# 2025年度 大阪府

数学　B問題

kmkm

1.

(1) 与式 $= -6 - 9$

$= -15$

(2) 与式 $= 20a + 8b - 14a - 7b$

$= 6a + b$

(3) 与式 $= -\dfrac{24x^2 \times y^2}{3xy \times 2}$

$= -4xy$

(4) 与式 $= x^2 + 10x - (x^2 + 2x - 3)$

$= x^2 + 10x - x^2 - 2x + 3$

$= 8x + 3$

(5) 与式 $= (2\sqrt{7})^2 - 2\sqrt{7} \times \sqrt{2} + 2\sqrt{7} \times \sqrt{2} - (\sqrt{2})^2$

$= 28 - 2$

$= 26$

2.

(1) $a^2 - 3b$ に $a = 4$, $b = -5$ を代入して

$4^2 - 3 \times (-5) = 16 + 15$

$= 31$

(2) $x^2 + x - 46 = 0$

$\Leftrightarrow (x + 7)(x - 6) = 0$

$\therefore x = -7, 6$

(3) $3 < \sqrt{n} < \sqrt{18}$ を2乗して

$9 < n < 18$

これを満たす $n$ は

$n = 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17$

より8個

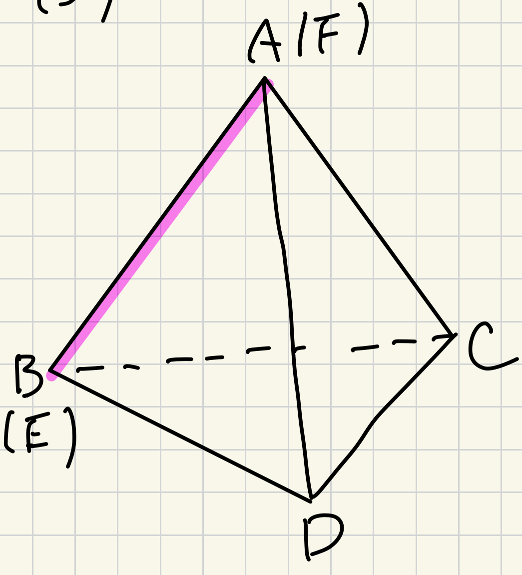
(4) $y = ax^2$ において、$x$ が $p$ から $q$ まで変化するときの変化の割合は $a(p+q)$

$y = ax^2$ において $x$ が $-1$ から $5$ まで変化するとき、変化の割合は16だから

$a(-1+5) = 16$

$\Leftrightarrow \quad 4a = 16 \quad \therefore a = 4$

(5)




ア：CDはねじれの位置

イ：CEは交わるので誤り

ウ：DEは交わるので誤り

エ：DFは交わるので誤り

オ：ABとEFは同じ辺なので誤り

(6) 2つのさいころを投げたときの出る目は $6 \times 6 = 36$ 通り

$a, b$ ともに最大は6なので、$2a+b$ の最大値は

$2 \times 6 + 6 = 12 + 6 = 18$

また、$a, b$ ともに最小は1なので、$2a+b$ の最小値は

$2\times1+1=2+1=3$

よって、3〜18で5の倍数となるのは、5, 10, 15.

(i) $2a+b=5$ のとき

$(a,b)=(1,3),(2,1)$ の2通り

(ii) $2a+b=10$ のとき

$(a,b)=(2,6),(3,4),(4,2)$ の3通り

(iii) $2a+b=15$ のとき

$(a,b)=(5,5),(6,3)$ の2通り

よって、$2a+b$ が5の倍数となるのは、$2+3+2=7$通り

だから、求める確率は $\dfrac{7}{36}$

(17) $x$を除いたデータを小さい順に並べると、

第1四分位数

$$\underbrace{3 \quad 4 \;\vdots\; 4 \quad 5}_{\text{下位データ}} \quad 8 \quad \underbrace{9 \quad 9 \quad 15}_{\text{上位データ}}$$

