2025年度　三重県

数学　前期

km km

$\boxed{1}$

(1) 与式 $= 9 - 2$

$= 7$

(2) 与式 $= 10x + 45 - x + 7$

$= 9x + 52$

(3) $m = \frac{1}{3}(a + b)$

$\Leftrightarrow 3m = a + b$

$\therefore a = 3m - b$

(4) 与式 $= 2\sqrt{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\sqrt{2}$

$= \frac{4\sqrt{2} + \sqrt{2} - 8\sqrt{2}}{2}$

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

$\frac{3}{\sqrt{18}} = \frac{3}{3\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

(5) $A = x + 1$ とおくと

$A^2 - 6A + 9 = 0$

$\Leftrightarrow (A - 3)^2 = 0$

$A = x + 1$ より

$(x + 1 - 3)^2 = 0$

$\Leftrightarrow (x - 2)^2 = 0$

$\therefore x = 2$

(6)

500枚 $\longrightarrow$ $2250g$

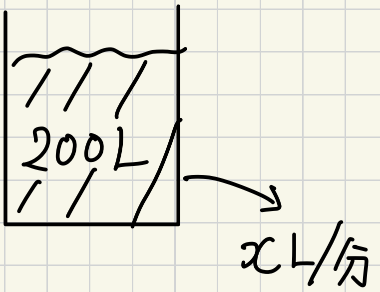
80枚 $\longrightarrow$ $?\ g$

$\times\frac{80}{500}$　　$\times\frac{80}{500}$

$$? = 2250 \times \frac{80}{500}$$

$$= 360g$$

(7)



