# 2025年度 山梨県
# 数学

kmkm

# 1

1. 与式 $= -2$

2. 与式 $= \dfrac{5}{8} - \dfrac{1}{4}$

$= \dfrac{5}{8} - \dfrac{2}{8}$

$= \dfrac{3}{8}$

3. 与式 $= 16 - 9$

$= 7$

4. 与式 $= 3\sqrt{2} + 2\sqrt{2}$

$= 5\sqrt{2}$

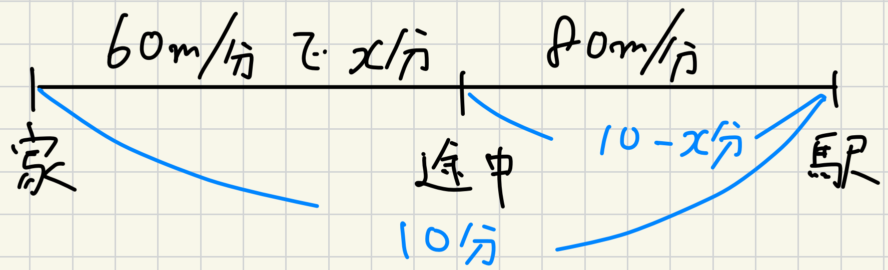
$\dfrac{6}{\sqrt{2}} = \dfrac{6}{\sqrt{2}} \times \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \dfrac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$

5. 与式 $= + \dfrac{a^2 \times 45 b^3}{5 \times ab}$

$= 9ab^2$

# 2

1.



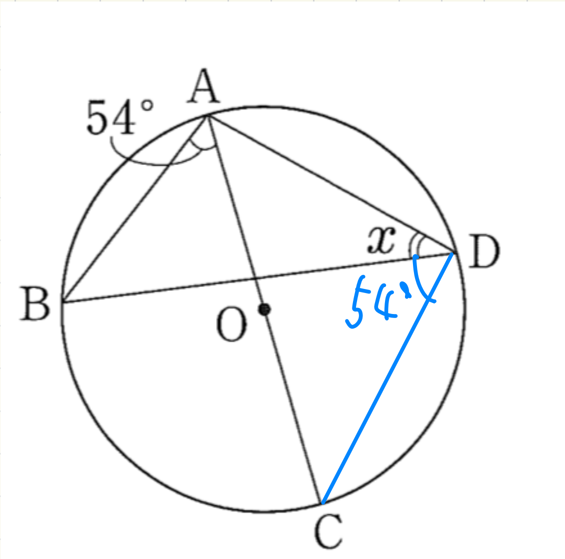
家～途中まで歩いた道のりは、$60x$ m

途中～駅まで歩いた道のりは $80(10-x)$ m

よって、$60x + 80(10-x)$ は、家から駅までの道のり

エ

2.




$\overset{\frown}{BC}$ に対する円周角は等しいので

$\angle BAC = \angle BDC$

$\therefore \angle BDC = 54°$

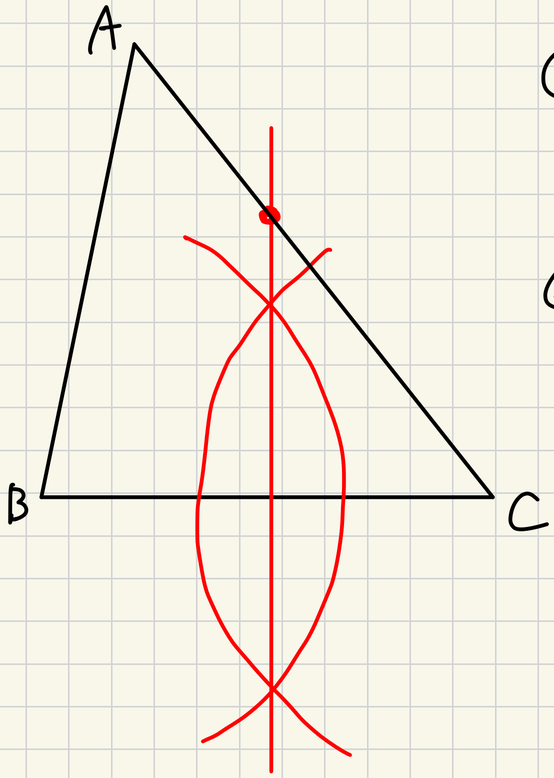
$\angle ADC$ は直径に対する円周角

なので、$\angle ADC = 90°$

$\therefore \angle x = 90° - 54°$

$= 36°$

3.




