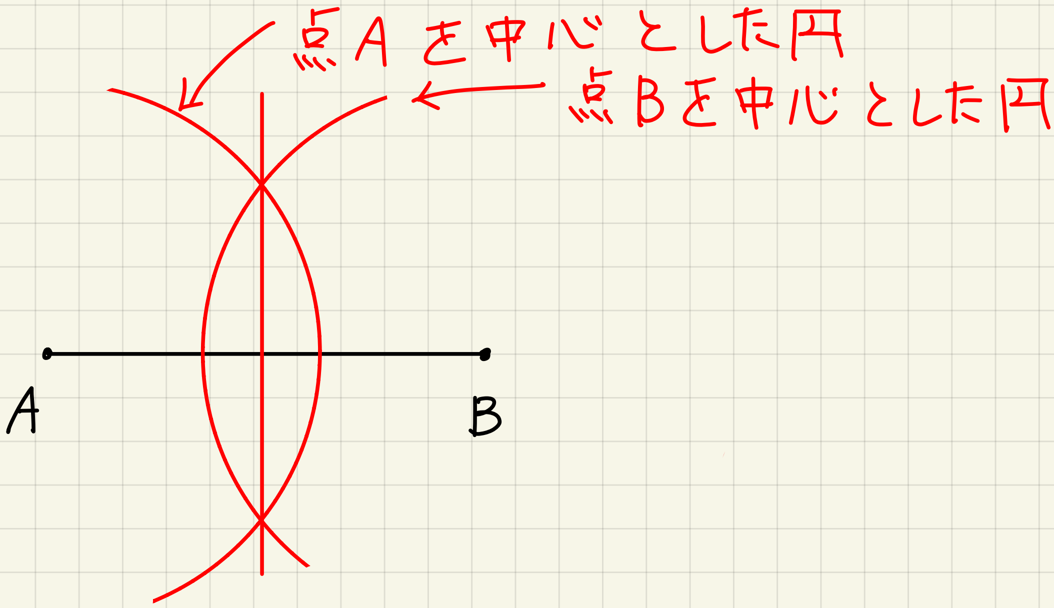


⇐下に開いている



⇐上に開いている

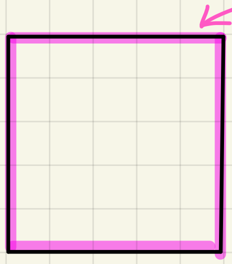
(6)



$\boxed{2}$

(1)

周の長さが20cmの正方形

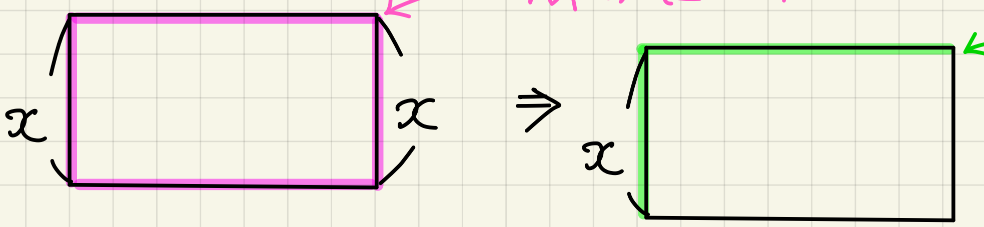


⇒ 一辺の長さは5cm

よって、$5 \times 5 = 25\ \mathrm{cm}^2$

(2)

周の長さが20cmの長方形

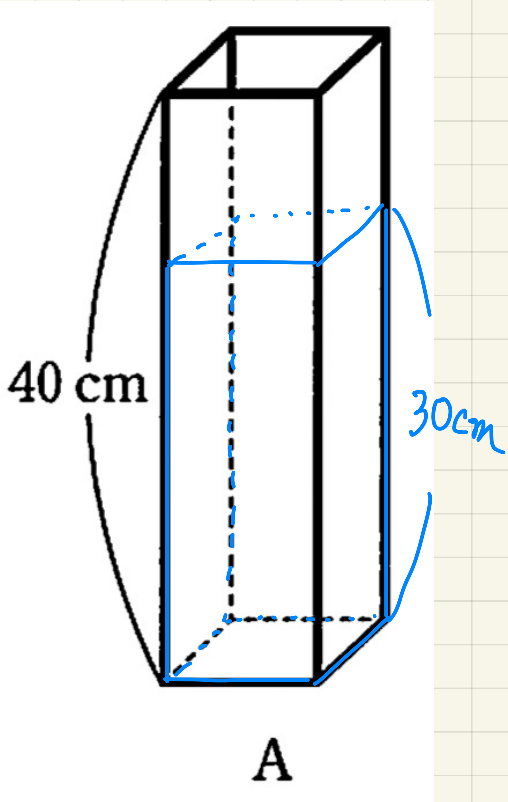


たて＋横の長さは10cm

一辺の長さをx cmとするとき、もう一辺の長さは$(10-x)$ cm。したがって、長方形の面積は

$x(10-x)\ \mathrm{cm}^2$

(3)