1分間にxLの水を抜くと、y分間では、xyLの水が減る。
これが200Lなので

$$xy = 200 \quad \therefore y = \frac{200}{x}$$

(8) ケーキ1個の値段をx円とおく。もともと持っていたお金は、

7個買うと40円たりない $\Rightarrow 7x - 40$
6個買うと180円あまる $\Rightarrow 6x + 180$

よって、

$$7x - 40 = 6x + 180$$
$$\therefore x = 220$$

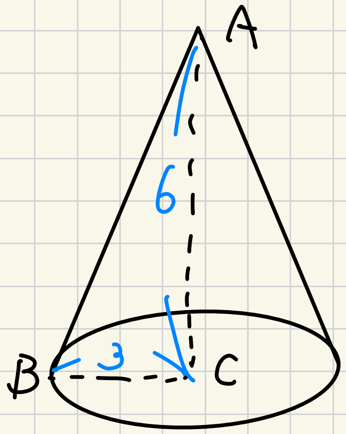
また、もともと持っていたお金は$7x - 40$に$x = 220$を代入して

$$7 \times 220 - 40 = 1500.$$

$6x+180$に$x=220$を代入しても良い
$\Rightarrow 6 \times 220 + 180 = 1500$

よって、
ケーキ1個の値段：220円、持っていたお金：1500円

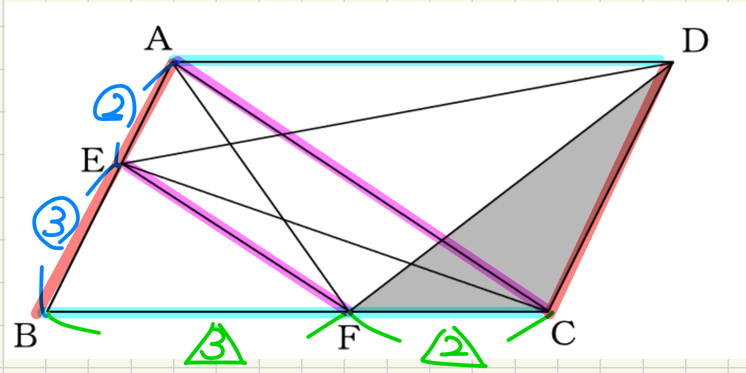
(9) ACを軸として回転させた立体は以下の通り

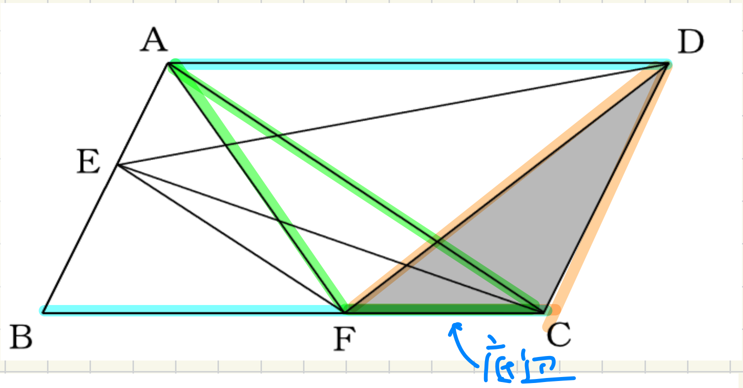


よって、体積は

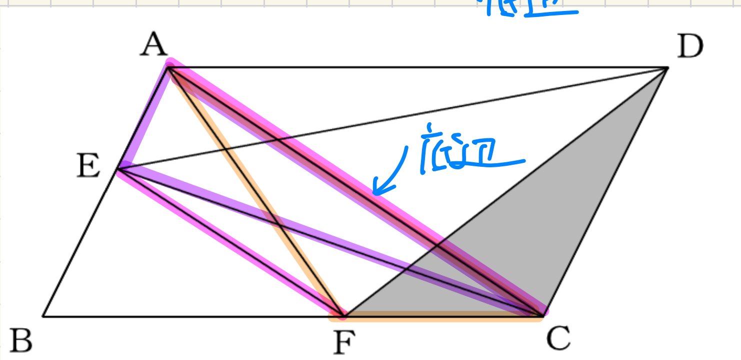
$$3\times3\times\pi\times6\times\frac{1}{3}=18\pi\ cm^3$$

(10)

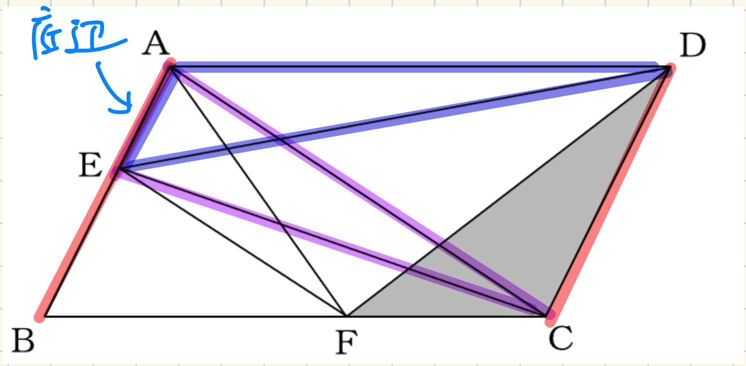




△AFCは底辺と高さが等しいので、面積も等しい。



△AFCと△AECは、底辺と高さが等しいので、面積も等しい。

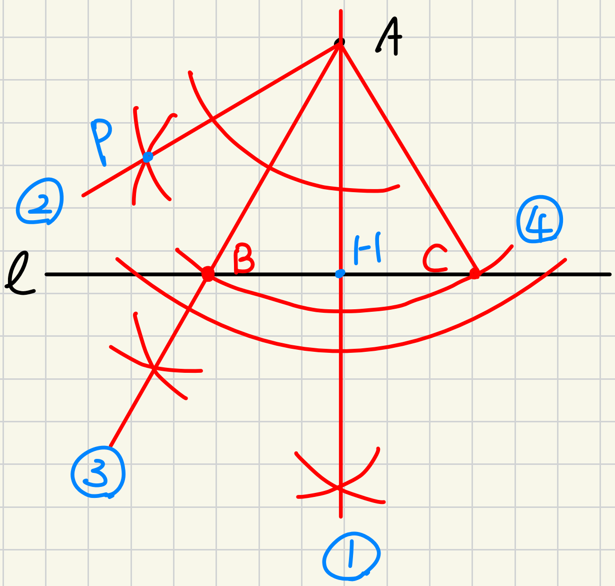


△AECと△AEDは、底辺と高さが等しいので、面積も等しい。

よって、△AFC, △AEC, △AED

キ エ オ

(11)



AB=AC より△ABCは二等辺三角形で、頂角(∠BAC)が60°だから、底角も60°.

∴ △ABCは正三角形

①Aを通りℓに垂直な線を描く. ⇒Hとする

② A, Hを中心として、半径AHの円を描く.

⇒交点をPとすると、AP=AH=PHだから、

△APHは正三角形 ⇒ ∠PAH=60°

③ ∠PAHの二等分線を描き、ℓとの交点がBである

⇒∠BAH=30°

④ Aを中心として、半径ABの円を描き、ℓとの交点のうちBと異なる方がCである.