① BとCからの距離が等しい

⇒ 線分BCの垂直二等分線

② ①とACの交点が作図すべき点

4. $y$は$x$に反比例するので、$y=\frac{a}{x}$ とおく

$x=3$ のとき $y=-12$ だから

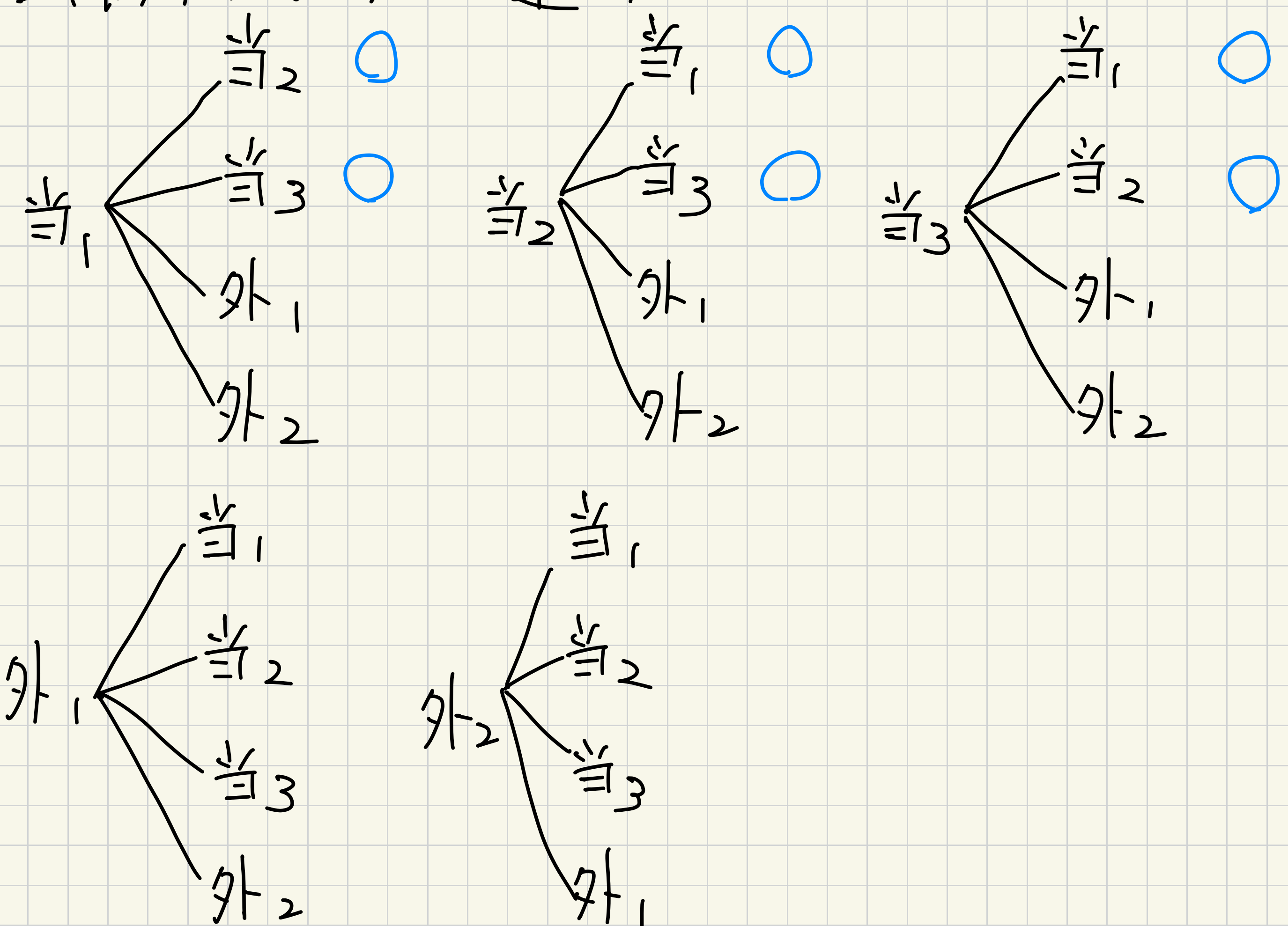
$$-12=\frac{a}{3} \qquad \therefore a=-36$$

よって、$y=-\frac{36}{x}$ に $x=4$ を代入して

$$y=-\frac{36}{4}=-9 \qquad \therefore y=-9$$

5. あたりを当$_1$、当$_2$、当$_3$、はずれを外$_1$、外$_2$とする

樹形図は以下の通り



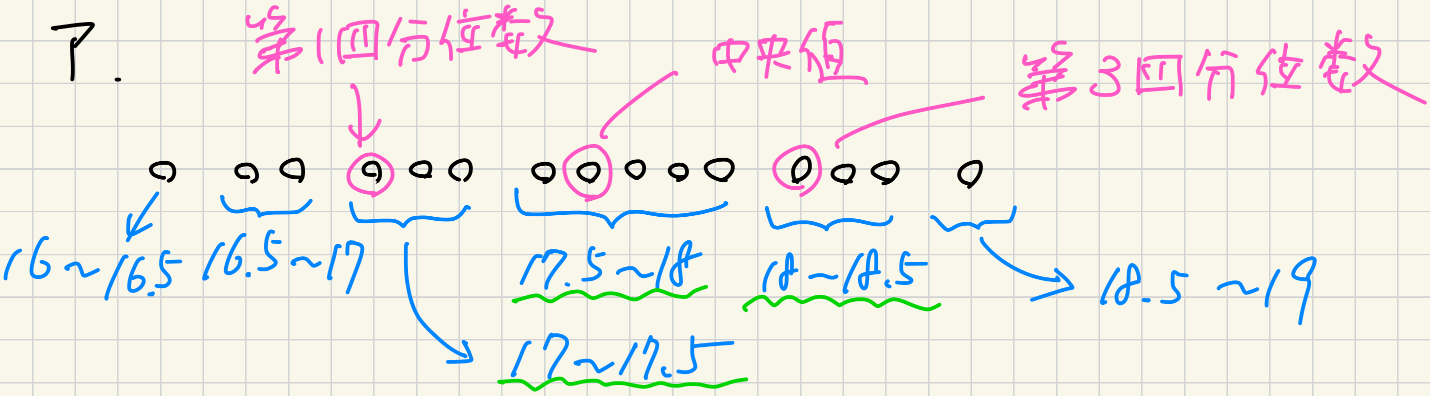

くじの引き方は全部で20通り。そのうち2人とも当たるのは6通り。よって求める確率は $\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

$\boxed{3}$

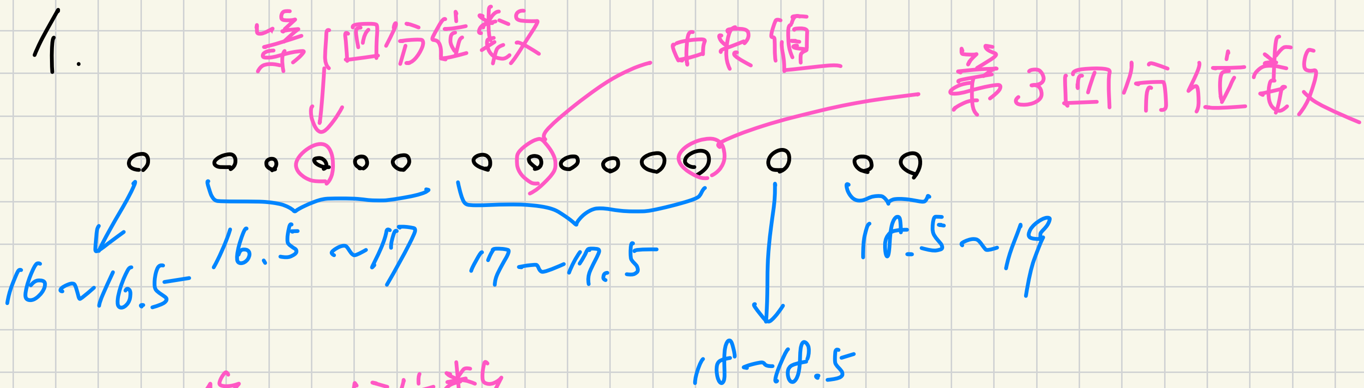
1.

(1) ア〜エについてデータを小さい順に並べると.