Bに水をいっぱいになるまで入れ，その水を全て空のAに移したところ，水面の高さが30cmになったので，水の体積は

$$\underbrace{25}_{\text{底面積}} \times \underbrace{30}_{\text{高さ}} = 750\ cm^3$$

したがって，Bの容器の体積は750 cm^3である。

Bは，底面積 $x(10-x)\ cm^2$，高さ40cmなので，

$$x(10-x)\times 40 = 750$$

両辺を10で割って整理すると，

$$-4x^2+40x-75=0$$

$$\therefore\ 4x^2-40x+75=0$$

解の公式より

$$x = \frac{-(-40)\pm\sqrt{(-40)^2-4\times 4\times 75}}{2\times 4}$$

$$= \frac{40\pm\sqrt{400}}{8}$$

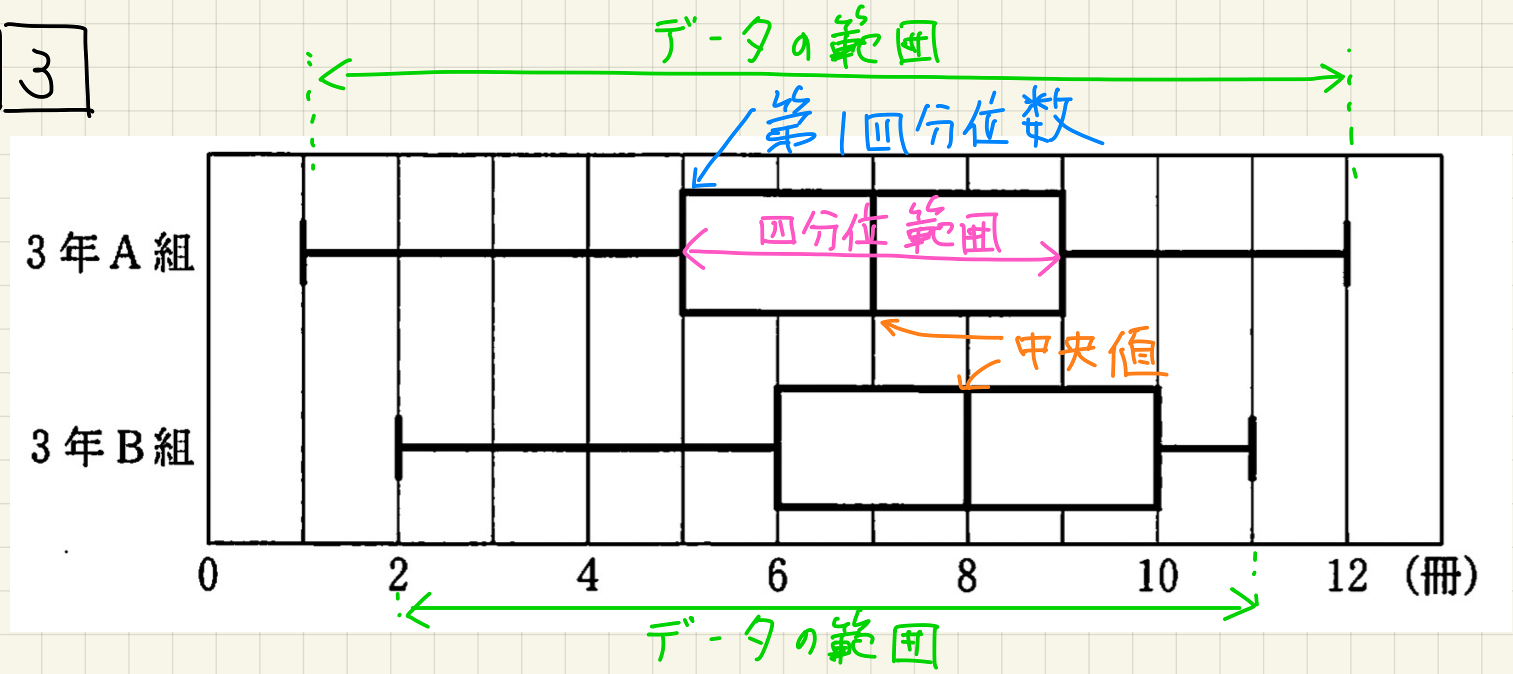
$$= \frac{40\pm 20}{8}$$

$$= \frac{10\pm 5}{2}$$

よって，$x=\frac{15}{2}, \frac{5}{2}$

短い方の辺の長さは $\frac{5}{2}$ cm（2.5 cm）

3



(1) A組の第1四分位数は 5冊

(2) A組の四分位範囲は $9-5=4$ 冊

(3)