⇒AB=ACで、CはBとAHで対称なので、

∠CAH=30°　　∴∠BAC=60°

$\boxed{2}$

(1) 度数が最も大きいのは6人で、その階級は210〜230だから、最頻値は

$$\frac{210+230}{2}=220\ \text{cm}$$

(2) 130〜150の度数は4人だから.相対度数は.

$$\frac{4}{25} = 0.16$$

(3)

(ア) $= x$人、(イ) $= y$人、(ウ) $= z$人とおく.

230cm未満の割合が88%だから.

$$\frac{4+x+5+y+6}{25} \times 100 = 88$$

$$\Leftrightarrow 4(4+x+5+y+6) = 88$$

$$\Leftrightarrow 4+x+5+y+6 = 22$$

$$\therefore x+y = 7 \quad \text{——} \quad ①$$

また、

$$4+x+5+y+6+z+2 = 25$$

より

$$x+y+z = 8 \quad \text{——} \quad ②$$

①を②に代入して

$$7+z = 8$$

$$\therefore z = 1 \quad \cdots \text{(ウ)は1人}$$

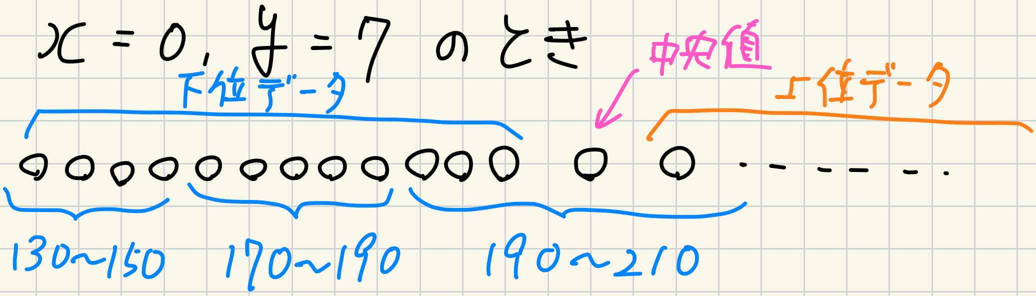
また. x, y は正の整数で. ①より. x, y の組み合わせは

$$(x, y) = (0,7), (1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1), (7,0)$$

であるが、各階級の度数が異なるので. x, y の組み合わせは. 以下にしぼられる.