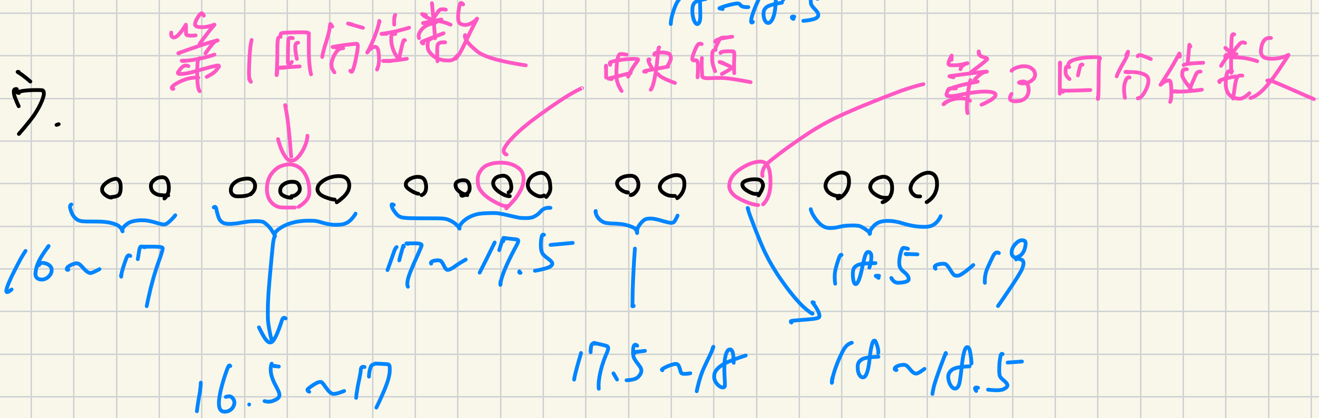
ア.



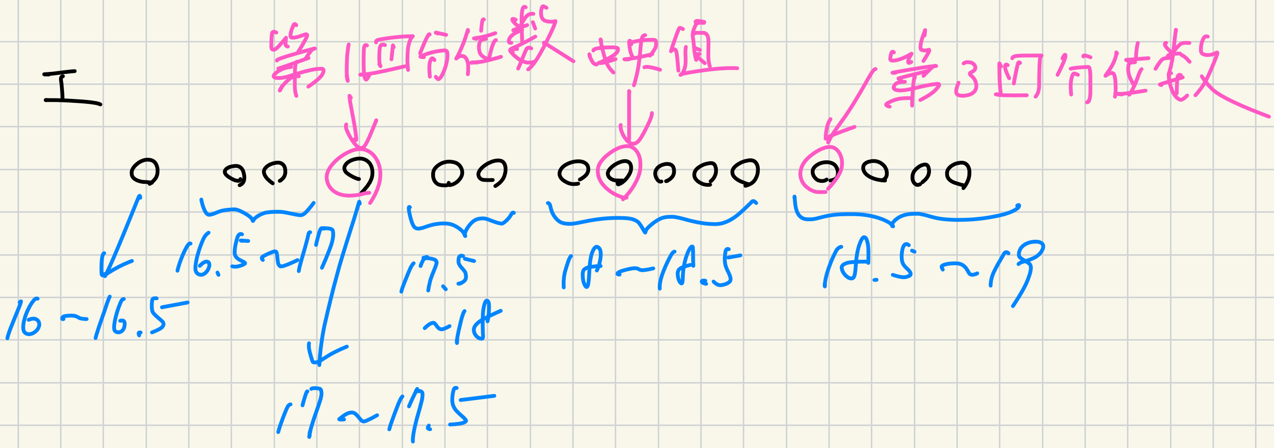

イ.




ウ.




エ




1965年〜1979年の箱ひげ図は.

第1四分位数 = 17. (17.0〜17.5)

中央値 = 17.5〜18

第3四分位数：18〜18.5
であり、これを満たすのはアである

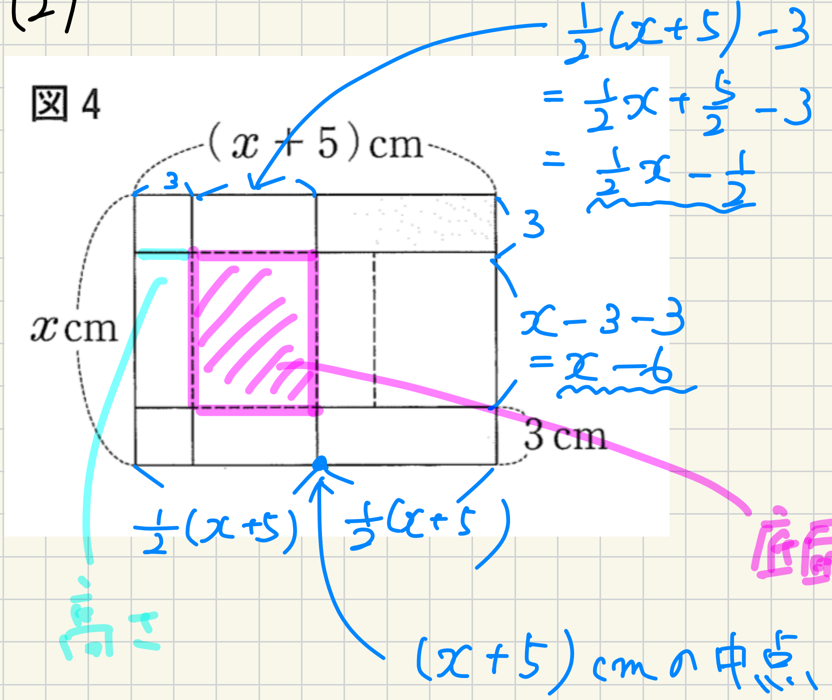
(2)
1995年〜2009年の箱ひげ図の箱よりも
2010年〜2024年の箱ひげ図の箱の方が右側
にあるから。

2.
(1) 底面積が 36 cm² より

$$(x-6)(x-1)=36$$
$$\Leftrightarrow x^2-7x+6-36=0$$
$$\Leftrightarrow x^2-7x-30=0$$
$$\Leftrightarrow (x+3)(x-10)=0$$
$$\therefore x=-3,10$$

$x>0$ より $x=10$

(2)



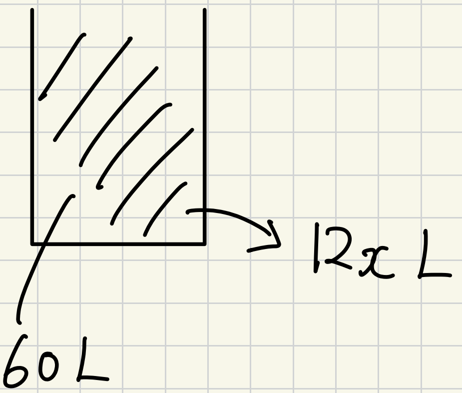

左図より

$$\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}\right)(x-6)\times 3$$
$$=\frac{1}{2}(x-1)(x-6)\times 3$$
$$=\frac{3}{2}(x-1)(x-6)$$

4

1.