ア：箱ひげ図より，A組のデータの範囲の方が，B組より大きい。よって誤り

イ：箱ひげ図よりA組の中央値の方がB組より小さい。よって正しい

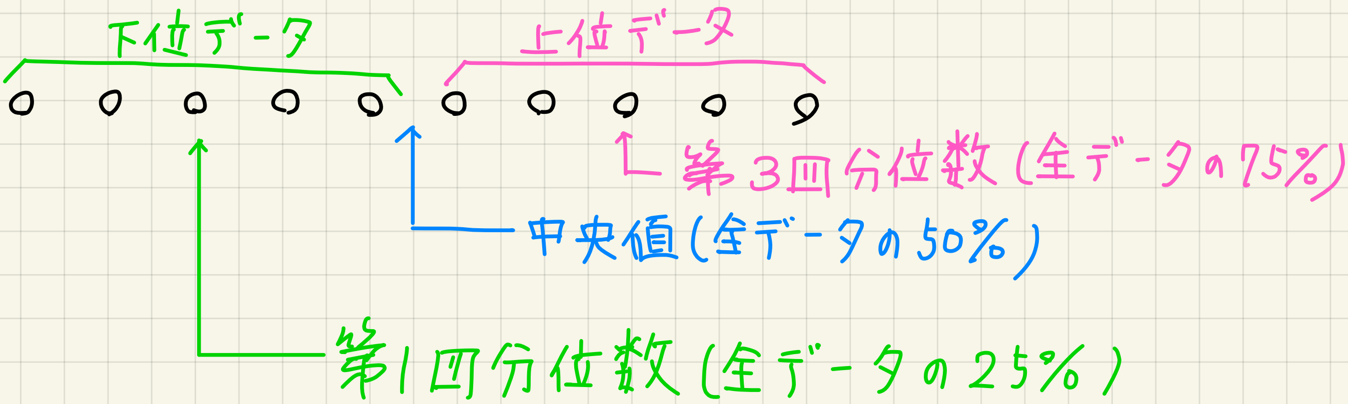
ウ：A組の第3四分位数は9冊なので，A組35人のうち75%の生徒が9冊以下である。B組は，9冊が中央値と第3四分位数の間にあるので，B組35人のうち75%より少ない生徒

が9冊以下である。

よって、A組は、B組より9冊以下の生徒が多い。よって正しい

エ：箱ひげ図は、データの散らばりをみるためのものであり、具体的なデータは分からない。
よって誤り

(参考)



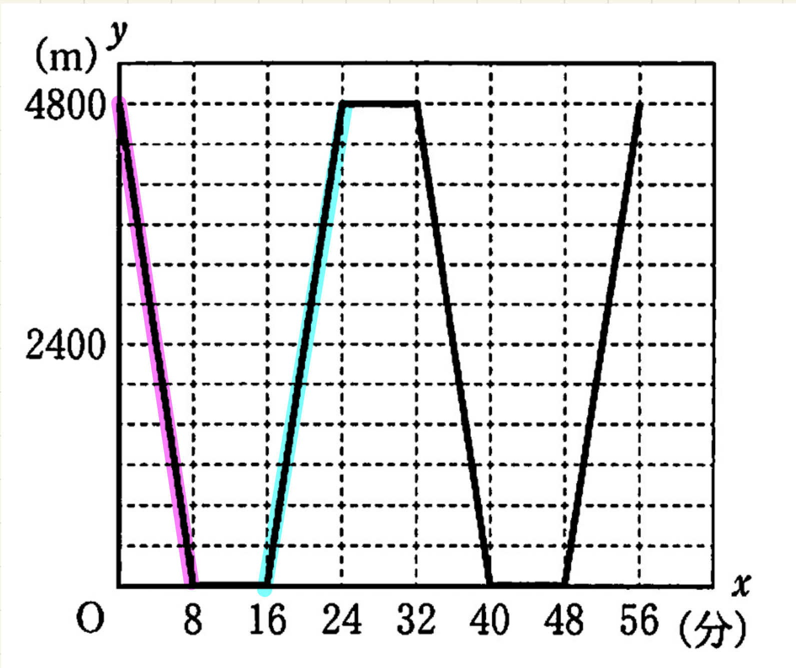
4

(1) モノレールは8分で4800m移動するので

$$4800 \div 8 = 600$$

よって、分速600m

(2)