中央値を8冊にするには、$x$は上位データにある。また、第1四分位数は、$\dfrac{4+4}{2}=4$冊、

四分位範囲が6冊より

四分位範囲＝第3四分位数－第1四分位数

$\Leftrightarrow$ 6＝第3四分位数－4

∴ 第3四分位数＝10冊

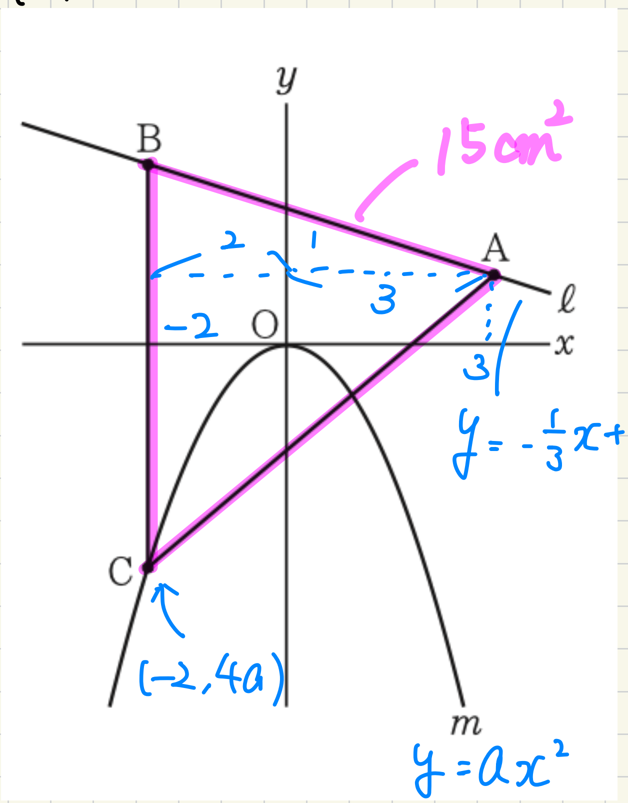
よって $x=11$ であれば 第3四分位数は10冊.

$9 \quad 9 \quad 11 \quad 15$

第3四分位数 $= \dfrac{11+9}{2} = 10$冊

したがって $x=11$

(8)




Aは $y=-\frac{1}{3}x+2$ 上にあり
$y=1$ だから

$$1 = -\frac{1}{3}x+2 \Leftrightarrow \frac{1}{3}x = 3$$

$\therefore x = 3 \qquad \therefore A(3, 1)$

Bは $y=-\frac{1}{3}x+2$ 上にあり
$x=-2$ だから

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

$$= \frac{2}{3}+2 = \frac{8}{3}$$

$\therefore B\left(-2, \frac{8}{3}\right)$

Cは $y=ax^2$ 上にあり $x=-2$ だから

$$y = a\times(-2)^2$$

$$= 4a \qquad \therefore C(-2, 4a)$$

よって

$$BC = \frac{8}{3}-4a$$

したがって △ABCの面積は 15cm² だから

$$\frac{1}{2} \times \left( \frac{8}{3} - 4a \right) \times 5 = 15$$ 両辺 $\times \frac{2}{5}$

$$\Leftrightarrow \frac{8}{3} - 4a = 6$$

$$\Leftrightarrow -4a = 6 - \frac{8}{3} = \frac{18-8}{3}$$

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

$$\therefore a = -\frac{5}{6}$$

3

(1) ①

| $x$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 140 | 260 | 380 | 500 | 620 | 740 |

+120 +120 +120 +120 +120

よって (ア) : 380 , (イ) : 740

② $y = ax + b$ とおくと、$(2, 140)$, $(3, 260)$ を通るから

$$140 = 2a + b \quad \text{—— ①}$$

$$-)\ 260 = 3a + b \quad \text{—— ②}$$

$$-120 = -a$$

$$\therefore a = 120$$

$a = 120$ を①に代入して

$$140 = 2 \times 120 + b$$

$$\therefore b = 140 - 240$$

$$= -100$$

よって、$y=120x-100$

③ $y=120x-100$ に $y=1580$ を代入して

$1580=120x-100$

$\Leftrightarrow 120x=1680$

$x=14$

(2) Fさんの式は $y=120x-100$ で、$x=s$ だから

Fさんのロープの長さは $y=120s-100$ —— ①

次にGさんの式を求める。

$x=2$ のとき $y=20+130+20=170$

$x=3$ のとき $y=20+130+20+130+20=320$

だから、$y=mx+n$ とおくと、

$$
\begin{array}{rl}
170=2m+n & —— あ \\
-)\ 320=3m+n & —— い \\
\hline
-150=-m &
\end{array}
$$