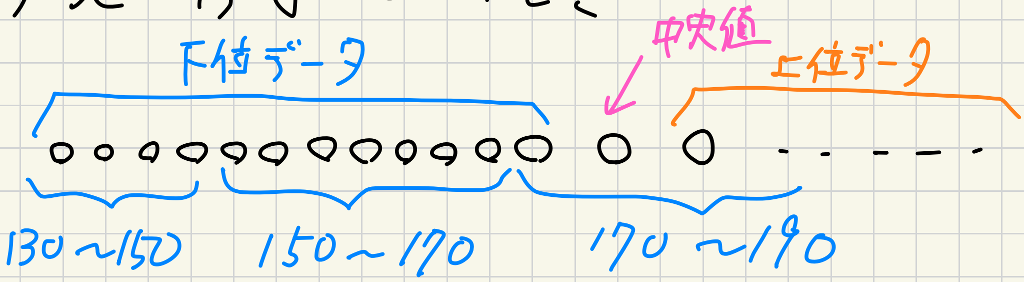
$(x, y) = (0, 7), (7, 0)$

(i) $x = 0, y = 7$ のとき



中央値は 190〜210 なので適する

(ii) $x = 7, y = 0$ のとき



中央値は 170〜190 となり不適

よって、(ア) 0 、(イ) 7

$\boxed{3}$

(1) 1枚の硬貨の表裏の出方は 2通り
だから、4枚の硬貨の表裏の出方は

$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ 通り

(2) 3枚以上が表となるのは、表を○、裏を× とすると
(○○○×)、(○○×○)、(○×○○)、(×○○○)
(○○○○) の 5通り
よって求める確率は

$$\frac{5}{16}$$

(3) 表を○、裏を×とする。

(i) 100円が表のとき

$(100, 50, 10, 5) = (○, ×, ×, ×)$ の1通り

(ii) 100円が裏、50円が表のとき

$(100, 50, 10, 5) = (×, ○, ○, ○), (×, ○, ○, ×),$
$(×, ○, ×, ○), (×, ○, ×, ×)$

の4通り

(iii) 100円が裏、50円が裏、10円が表のとき

$(100, 50, 10, 5) = (×, ×, ○, ○), (×, ×, ○, ×)$

の2通り

(iv) 100円が裏、50円が裏、10円が裏のとき

$(100, 50, 10, 5) = (×, ×, ×, ○), (×, ×, ×, ×)$

の2通り

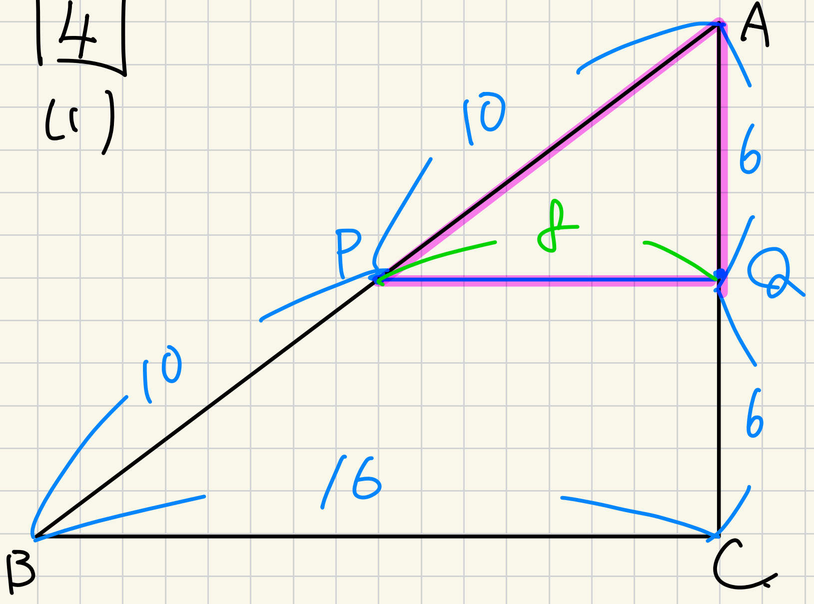
よって、100円以下となるのは

$1 + 4 + 2 + 2 = 9$ 通り

したがって、求める確率は $\frac{9}{16}$

$\boxed{4}$

(1)



P、QはAB、ACの中点より

中点連結定理より

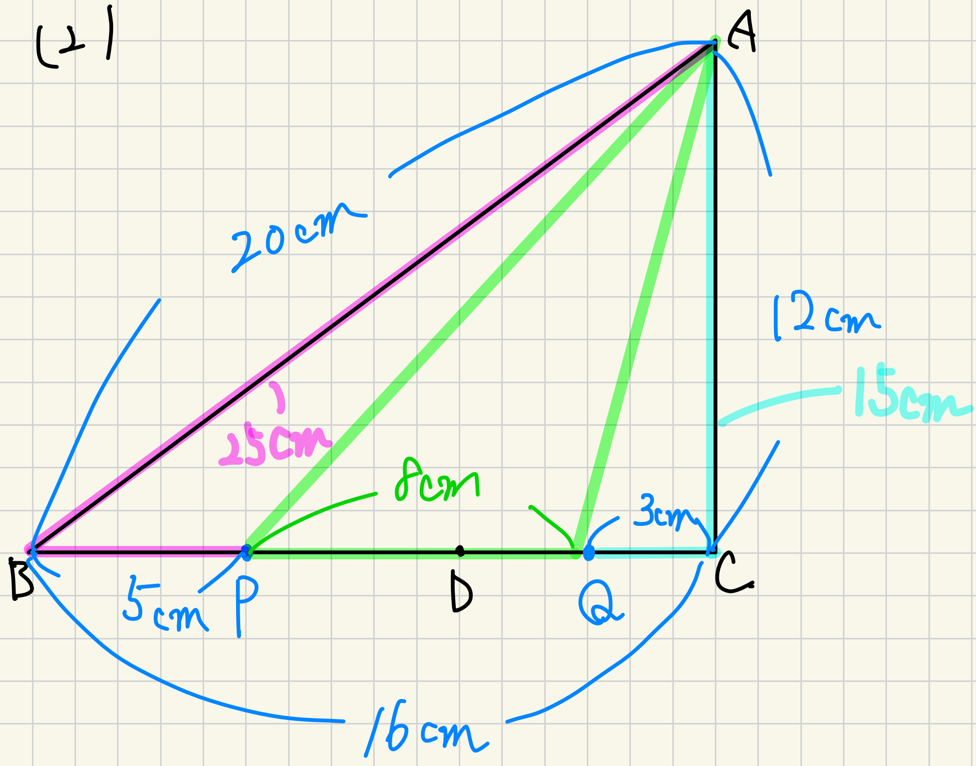
$PQ = \frac{1}{2} BC$

$\therefore PQ = 8$

よって

$y = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24$

(2)