(1) 満水状態 → 電気給湯器内に360Lある。
スイッチAは毎分12Lのお湯を出すので、$x$分後では
$12x$ Lのお湯を出す。




よって、$y=-12x+360$ の
360が表しているものは、
満水状態の電気給湯器の中にあるお湯の量 イ

(2)

$$\text{変化の割合} = \frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$$

であり、1次関数では、傾き = 変化の割合である

$y=-12x+360$ の傾きは $-12$ であるから、変化の割合も $-12$ である。$x$の増加量が10であるから

$$-12 = \frac{y\text{の増加量}}{10} \Leftrightarrow y\text{の増加量} = -120$$

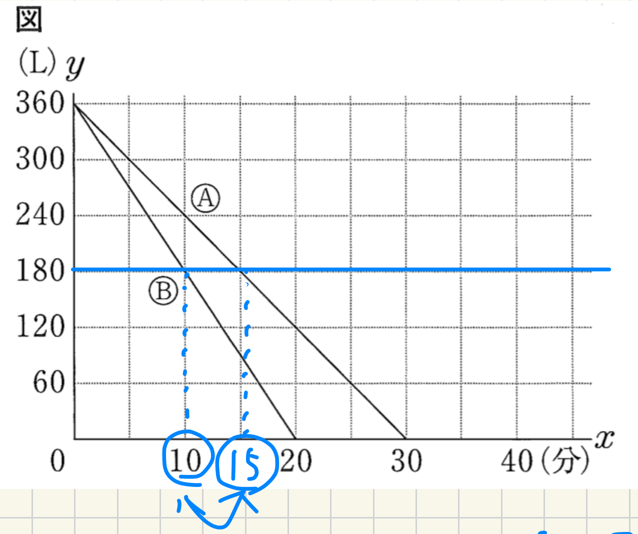
2. スイッチBは毎分18Lのお湯を出すから、
$x$分では、$18x$ Lのお湯を出す。よって、

$$y=-18x+360$$

$x=5$ のとき、$y=-18\times5+360=270$ であるから
電気給湯器のお湯の量は270L

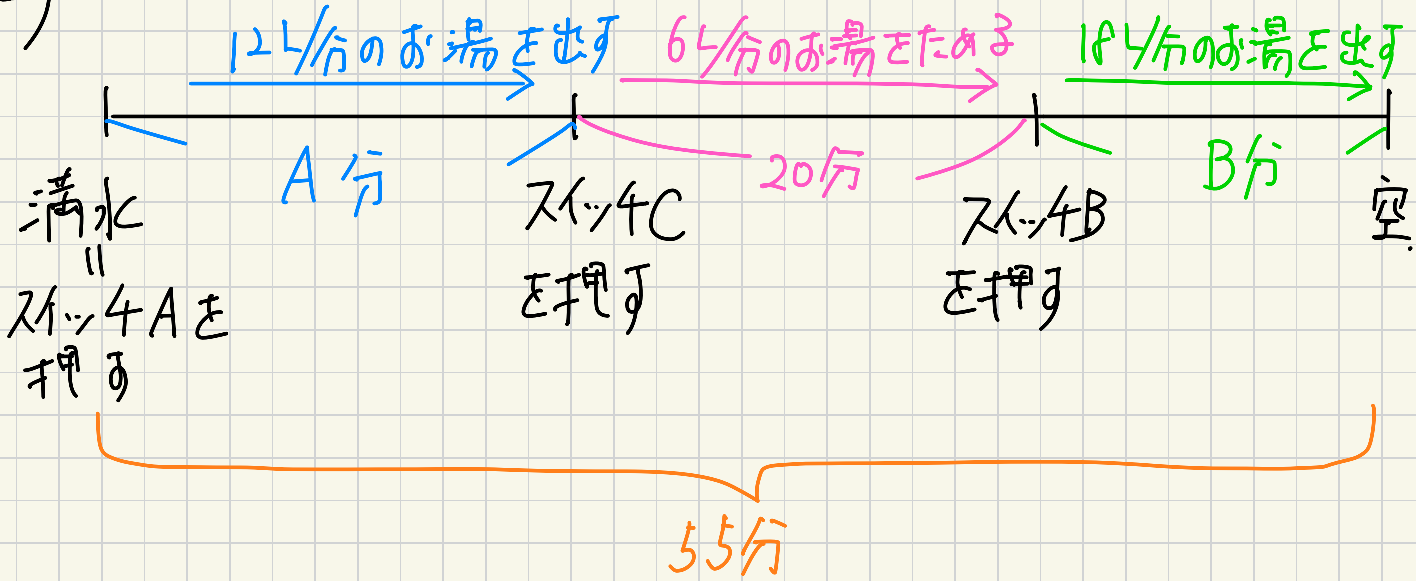
3

(1) Ⓐのグラフと Ⓑのグラフの $y$ の値が180のときの $x$ の値の差を求める.




この差が時間の違い

(2)




スイッチA～スイッチCまでの時間をA分, スイッチB～空になるまでの時間をB分とする

$$A + 20 + B = 55$$

$$\therefore A + B = 35 \quad \text{——} \quad ①$$

スイッチAを押してから、スイッチCを押すまでのお湯の量は

$$-12A+360.$$

この状態で毎分20Lのお湯を20分間ためるから、スイッチBを押すまでのお湯の量は

$$\underbrace{-12A+360}_{\text{スイッチA〜スイッチC}}+\underbrace{6\times 20}_{\text{スイッチC〜スイッチB}}$$

$$=-12A+360+120$$

$$=-12A+480$$

よって、スイッチBを押す前は、$-12A+480$ Lのお湯があり、その後、毎分18Lのお湯をB分間出して、空になるから、

$$\underbrace{-12A+480}_{\text{スイッチBを押す前のお湯の量}}-\underbrace{18B}_{\text{スイッチBを押してから空になるまでのお湯を出す量}}=0$$