$\therefore m=150$

$m=150$ を あ に代入して、

$170=2\times150+n \quad \therefore n=-130$

よって、$y=150x-130$ で、$x=t$ だから、Gさんのロープの長さは、$y=150t-130$ —— ②

問題文より

$$
\begin{cases}
s+t=38 \\
\underbrace{120s-100}_{\text{Fさんのロープ長}}=\underbrace{150t-130}_{\text{Gさんのロープ長}}
\end{cases}
$$

$$\Longleftrightarrow \begin{cases} s + t = 38 \\ 120s - 150t = -30 \end{cases}$$

$$\Longleftrightarrow \begin{cases} s + t = 38 & \text{——③} \\ 4s - 5t = -1 & \text{——④} \end{cases}$$

③ × 4 − ④ より

$$\begin{array}{rr} & 4s + 4t = 152 \\ -) & 4s - 5t = -1 \\ \hline & 9t = 153 \end{array}$$

$$t = 17$$

$t = 17$ を ③ に代入して

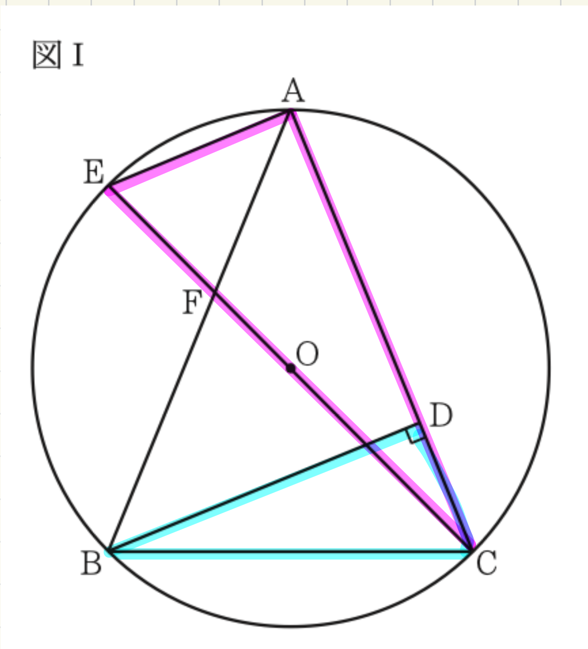
$$s + 17 = 38 \quad \therefore s = 21$$

よって $s = 21,\ t = 17$

4

[I]

(1)