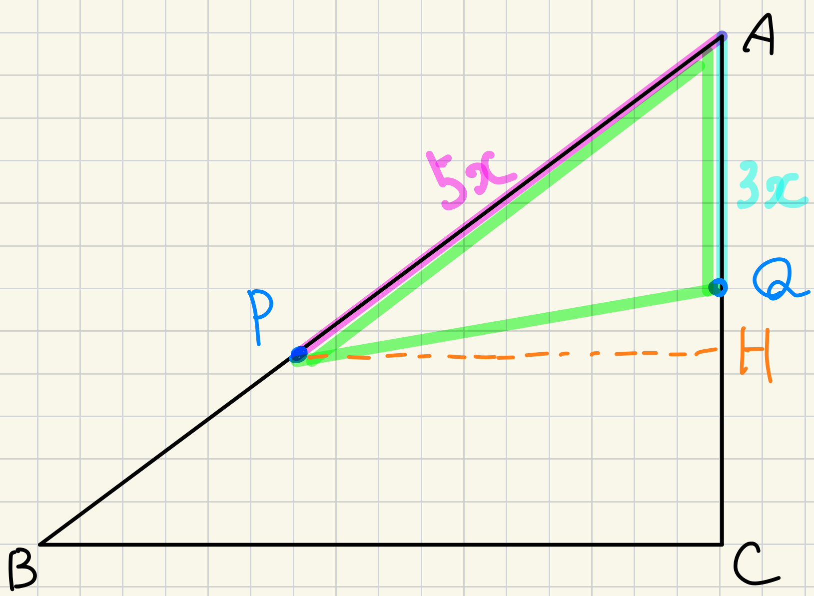
左図より $x=5$ のとき

$PQ = 16-5-3$
$= 8$ cm

よって
$y = \frac{1}{2} \times 8 \times 12$
$= 48$

(3) $0 \leqq x \leqq 4$ のとき

P : AB上, Q : AC上 にいる



PからACに垂線を下ろした足をHとする.

△APHと△ABCにおいて

PH // BCより同位角が等しいので

$\angle APH = \angle ABC$ —①

$\angle AHP = \angle ACB$ —②

①, ②より2組の角がそれぞれ等しいので

△APH ∽ △ABC.

対応する辺の比は等しいから

$\underset{5x}{AP} : \underset{20}{AB} = PH : \underset{16}{BC}$.

$\Leftrightarrow 20PH = 80x$. $\therefore PH = 4x$.

よって △APQ の面積 y は

$$y = \frac{1}{2} \times 3x \times 4x$$
$$= 6x^2$$

$\therefore\ y = 6x^2$

(4)