$$\Leftrightarrow 12A+18B=480$$

$$\Leftrightarrow 2A+3B=80 \quad —— ②$$

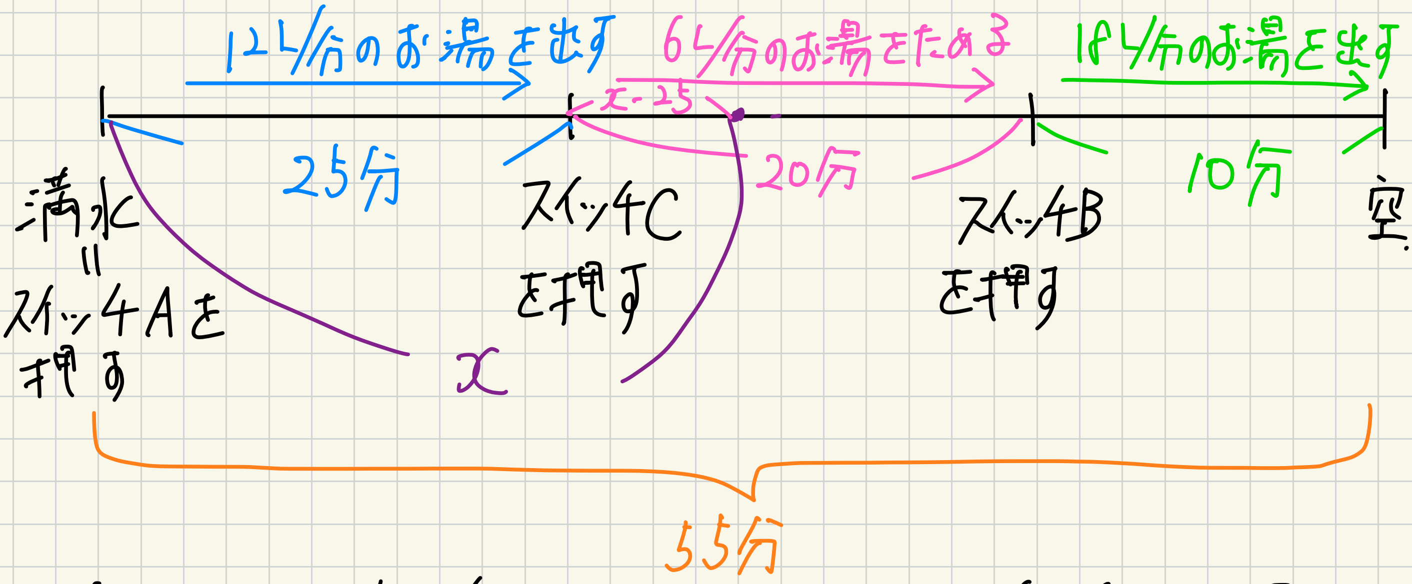
①×2 − ② より

$$\begin{array}{rr} & 2A+2B=70 \\ -) & 2A+3B=80 \\ \hline & -B=-10 \end{array}$$

$$\therefore B=10$$

$B=10$ を①に代入して、

$$A+10=35 \qquad \therefore A=25$$




したがって、スイッチCを押してから、スイッチBを押すまでの時間は、25分以上45分以下。よって、

$25 \leqq x \leqq 45$

このとき、お湯の量は

$$y = \underbrace{-12 \times 25 + 360}_{\text{スイッチCを押したときのお湯の量}} + 6\underbrace{(x-25)}_{\text{スイッチCを押してから、お湯がたまる量}}$$

$\Leftrightarrow y = -300 + 360 + 6x - 150$

$\therefore y = 6x - 90$

以上より $y = -6x + 90$, $25 \leqq x \leqq 45$

$\boxed{5}$

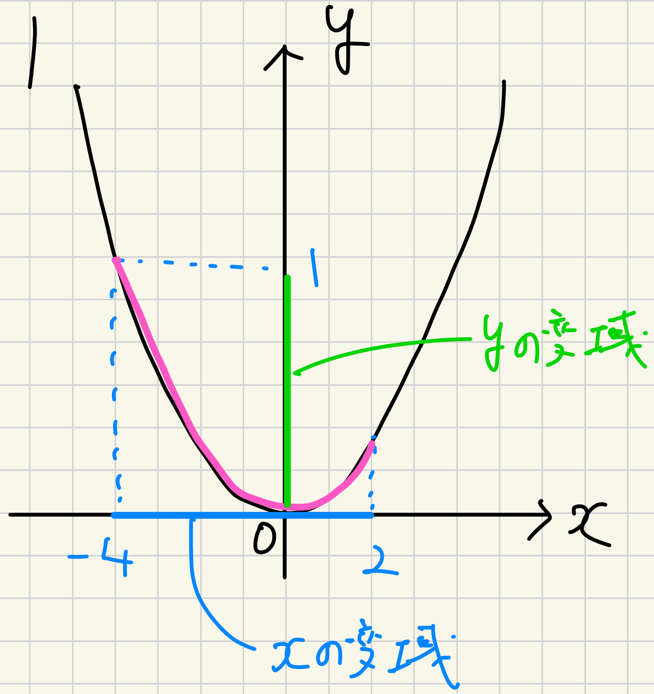
1.

(1) $A(2, 1)$ は $y = ax^2$ のグラフ上にあるから

$x = 2$, $y = 1$ を代入して

$$1 = a \times 2^2$$
$$= 4a \qquad \therefore a = \frac{1}{4}$$

(2)




左図より yの変域は

$0 \leqq y \leqq 1$

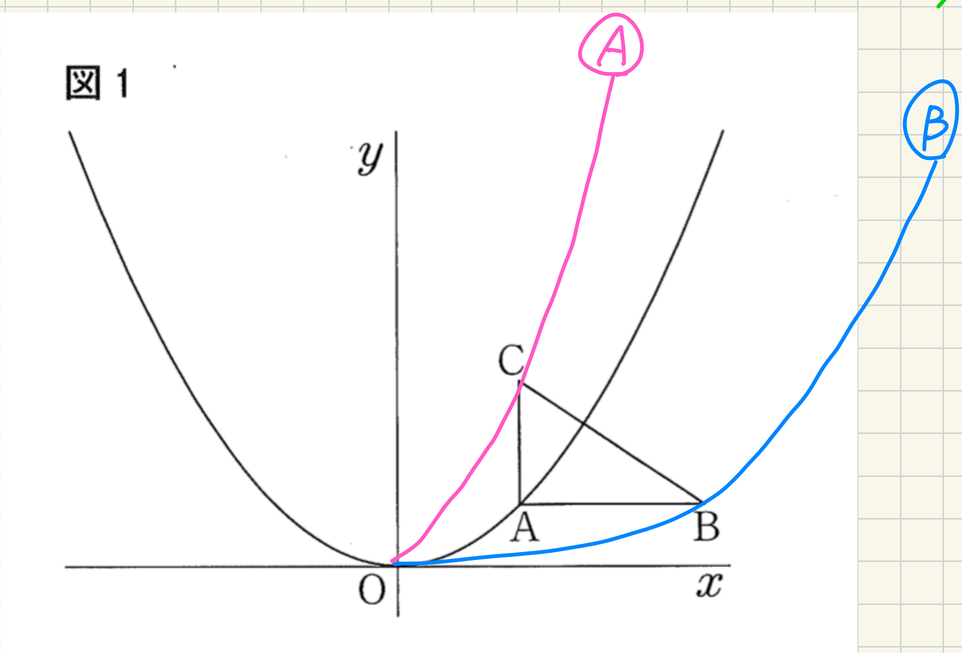
よって、yの最小値は0であり、そのときのxの値は0である。

したがって

$x=0$ のとき最小値0

2.