△EACと△CDBにおいて,

半円の弧に対する円周角は90°だから

$\angle EAC = 90°$ —— ㋐

$BD \perp CA$ だから

$\angle CDB = 90°$ —— ㋑

㋐, ㋑ より

$\angle EAC = \angle CDB$ —— ㋒

円じ弧に対する円周角は等しいから

$\angle AEC = \angle ABC$ —— ㋓

△ABC は AB = AC の二等辺三角形だから

$\angle DCB = \angle ABC$ —— ㋔

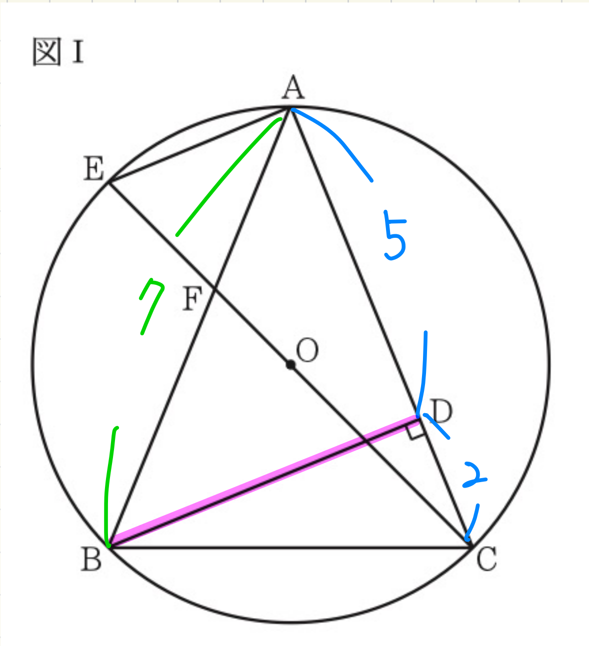
㋓、㋔より

$\angle AEC = \angle DCB$ —— ㋕

㋐、㋕より2組の角がそれぞれ等しいので

$\triangle EAC \sim \triangle CDB$（証明終わり）

(2) ①




AB = AC, AC = 7cm より

AB = 7 cm

△ABD で三平方の定理より

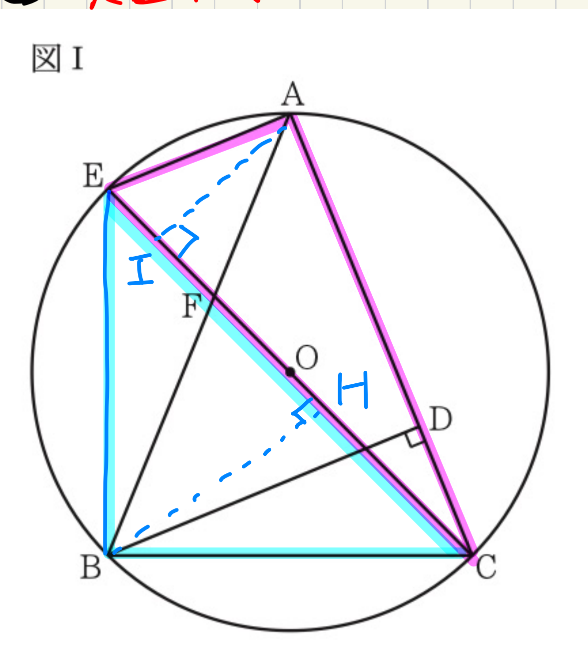
$BD = \sqrt{7^2 - 5^2}$

$= 2\sqrt{6}$ cm

$= \sqrt{49-25}$

$= \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$

② 難問




△EAC と △EBC において、底辺を EC とすると、底辺は等しいから、面積比は高さの比と等しい

⇒ $\triangle AIF \sim \triangle BHF$ より

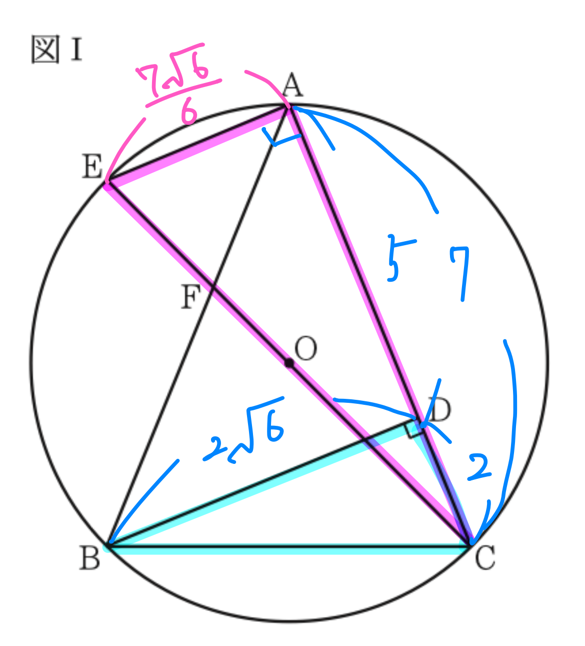
$AI : BH = AF : BF$

⇒ 高さの比は AF と BF の比と等しい。

よって、

$$\triangle EAC : \triangle EBC = AF : BF$$

⇒ △EAC と △EBC の面積比を求める。




(1)より △EAC ∽ △CDB だから

$$EA : \underbrace{CD}_{2} = \underbrace{AC}_{7} : \underbrace{DB}_{2\sqrt{6}}$$