(i) $0 \leqq x \leqq 4$ のとき (3) より $y = 6x^2$ だから、
$y = 40$ を代入して

$$40 = 6x^2$$
$$\Leftrightarrow x^2 = \frac{20}{3}$$

$x > 0$ より

$$x = \sqrt{\frac{20}{3}}$$
$$= \frac{2\sqrt{15}}{3}$$

$$= \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{15}}{3}$$

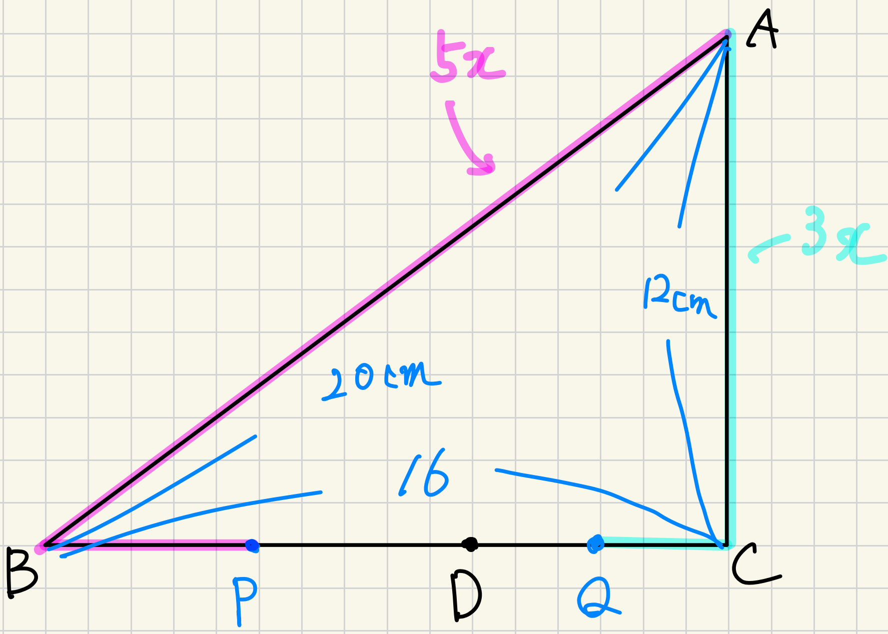
$3 < \sqrt{15} < 4 \quad (3^2 < \sqrt{15}^2 < 4^2 \Leftrightarrow 9 < 15 < 16)$ より
両辺を $\frac{2}{3}$ 倍して

$$3 \times \frac{2}{3} < \frac{2\sqrt{15}}{3} < 4 \times \frac{2}{3}$$

$$\Leftrightarrow 2 < \frac{2\sqrt{15}}{3} < \frac{8}{3} \ (\fallingdotseq 2.66\cdots)$$

よって $x = \frac{2\sqrt{15}}{3}$ は $0 \leqq x \leqq 4$ を満たすので適する。

(ii) $4 \leqq x \leqq 6$ のとき



$x=4$で
Pは Bに
Qは Cに
いる。

Dにつくのは、P, Q ともに6秒後のとき

$A\text{-}B\text{-}P = 5x$, $AB = 20\text{cm}$ より

$BP = 5x - 20$

$A\text{-}C\text{-}Q = 3x$, $AC = 12\text{cm}$ より

$CQ = 3x - 12$

よって、

$$\begin{aligned} PQ &= BC - BP - CQ \\ &= 16 - (5x-20) - (3x-12) \\ &= 16 - 5x + 20 - 3x + 12 \\ &= -8x + 48 \end{aligned}$$

したがって、△APQの面積 y は

$$y = \frac{1}{2} \times (-8x+48) \times 12$$

$$= -48x + 288$$

これに $y=40$ を代入して

$$40 = -48x + 288$$

$$\Leftrightarrow 48x = 248$$

$$x = \frac{248}{48}$$

$$= \frac{31}{6} \quad (\fallingdotseq 5.166\cdots)$$

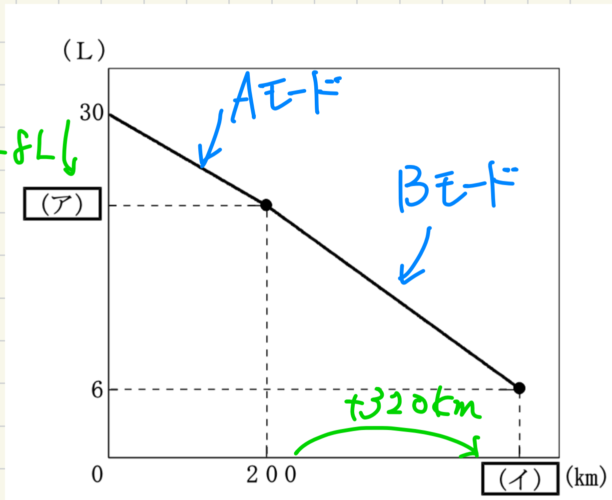
$x = \frac{31}{6}$ は $4 \leqq x \leqq 6$ を満たすので適する。

よって $x = \frac{2\sqrt{15}}{3}, \frac{31}{6}$

$\boxed{5}$

(1)