グラフが右に開くほど、傾きは小さい。




Aのグラフより傾きが大きいと、△ABCの周とグラフは交わらない。一方、Aのグラフより傾きが小さいと、△ABCの周の2点で交わる。

Bのグラフより傾きが小さいと、△ABCの周とグラフは交わらない。一方、Bのグラフより傾きが大きいと、△ABCの周の2点で交わる。

以上より、グラフの傾きは(B)より大きく(A)より小さい。

(A)のグラフの式を $y=ax^2$ とおくと、C(2, 3)を通るから

$$3 = a \times 2^2$$
$$= 4a \qquad \therefore a = \frac{3}{4}$$

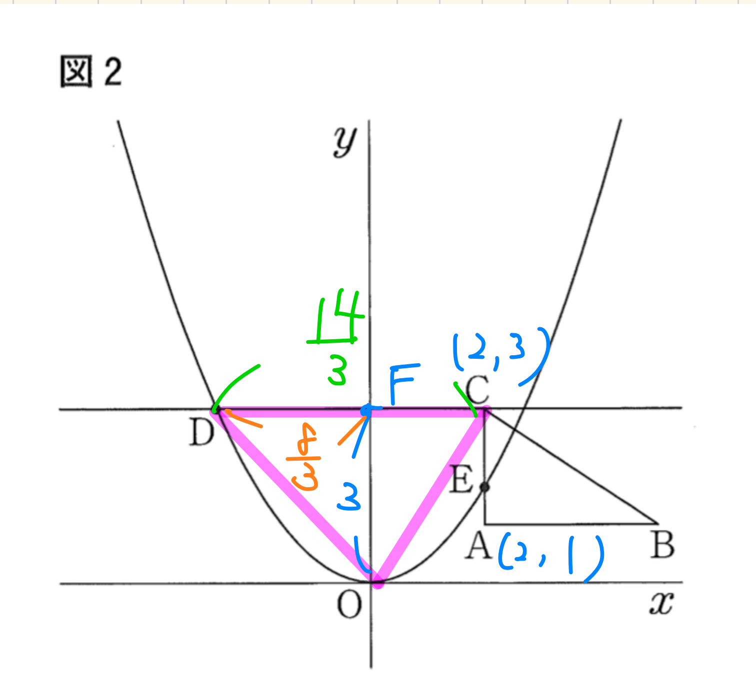
(B)のグラフの式を $y=ax^2$ とおくと、B(5, 1)を通るから

$$1 = a \times 5^2$$
$$= 25a \qquad \therefore a = \frac{1}{25}$$

よって、aの範囲は

$$\frac{1}{25} \leqq a \leqq \frac{3}{4}$$

3.




Cのy座標が3であるから、△OCDにおいて、底辺をCDとしたときの高さは3

よって

$$\underset{7}{\triangle OCD} = CD \times 3 \times \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow 7 = \frac{3}{2}CD$$

$$\therefore CD = 7 \times \frac{2}{3} = \frac{14}{3}$$

CDとy軸の交点をFとすると、Cのx座標は2より

$CF=2$

$$DF=\frac{14}{3}-2$$
$$=\frac{14}{3}-\frac{6}{3}$$
$$=\frac{8}{3}$$

Dのx座標は負で、y座標は、Cのy座標と等しいから

Dの座標は $\left(-\frac{8}{3},3\right)$

グラフの式を $y=ax^2$ とおくと、$D\left(-\frac{8}{3},3\right)$ を通るから、

$$3=a\times\left(-\frac{8}{3}\right)^2$$
$$=\frac{64}{9}a \qquad \therefore a=3\times\frac{9}{64}=\frac{27}{64}$$

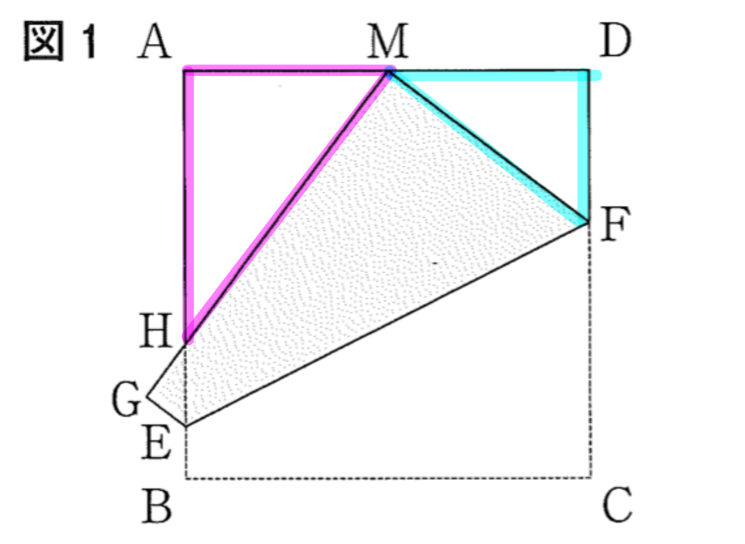
よって、グラフの式は $y=\frac{27}{64}x^2$ であり、Eのx座標は、A、Cのx座標と等しく、2であるから、

$$y=\frac{27}{64}\times2^2$$
$$=\frac{27}{64}\times4$$
$$=\frac{27}{16} \qquad \therefore E\left(2,\frac{27}{16}\right)$$

以上より、$D\left(-\frac{8}{3},3\right)$、$E\left(2,\frac{27}{16}\right)$

6

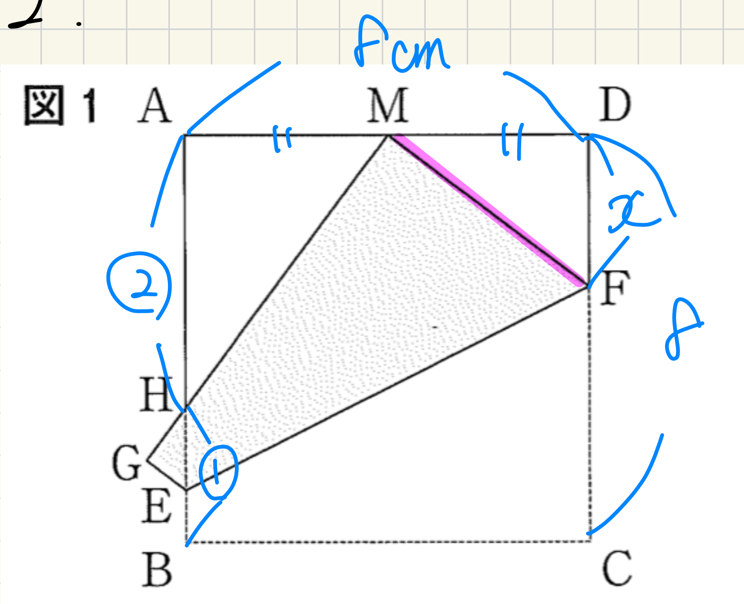
1.