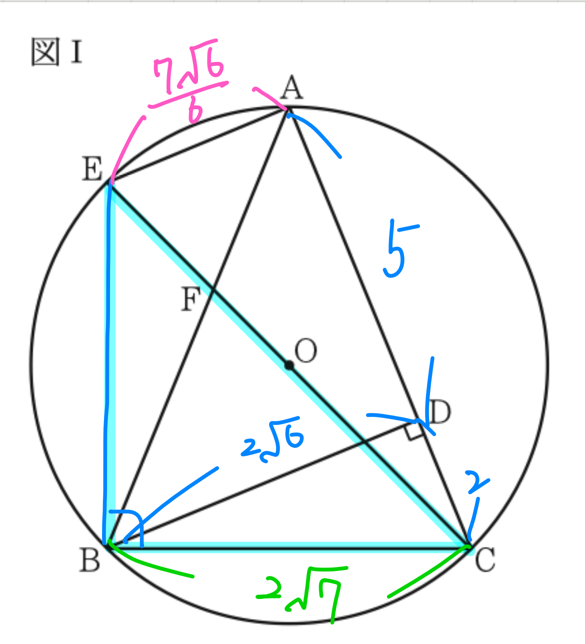
$$\Leftrightarrow \ 2\sqrt{6}\,EA = 14$$

$$\therefore \ EA = \frac{7}{\sqrt{6}} = \frac{7\sqrt{6}}{6}$$

$$\frac{7}{\sqrt{6}} = \frac{7}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{7\sqrt{6}}{6}$$

したがって、△AECの面積は、

$$\frac{1}{2} \times 7 \times \frac{7\sqrt{6}}{6} = \frac{49\sqrt{6}}{12}$$




△EBCの面積を求めるため、EB、BCの長さを求める。

△BDCで三平方の定理より

$$BC = \sqrt{(2\sqrt{6})^2 + 2^2} = 2\sqrt{7}$$

$$= \sqrt{24+4} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

また、△EACで三平方の定理より

$$EC^2 = \left(\frac{7\sqrt{6}}{6}\right)^2 + 7^2$$

$$= \frac{49 \times 6}{36} + 7^2$$

$$= \frac{49}{6} + \frac{7^2 \times 6}{6}$$

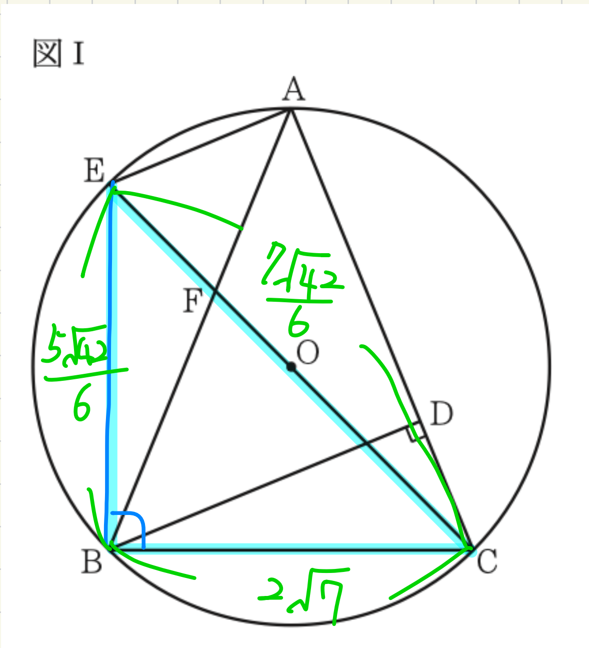
$$= \frac{7^2 + 7^2 \times 6}{6}$$

$$= \frac{7^2(1+6)}{6}$$

$$= \frac{7^3}{6}$$

$EC > 0$ より

$$EC = \frac{7\sqrt{7}}{\sqrt{6}} = \frac{7\sqrt{7}}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{7\sqrt{42}}{6}$$