(ア) $0 \leqq x \leqq 8$ のとき

傾き：-600

切片：4800 　より $y = -600x + 4800$

(イ) $16 \leqq x \leqq 24$ のとき

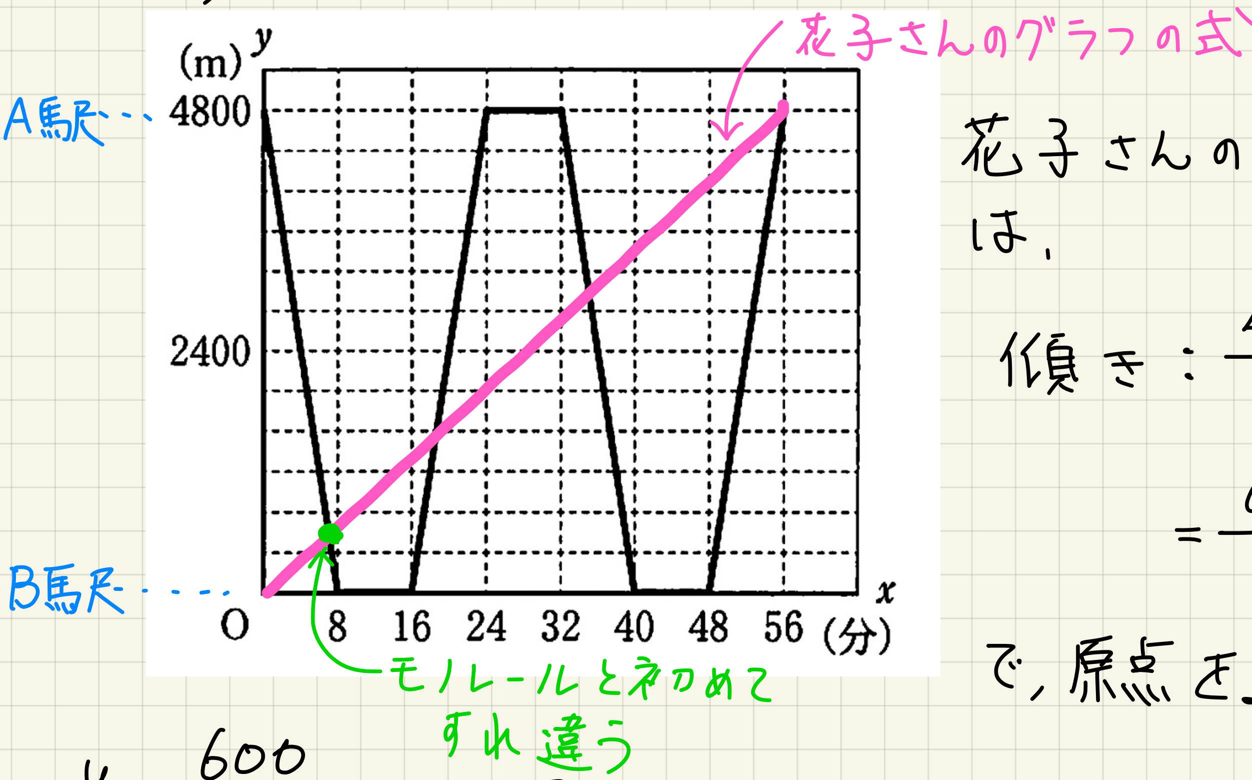
傾き：600 　より $y = 600x + b$ とおく.

$(16, 0)$ を通るので,

$0 = 600 \times 16 + b \Rightarrow b = -9600$

よって, $y = 600x - 9600$

(3) (ア)



花子さんのグラフの式は,

傾き：$\dfrac{4800}{56}$

$= \dfrac{600}{7}$

で, 原点を通るので,

$y = \dfrac{600}{7}x$ ―― ①

グラフより, モノレールと花子さんが初めてすれ違うのは $0 \leqq x \leqq 8$ のときである。(2)(ア)より, モノレールのグラフの式は $y = -600x + 4800$ ―― ② である。

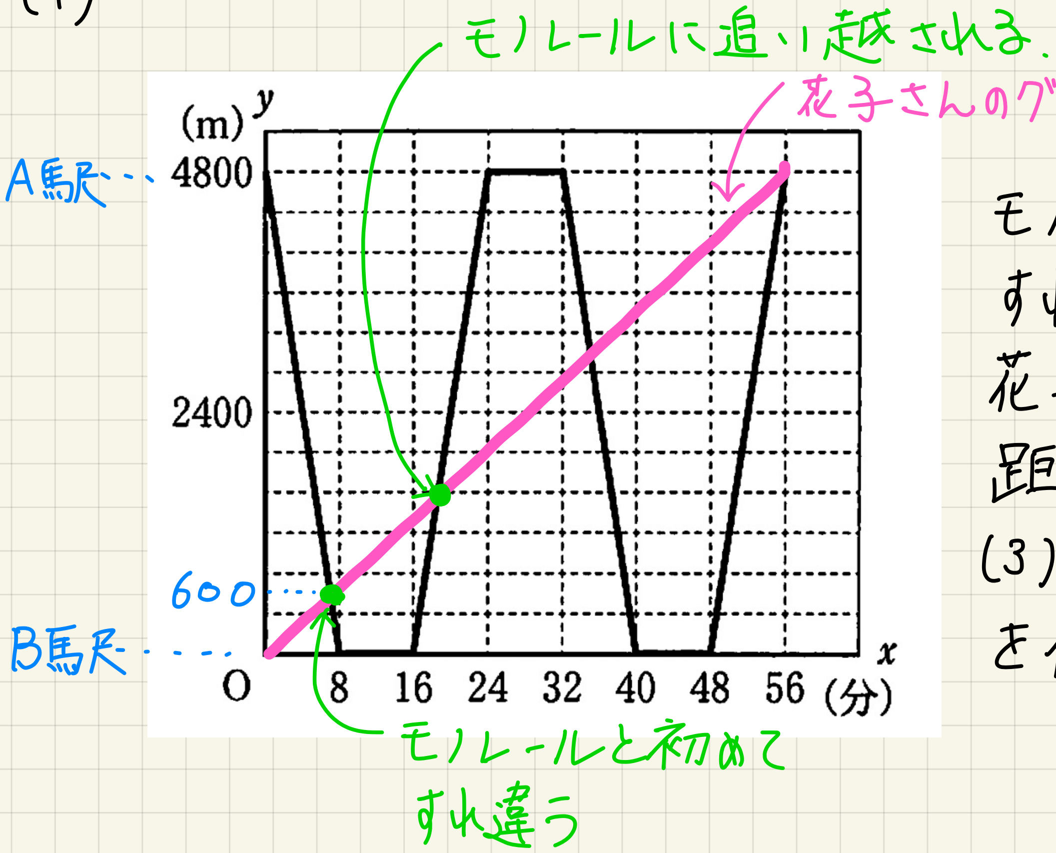
したがって，すれ違う時間は ① と② を連立させれば良い。① を ② に代入して