①



Aモードは、1kmあたり0.04L消費するから、200kmでは

$$0.04 \times 200 = 8L$$

消費する。よって

$$(ア) = 30 - 8 = 22$$

また、Bモードでは、$22 - 6 = 16L$ 消費したが、1kmあたり0.05L消費するので、走行した距離は、

$$16 \div 0.05 = 320km$$

よって

$$(イ) = 200 + 320$$

$$= 520$$

② Aモードで200km, Bモードで320km走った。
Aモードは時速80kmだから、Aモードで走った時間は

$$200 \div 80 = \frac{5}{2}\text{時間} = 2.5\text{時間}$$

Bモードは時速100kmだから、Bモードで走った時間は

$$320 \div 100 = \frac{16}{5}\text{時間} = 3.2\text{時間}$$

よって、合計の走った時間は

$$2.5 + 3.2 = 5.7\text{時間}$$

ここで、

$\times 0.7$ 　1時間 = 60分　$\times 0.7$ 　$\therefore ? = 60 \times 0.7 = 42$分
　　0.7時間 = ?分

よって、5時間42分

(2) Aモードで走った距離を$x$km, Bモードで走った距離を$y$kmとする。走った距離の合計は550kmより

$$x + y = 550 \quad —① $$

また、Aモードで消費した燃料は$0.04x$, Bモードで消費した燃料は$0.05y$であり、30Lから6Lになったので、総消費量は24L。よって

$$0.04x + 0.05y = 24 \quad —② $$

①×4 − ②×100 より

$$\begin{array}{rl} 4x + 4y &= 2200 \\ -)\ 4x + 5y &= 2400 \\ \hline -y &= -200 \end{array}$$

$\therefore y = 200$

$y=200$ を①に代入して

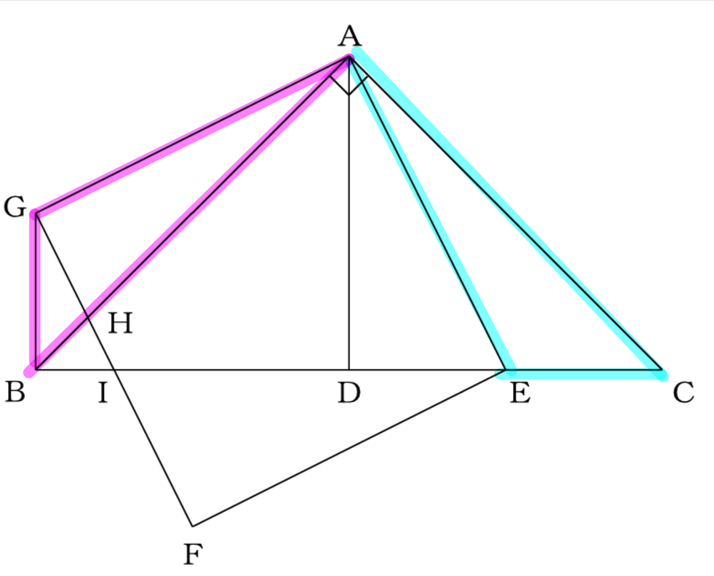
$$x+200=550$$

$$\therefore x=350$$

よって、Aモード：350km、Bモード：200km

$\boxed{6}$

(1)



△ABG と△ACE において、

仮定より

$AB=AC$ ―― ①

□AEFG は正方形より

$AG=AE$ ―― ②

$\angle BAG=\angle GAE-\angle BAE$

$=90^\circ-\angle BAE$ ―― ③

△ABC は $\angle BAC=90^\circ$ の直角二等辺三角形より

$\angle CAE=\angle BAC-\angle BAE$

$=90^\circ-\angle BAE$ ―― ④

③、④より

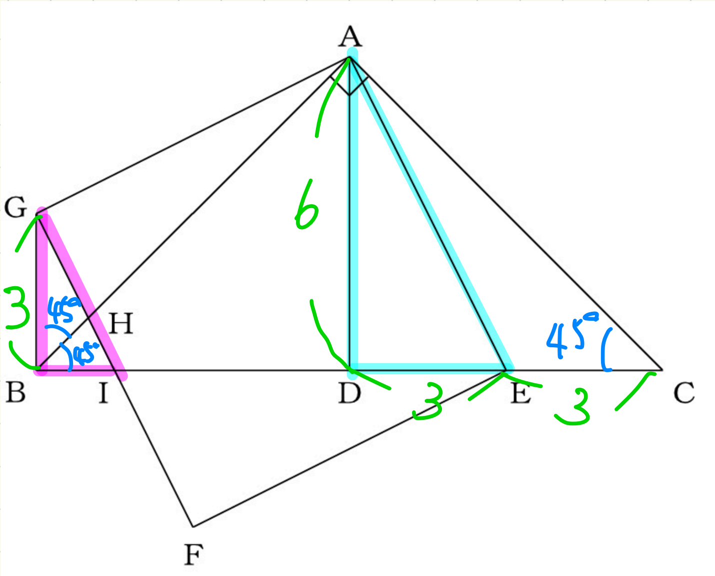
$\angle BAG=\angle CAE$ ―― ⑤

①、②、⑤より2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので

$\triangle ABG\equiv\triangle ACE$（証明終わり）

(2)