△EBCで三平方の定理より

$$EB^2 = \left(\frac{7\sqrt{42}}{6}\right)^2 - (2\sqrt{7})^2$$

$$= \frac{49 \times 42}{36} - 28$$

$$= \frac{49 \times 7}{6} - \frac{28 \times 6}{6}$$

$$= \frac{343 - 168}{6}$$

$$= \frac{175}{6}$$

EB > 0 より

$$EB = \frac{\sqrt{175}}{\sqrt{6}}$$

$$= \frac{5\sqrt{7}}{\sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{7}\times\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}} = \frac{5\sqrt{42}}{6}$$

$$= \frac{5\sqrt{42}}{6}$$

したがって △EBC の面積は

$$\frac{1}{2}\times 2\sqrt{7}\times\frac{5\sqrt{42}}{6} = \frac{5\times\sqrt{7}\times\sqrt{7}\times\sqrt{6}}{6}$$

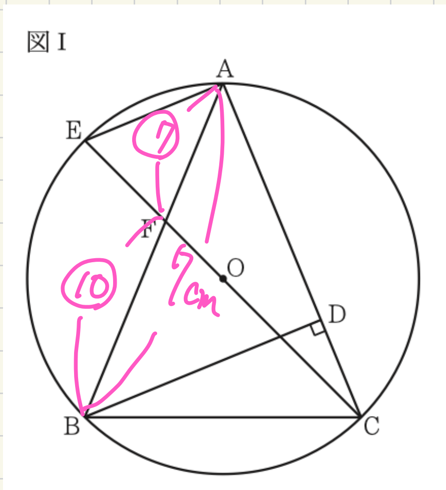
$$= \frac{35\sqrt{6}}{6}$$

以上より

$$\triangle AEC : \triangle EBC = \frac{49\sqrt{6}}{12} : \frac{35\sqrt{6}}{6}$$

$$= 49 : 70$$

$$= 7 : 10$$




これは、AF : FB に等しいから

$$AF : FB = 7 : 10$$

よって

$$AF = \frac{7}{7+10}\times 7 = \frac{49}{17}\ \text{cm}$$

[Ⅱ]

(3) BC⊥CD より 面ABC⊥CD ⇒ AC⊥CD

よって. ∠ACD = 90°

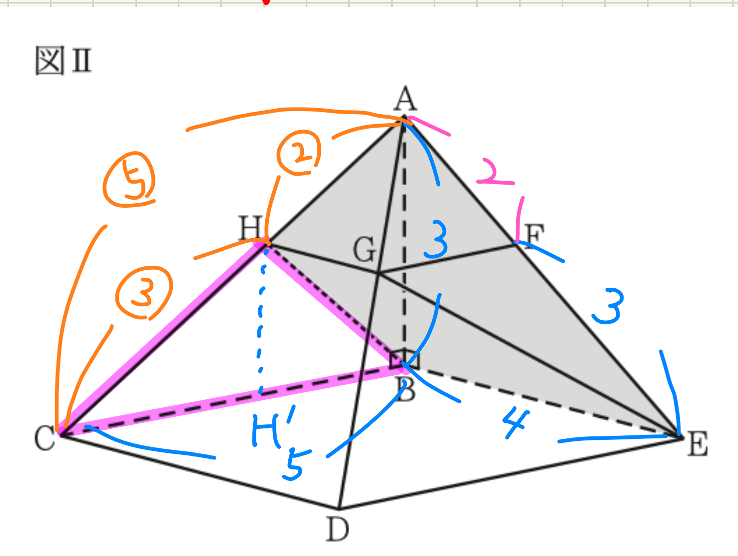
また, BE⊥ED より 面ABE⊥ED ⇒ AE⊥ED

よって ∠AED = 90°

以上より. ア, エ

(4)

① 難問




△ABEで三平方の定理より

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

$= 5$ cm

よって AF = 2cm

FG // DE, HG // CD より

AH : HC = 2 : 3

AH : HC = AF : FE

HからBCに垂線を下ろした足をH'とすると.

△CH'H と △CBA で. HH' // AB より

∠CH'H = ∠CBA —— ㋐

∠CHH' = ∠CAB —— ㋑

㋐, ㋑ より 2組の角がそれぞれ等しいので.

△CH'H ∽ △CBA

よって.