$$\frac{600}{7}x = -600x + 4800$$

$$6x = 7(-6x + 48)$$
$$= -42x + 336$$
$$\therefore 48x = 336 \Rightarrow x = 7$$

よって，すれ違う時間は 7分後

(イ)



モノレールと初めてすれ違ったときの花子さんとB駅の距離は，
(3)(ア) ① 式に $x=7$ を代入して，

$$y = \frac{600}{7} \times 7 = 600$$

モノレールが花子さんを追いこすのは，グラフより
$16 \leqq x \leqq 24$ のときである。(2)(イ)より，モノレールのグラフの式は

$$y = 600x - 9600 \quad —— ③$$

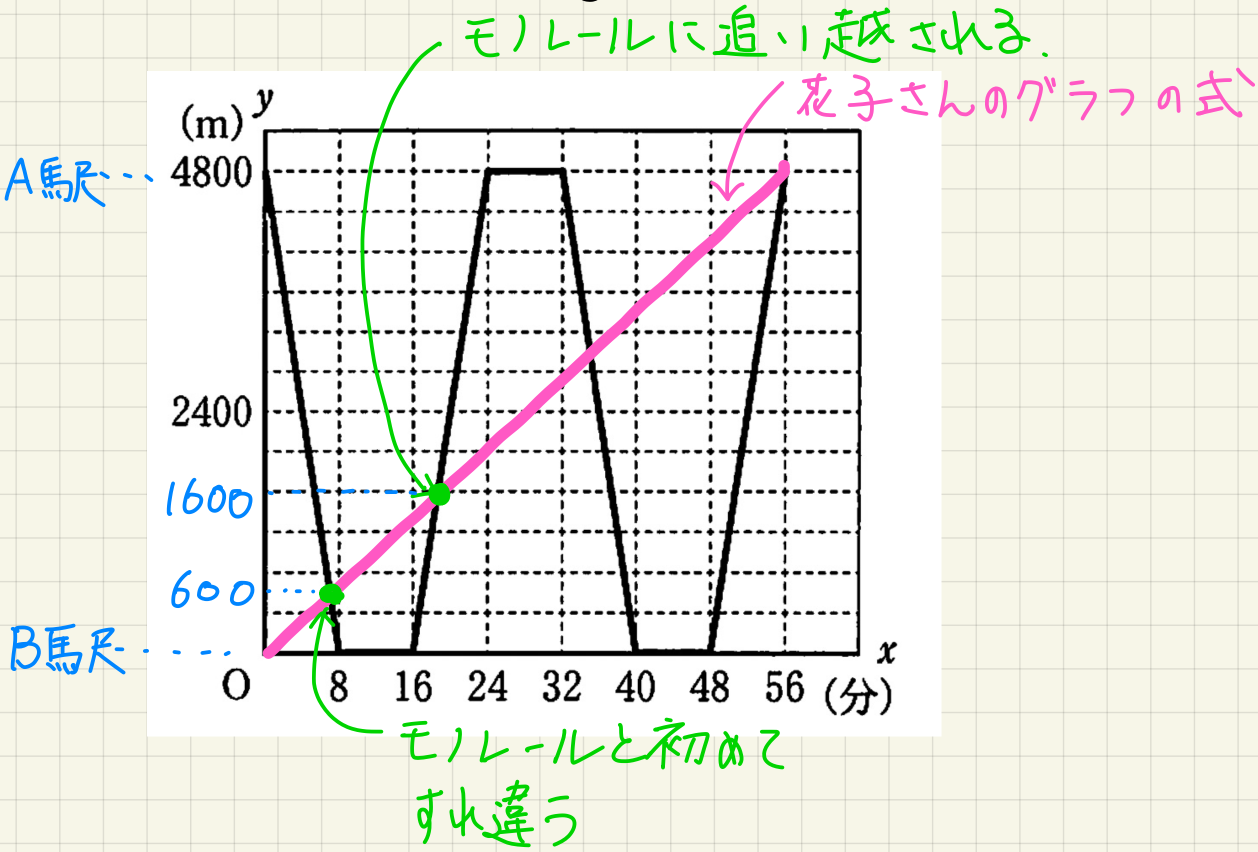
よって，モノレールが花子さんを追い越す時間は(3)(ア)①と③を連立させれば良い。①を③に代入して，