①



△GBI と △ADE において

□AEFG は正方形より

AE // GF

よって同位角が等しいので

∠GIB = ∠AED ―― ①

また、(1) より △ABG ≡ △ACE

で、対応する角は等しいから

∠ABG = ∠ACE ―― ②

△ABI は直角二等辺三角形より

∠ABC = ∠ACB = 45° ―― ③

②, ③ より

∠ABG = ∠ACE = 45° ―― ④

③, ④ より ∠GBI = 90° ―― ⑤

また、∠ADE = 90° ―― ⑥

⑤, ⑥ より

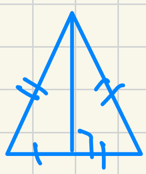
∠GBI = ∠ADE ―― ⑦

①, ⑦ より 2組の角がそれぞれ等しいので

△GBI ∽ △ADE

対応する辺の比が等しいので

GB : AD = BI : DE



ここで、BC = 12cm、D は BC の中点より DC = 6cm、

E は DC の中点より DE = EC = 3cm

また、$\triangle ABG \equiv \triangle ACE$ より $BG = CE$ $\therefore BG = 3\text{cm}$

$\triangle ADC$ は、$\angle ADC = 90^\circ$, $\angle DCA = 45^\circ$ より $\angle DAC = 45^\circ$

よって、$\triangle ADC$ は $AD = DC$ の直角二等辺三角形より

$AD = 6\text{cm}$

したがって、

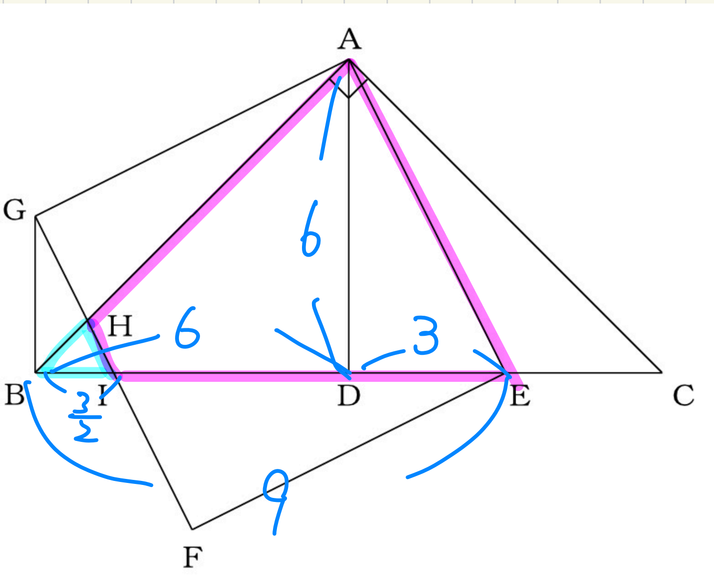
$$\underbrace{3}_{GB} : \underbrace{6}_{AD} = BI : \underbrace{3}_{DE}$$

$$\Leftrightarrow 1 : 2 = BI : 3$$

$$\Leftrightarrow 2BI = 3$$

$$\therefore BI = \frac{3}{2}\text{cm}$$

②



$\triangle ABE$ と $\triangle HBI$ において、

$AE \parallel HI$ より同位角が等しいので

$\angle BAE = \angle BHI$ —— ①

$\angle BEA = \angle BIH$ —— ②

①,②より2組の角がそれぞれ等しいので、$\triangle ABE \sim \triangle HBI$

相似比は、$BE : BI = 9 : \frac{3}{2} = 18 : 3 = 6 : 1$

相似な図形の面積比は、相似比の2乗に等しいので、

$$\triangle ABE : \triangle HBI = 6^2 : 1^2$$

$$= 36 : 1$$

よって

$$\square AHIE = \frac{35}{36} \times \triangle ABE$$

$$= \frac{35}{36} \times \frac{1}{2} \times 9 \times 6$$

$$= \frac{105}{4} \text{ cm}^2$$