△AHMと△DMFにおいて、
仮定から
$\angle MAH = \angle FDM = 60^\circ$ —①
∠HMFは直角だから、
$\angle AMH + \angle DMF = 90^\circ$
$\therefore \angle AMH = 90^\circ - \angle DMF$
—②

三角形の内角の和は180°だから、
$\angle DMF + \angle DFM + 90^\circ = 180^\circ$
$\angle DMF = 90^\circ - \angle DFM$ — ③
②、③より
$\angle AMH = \angle DMF$ — ④
①、④より2組の角がそれぞれ等しいので
△AHM ∽ △DMF（証明終わり）

2.




AD = 8cm、MはADの中点よりMD = 4cm

△MFDで三平方の定理より

$MF = \sqrt{16 + x^2}$ cm

(1)

(1) 別解

CF = $8-x$ cm であり、CF = MF であるから

MF = $8-x$ cm (1)

また、上記より

$$\sqrt{16+x^2} = 8-x$$

である。両辺を2乗して整理すると

$$16+x^2 = (8-x)^2$$

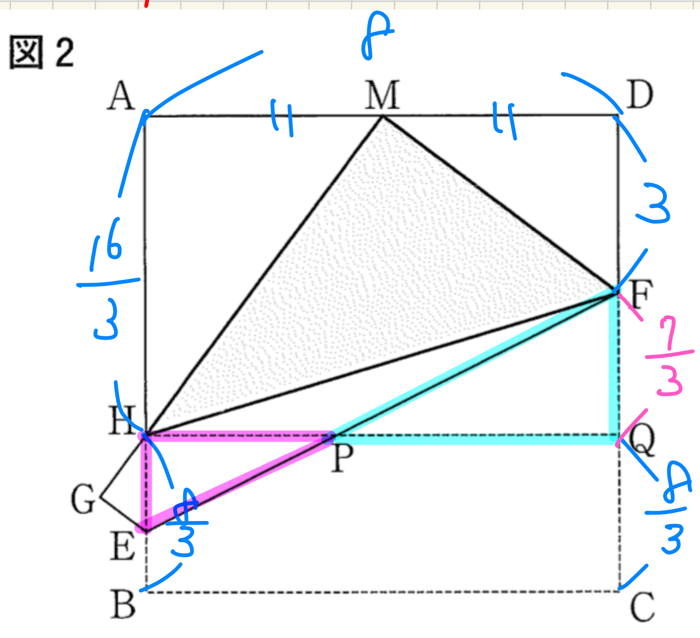
$$\Leftrightarrow 16+x^2 = 64-16x+x^2$$

$$\Leftrightarrow 16x = 48$$

$$\therefore x = 3$$ (2)

3.

(1) 難問




AM : MB = 2 : 1 より

$$AM = 8 \times \frac{2}{3} = \frac{16}{3}$$

$$MB = 8 \times \frac{1}{3} = \frac{8}{3}$$

△HPE と △QPF において

$\angle PHE = \angle PQF = 90^\circ$ —— ①

対頂角は等しいので

$\angle HPE = \angle QPF$ —— ②

①, ② より2組の角がそれぞれ等しいので

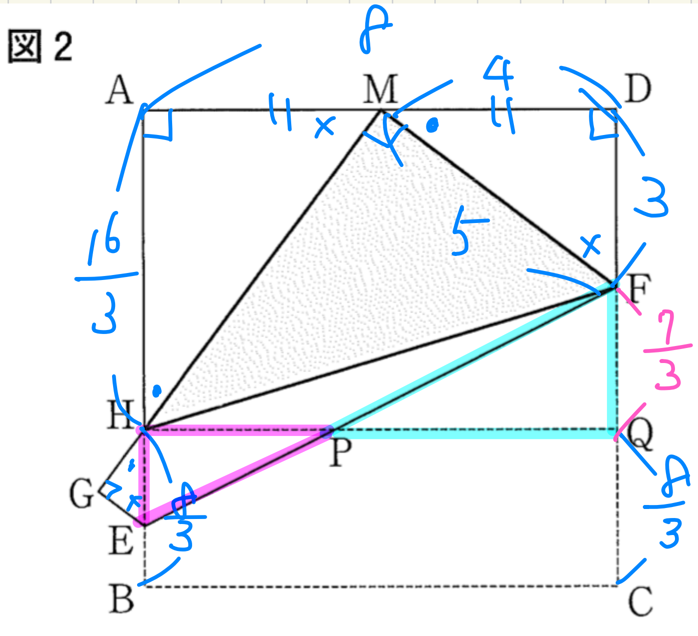
△HPE ∽ △QPF —— ☆

ここで、

$FC = 8 - 3 = 5\,cm$

$CQ = BH = \frac{8}{3}\,cm$ より

$$FQ = FC - CQ$$
$$= 5 - \frac{8}{3}$$
$$= \frac{15}{3} - \frac{8}{3} = \frac{7}{3}\,cm$$