$$\frac{600}{7}x = 600x - 9600$$

$$6x = 7(6x - 96)$$
$$= 42x - 672$$
$$\therefore -36x = -672 \Rightarrow x = \frac{56}{3}$$

$x = \frac{56}{3}$ を①に代入して，

$$y = \frac{600}{7} \times \frac{56}{3} = 1600$$

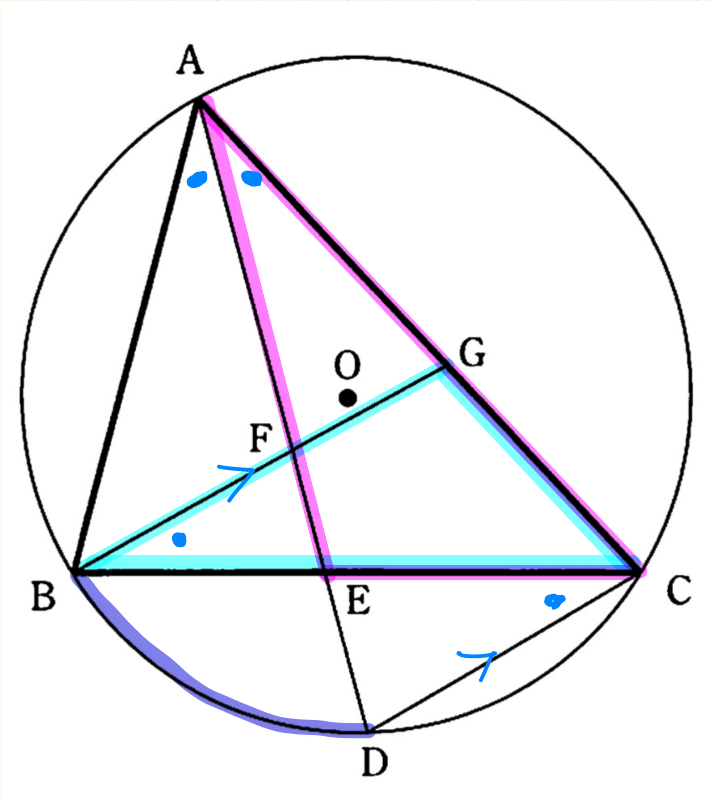


よって，求める道のりは，

$$1600 - 600 = 1000\,\text{m}$$

5

(1)



△AECと△BGCにおいて,
共通な角は等しいから
∠ACE = ∠BCG ―― ①

仮定より
∠CAE = ∠BAE ―― ②

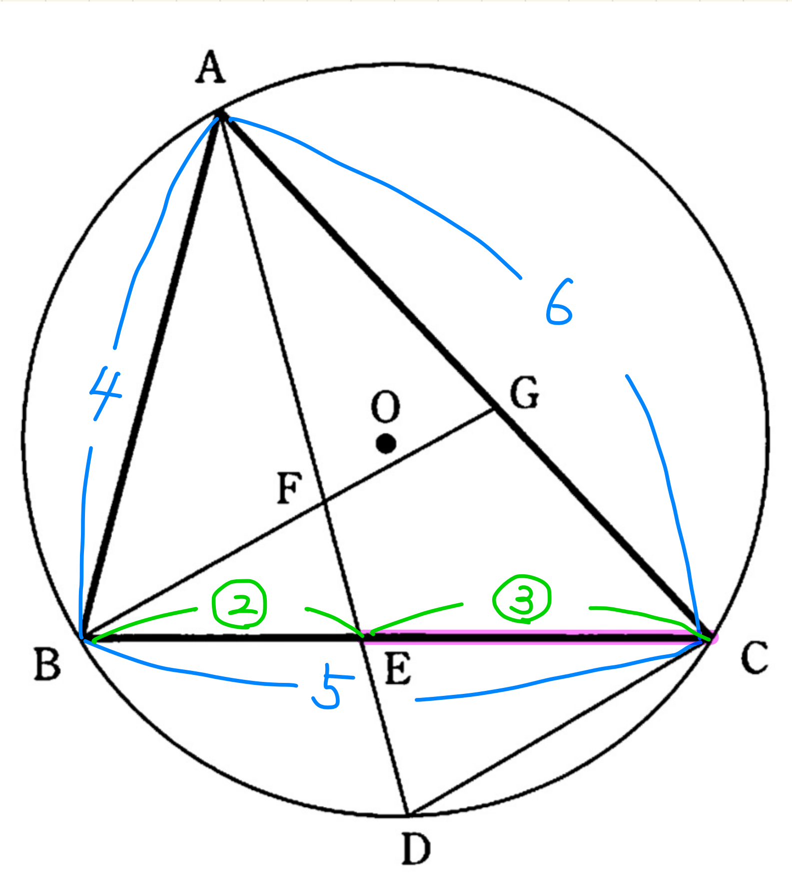
$\overset{\frown}{BD}$に対する円周角は等しいので,
∠BAE = ∠BCD ―― ③