$HH' : \underbrace{BA}_{3} = \underbrace{CH}_{③} : \underbrace{CA}_{⑤}$

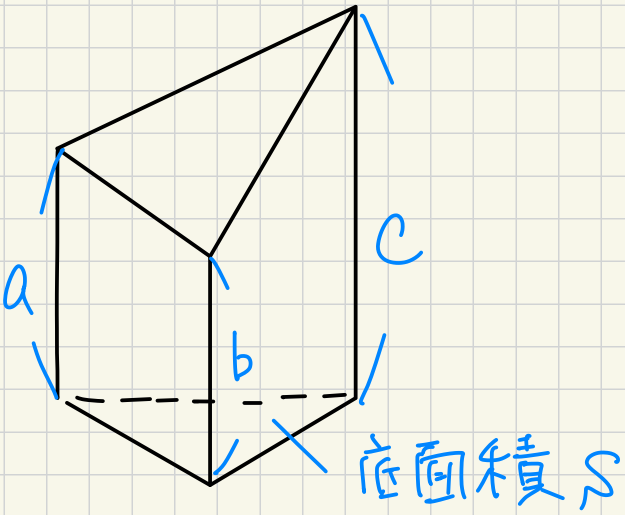
$\Leftrightarrow \ 5HH' =$

$$HH' = \frac{9}{5}$$

ゆえに. △HCBの面積は

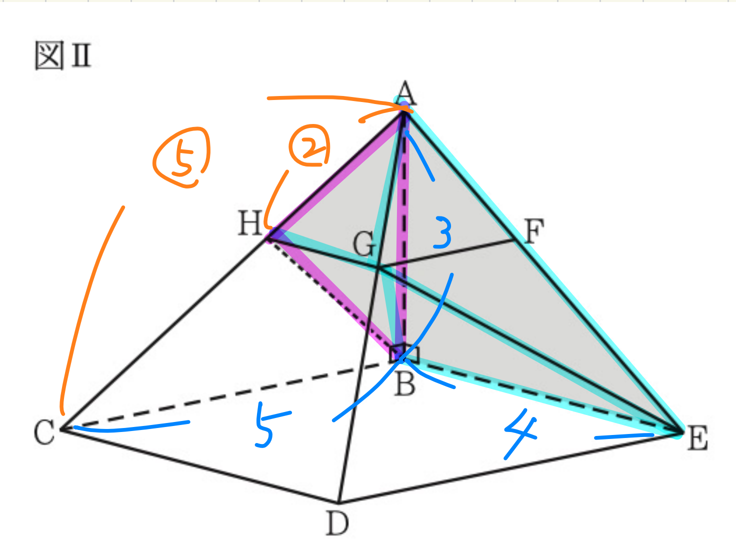
$$\frac{1}{2} \times 5 \times \frac{9}{5} = \frac{9}{2}\ \mathrm{cm}^2$$

② 難問




切頭三角柱の体積

$$S \times \frac{a+b+c}{3}$$




底面積を△AHBとすると. 切頭三角柱のa, b, cは

$$\begin{cases} a = 点A = 0 \\ b = HG \\ c = BE \end{cases}$$

△AHGと△ACDで. HG∥CDより

∠AHG = ∠ACD ―― ㋐

∠AGH = ∠ADC ―― ㋑

㋐, ㋑より2組の角がそれぞれ等しいので.

△AHG ∽ △ACD

よって、

$$HG : \underbrace{CD}_{4} = \underbrace{AH}_{2} : \underbrace{AC}_{5}$$

$$\Leftrightarrow 5HG = 8 \qquad \therefore HG = \frac{8}{5}\text{cm}$$

また、

$$\triangle AHB = \triangle ACB - \triangle HCB \quad (4)①より$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 3 - \frac{9}{2}$$

$$= \frac{15-9}{2}$$

$$= 3\text{cm}^2$$

よって求める体積は

$$3 \times \left(0 + \frac{8}{5} + 4\right) \times \frac{1}{3} = \frac{8}{5} + 4$$

$$= \frac{8+20}{5}$$

$$= \frac{28}{5}\text{cm}^3$$