ここで、△DMF は直角三角形であり、

$\angle DMF = •$

$\angle MFD = x$

と表すと、$• + x = 90°$

$\angle FMH = 90°$ であるから

折り返しより $\angle FMH = \angle FCB = 90°$

$\angle AMH = x$

$\angle HAM = 90°$ より $\angle AHM = •$

対頂角は等しいから

$\angle EHG = •$

$\angle HGE = 90°$ より $\angle GEH = x$

よって、△DMF と △GHE は 2組の角がそれぞれ等しいので、△DMF ∽ △GHE

また、DF = 3、MD = 4 であるから、△DMF で

三平方の定理より

$$MF = \sqrt{3^2+4^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$$

$$= 5$$

よって△DMFはDF：DM：MF＝3：4：5より

△GHEもGE：GH：HE＝3：4：5

さらにGE＝EBであるから

$$EB : HE = 3 : 5$$

$BH = \frac{8}{3}$ cm より

$$HE = \frac{8}{3} \times \frac{5}{3+5}$$

$$= \frac{8}{3} \times \frac{5}{8}$$

$$= \frac{5}{3} \text{ cm}$$

☆より対応する辺の比は等しいから

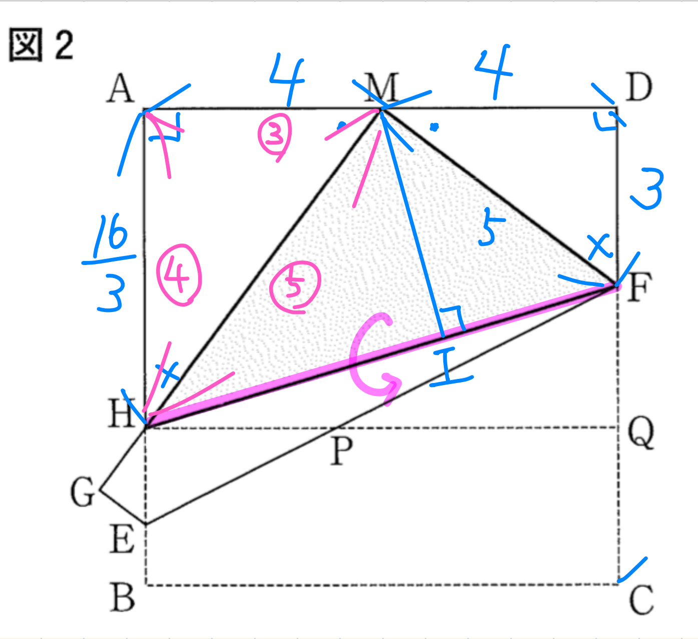
$$HP : QP = HE : QF$$

$$= \frac{5}{3} : \frac{7}{3}$$

$$= 5 : 7$$

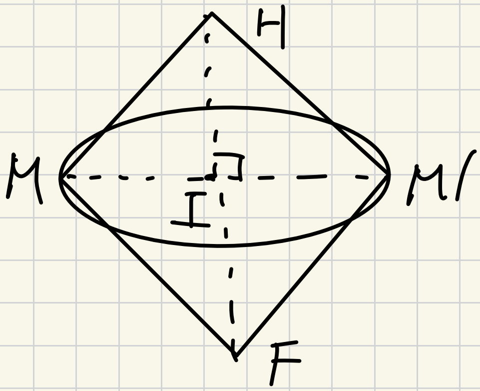
(2) 難問

図2




MからHFに垂線を下ろした足をIとする。

△MHFをHFを軸として回転させた立体は下図になる。




よって MIとHFの長さを求めれば良い。

△AHMと△DMFは2組の角がそれぞれ等しいので、△AHM ∽ △DMF。

△DMFは3:4:5の直角三角形より、

△AHMも3:4:5の直角三角形。

よって、AM:AH:HM = 3:4:5、AM = 4cmより

$4 : HM = 3 : 5$

$3HM = 20 \quad \therefore HM = \frac{20}{3}$

△MHFは直角三角形なので、三平方の定理より

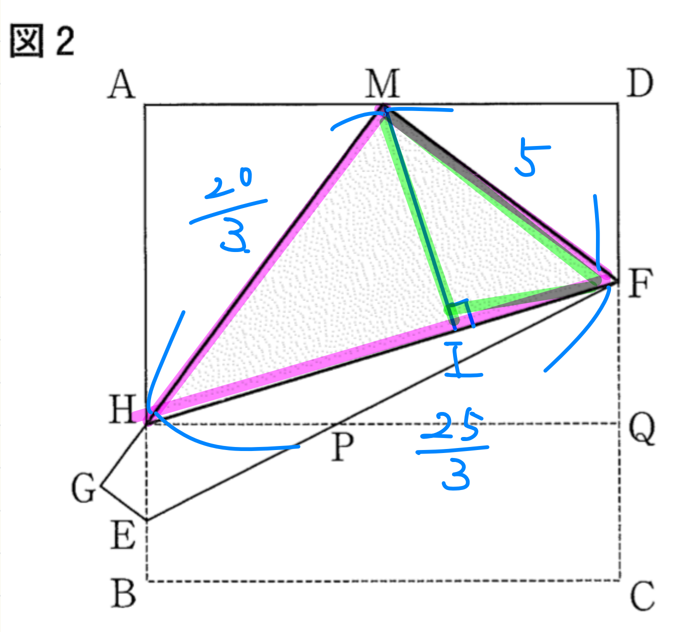
$HF = \sqrt{5^2 + \left(\frac{20}{3}\right)^2}$

$= \frac{25}{3}$ cm

$= \sqrt{25 + \frac{400}{9}}$

$= \sqrt{\frac{225 + 400}{9}} = \sqrt{\frac{625}{9}} = \frac{25}{3}$

図 2




△MHFと△IMFにおいて
共通な角は等しいから
∠HFM = ∠MFI ——①
また、
∠HMF = ∠MIF = 90° ——②
①, ②より2組の角がそれぞれ等しいので、
△MHF ∽ △IMF

対応する辺の比は等しいから

$$\underbrace{MH}_{\frac{20}{3}} : IM = \underbrace{HF}_{\frac{25}{3}} : \underbrace{MF}_{5}$$

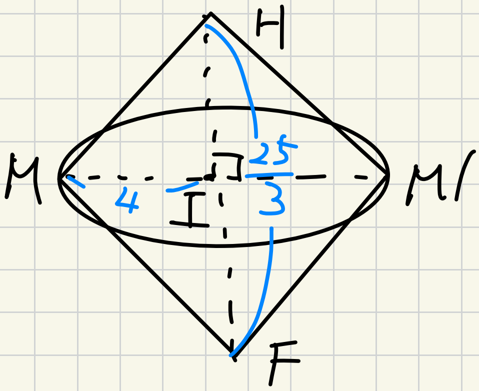
$$\Leftrightarrow \frac{20}{3} : IM = 25 : 15$$

$$= 5 : 3$$

$$5IM = 20$$

$$\therefore IM = 4\,cm$$

したがって、求める体積は




$$4 \times 4 \times \pi \times \frac{25}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{400}{9}\pi\,cm^3$$

注

$MI \times MI \times \pi \times HI \times \frac{1}{3}$ 上側

$+ MI \times MI \times \pi \times FI \times \frac{1}{3}$ 下側

$$= MI \times MI \times \pi \times \frac{1}{3} \times \underbrace{(HI + FI)}_{HF}$$