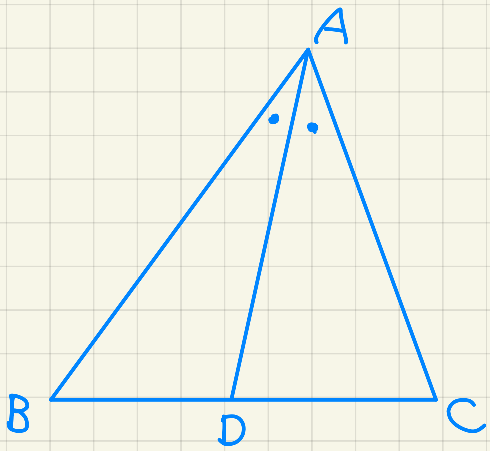
DC∥BGより錯角が等しいので,
∠BCD = ∠CBG ―― ④

②, ③, ④より
∠CAE = ∠CBG ―― ⑤
①, ⑤より2組の角がそれぞれ等しいので,
△AEC ∽ △BGC (証明終わり)

(2)

(ア)





上図の△ABCにおいて、
BDが∠BACの二等分線
のとき、
$AB : AC = BD : DC$
が成り立つ

△ABCにおいて、AEは∠BACを二等分するので、

$$\underbrace{AB}_{4} : \underbrace{AC}_{6} = BE : EC$$

よって、$BE : EC = 2 : 3$

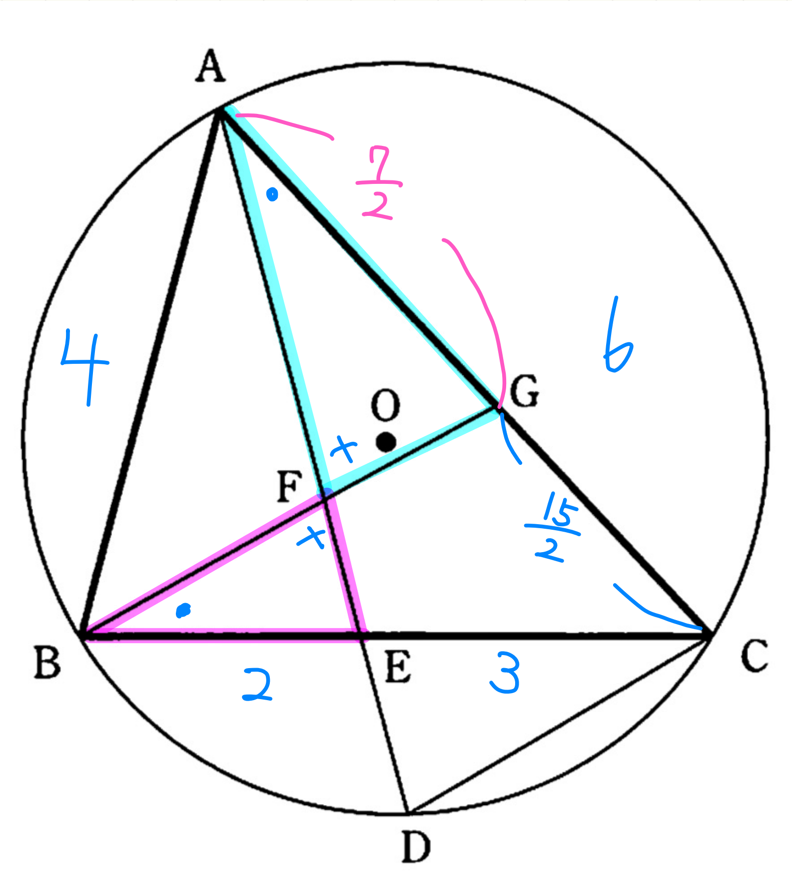
したがって、

$$CE = 5 \times \frac{3}{2+3}$$

$$= 5 \times \frac{3}{5}$$

$$= 3\,\text{cm}$$

(イ)



△BFEと△AFGにおいて

(1)より

∠EBF ＝∠GAF ―①

対頂角は等しいから

∠BFE ＝∠AFG ―②

①, ②より2組の角がそれぞれ等しいので,

△BFE ∽ △AFG

また, (1)より△AEC ∽ △BGCなので, 対応する辺の比は等しいから

$$\underbrace{EC}_{3} : GC = \underbrace{AC}_{6} : \underbrace{BC}_{5}$$

よって $6GC = 15 \Rightarrow GC = \frac{5}{2}$ cm

したがって, $AG = 6 - \frac{5}{2} = \frac{7}{2}$ cm

ゆえに, △BFEと△AFGの相似比は

$$BE : AG = 2 : \frac{7}{2}$$

$$= 4 : 7$$

相似な三角形の面積比は相似比の2乗に等しいので,

$\triangle BFE$の面積：$\triangle AFG$の面積 $= 4^2 : 7^2$
$= 16 : 49$

よって，

$49 \times \triangle BFE$の面積 $= 16 \times \triangle AFG$の面積

$\therefore \triangle BFE$の面積 $= \dfrac{16}{49} \triangle AFG$の面積

$\boxed{6}$

(1) 1999 の各位の和は 28 …… $1+9+9+9$
28 の各位の和は 10 …… $2+8$
10 の各位の和は 1 …… $1+0$

よって，$1999 \to 28 \to 10 \to 1$

(2) 1回目の作業で終了するのは，最初の自然数の十の位と一の位の和が1けたになるときである。

したがって，2回以上の作業をするには，最初の自然数の十の位と一の位の和が2けたになる必要がある。10以上30以下の自然数のうち，十の位と一の位の和が2けたとなるのは，

19，28，29，

の3通り。

$19 \to 10 \to 1$
$28 \to 10 \to 1$
$29 \to 12 \to 3$

よって, 求める自然数は, 19, 28, 29

(3) 百の位を a, 十の位を b, 一の位を c としたとき, 1回目の作業は各位の和より

$a+b+c$ ㋐

と表すことができる。このとき, a, b, c の範囲は,

$1 \leqq a \leqq 9$ … 百の位は0にならないため, a の範囲は1〜9である。

$0 \leqq b \leqq 9$

$0 \leqq c \leqq 9$

したがって, $a+b+c$ が最小となるのは, $a=1$, $b=0$, $c=0$ のときであり, $a+b+c=1$

また, $a+b+c$ が最大となるのは, $a=9$, $b=9$, $c=9$ のときであり, $a+b+c=27$ ㋑ である。

① $a+b+c$ が1けたの自然数のとき
1回目の作業で終了する。

② $a+b+c$ が2けたの自然数のとき
1回目の作業では終了しない。作業を終了するためには, $a+b+c$ が 19 ㋒ のときはあと2回する必要がある。

※ 19の各位の和は $1+9=10$ のため, 2けたの自然数となるから, もう1回作業が必要

$a+b+c=19$ 以外のとき, 各位の和は1けたの自然数となるので, 作業が発生しない。

(4) (3)より作業が3回必要なのは、

$$\underbrace{a}_{\text{百の位}} + \underbrace{b}_{\text{十の位}} + \underbrace{c}_{\text{一の位}} = 19$$

である。百の位が1なので、

$$1 + b + c = 19 \Rightarrow b + c = 18$$

$0 \leqq b \leqq 9$, $0 \leqq c \leqq 9$ に注意して、$b + c = 18$ を満たす b, c は

$$b = 9,\ c = 9$$

のみである。よって、求める自然数は 199

(5)

$a = 1$ のとき (4)より 1個

$a = 2$ のとき、$2 + b + c = 19$ より $b + c = 17$

$\therefore (b, c) = (8, 9), (9, 8)$ の 2個

$a = 3$ のとき、$3 + b + c = 19$ より $b + c = 16$

$\therefore (b, c) = (7, 9), (8, 8), (9, 7)$ の 3個

$a = 4$ のとき、$4 + b + c = 19$ より $b + c = 15$

$\therefore (b, c) = (6, 9), (7, 8), (8, 7), (9, 6)$ の 4個

$a = 5$ のとき、$5 + b + c = 19$ より $b + c = 14$

$\therefore (b, c) = (5, 9), (6, 8), (7, 7), (8, 6), (9, 5)$

の 5個

$a = 6$ のとき、$6 + b + c = 19$ より $b + c = 13$

$\therefore (b, c) = (4, 9), (5, 8), (6, 7), (7, 6), (8, 5), (9, 4)$

の 6個

$a=7$ のとき，$7+b+c=19$ より $b+c=12$

$\therefore (b,c)=(3,9),(4,8),(5,7),(6,6),(7,5)$
$(8,4),(9,3)$ の 7個

$a=8$ のとき，$8+b+c=19$ より $b+c=11$

$\therefore (b,c)=(2,9),(3,8),(4,7),(5,6),(6,5)$,
$(7,4),(8,3),(9,2)$ の 8個

$a=9$ のとき，$9+b+c=19$ より $b+c=10$

$\therefore (b,c)=(1,9),(2,8),(3,7),(4,6),(5,5)$
$(6,4),(7,3),(8,2),(9,1)$ の 9個

よって，求める自然数の個数は

$1+2+3+4+5+6+7+8+9=45$個