

1 次の各問いに答えなさい。

(1) $1.7^2 - 3.4 \times 4.7 + 4.7^2$ を計算すると **ア** である。

因数分解! $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$ を利用!

$$= 1.7^2 - 2 \times 1.7 \times 4.7 + 4.7^2 \\ = (1.7 - 4.7)^2 = (-3)^2 = 9 //$$

(2) 2次方程式 $x^2 + ax - 3 = 0$ の解の1つが $x = -1$ であるとき、 $a =$ **イウ** である。

また、もう1つの解は $x =$ **エ3** である。

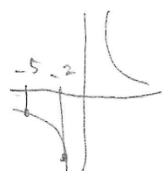
$$\begin{array}{l|l} 1 - a - 3 = 0 & x^2 - 2x - 3 = 0 \\ \hline a = -2 // & (x - 3)(x + 1) = 0 \\ & x = -1, 3 \end{array}$$

$$x = 3 //$$

(3) 関数 $y = \frac{30}{x}$ について、 x の値が -5 から -2 まで増加するときの変化の割合は

オカ である。

$$\text{変割} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-6 - (-15)}{-5 - (-2)} = \frac{-6 + 15}{-5 + 2} = \frac{9}{-3} = -3 //$$



$$\begin{array}{l|l} x & -5 \rightarrow -2 \\ \hline y & -6 \rightarrow -15 \end{array}$$

(4) 次の (I), (II), (III), (IV) について、関数 $y = 2x^2$ の y の変域が $0 \leq y \leq 8$ になるような x の変域として、正しいものは○, 間違っているものは×としたとき、正しい組み合わせは

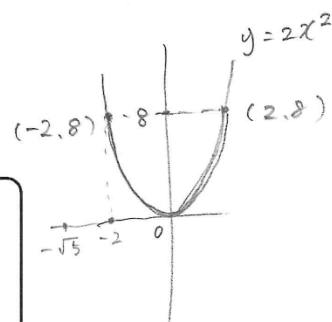
キ である。 **キ** に当てはまるものを下記の ① ~ ⑧の中から選びなさい。

(I) $0 \leq x \leq 2$ ○

(II) $0 \leq x \leq \sqrt{2}$ ×

(III) $-1 \leq x \leq 2$ ○

(IV) $-\sqrt{5} \leq x \leq 2$ ×



① //

①	(I) ○	(II) ○	(III) ○	(IV) ×
②	(I) ○	(II) ×	(III) ○	(IV) ○
③	(I) ○	(II) ×	(III) ○	(IV) ×
④	(I) ○	(II) ×	(III) ×	(IV) ○
⑤	(I) ○	(II) ×	(III) ×	(IV) ×
⑥	(I) ×	(II) ○	(III) ○	(IV) ×
⑦	(I) ×	(II) ×	(III) ○	(IV) ○
⑧	(I) ×	(II) ×	(III) ○	(IV) ×

$$\begin{aligned} 8 &= 2x^2 \\ x^2 &= 4 \\ x &= \pm 2 \end{aligned}$$

- (5) 1, 3, 6, 9 の数字が書かれたカードがそれぞれ1枚ずつ入っている箱Aと, 1, 2, 4, 6, 8の数字が書かれたカードがそれぞれ1枚ずつ入っている箱Bがある。箱Aと箱Bからそれぞれ1枚ずつカードを取り出すとき, 箱Aから取り出したカードの数字が箱Bから取り出したカードの数字より小さくなる確率は

は $\frac{72}{4 \times 5}$ である。

$$A < B$$

$$\frac{8}{4 \times 5} = \frac{2}{5}$$

$A \setminus B$	1	2	4	6	8
1		○	○	○	○
3			○	○	○
6					○
9					

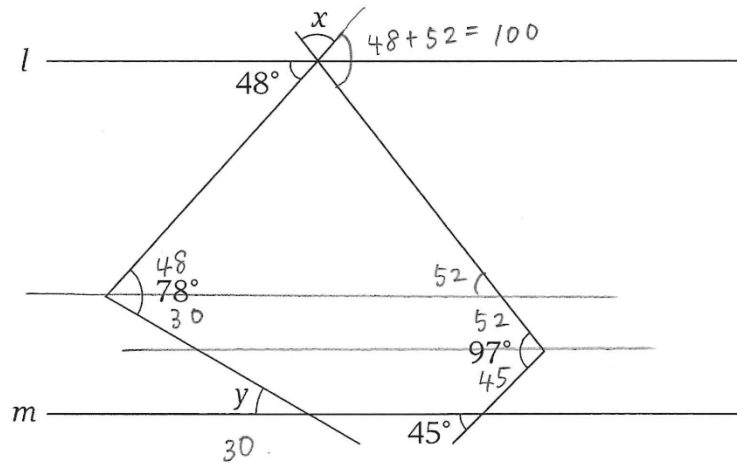
- (6) 次の (I), (II), (III) について, 正しいものは○, 間違っているものは×としたとき, 正しい組み合わせは コ である。 コ に当てはまるものを下記の ㉑ ~ ㉞の中から選
びなさい。

- (I) 調べたいデータの値がすべて整数のとき, 平均値は必ず整数になる。×
(II) 平均値と中央値は必ず等しい。×
(III) 度数分布表で, 度数が最も多い階級の相対度数は1より大きくなる時がある。×

㉑	(I) ○	(II) ○	(III) ○
㉒	(I) ○	(II) ○	(III) ×
㉓	(I) ○	(II) ×	(III) ○
㉔	(I) ○	(II) ×	(III) ×
㉕	(I) ×	(II) ○	(III) ○
㉖	(I) ×	(II) ○	(III) ×
㉗	(I) ×	(II) ×	(III) ○
㉘	(I) ×	(II) ×	(III) ×

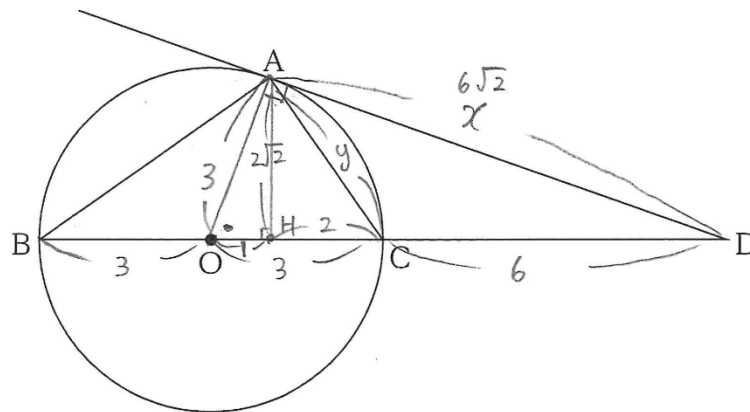
㉘

- (7) 下の図で、 $l \parallel m$ であるとき、 $\angle x = \boxed{\text{サシ}}^{\circ}$ 、 $\angle y = \boxed{\text{スセ}}^{\circ}$ である。



$$\begin{aligned} x &= 80^{\circ} \\ y &= 30^{\circ} \end{aligned}$$

- (8) 下の図のように、 $\triangle ABC$ の3つの頂点を通る円Oがある。円の中心Oと点Dは直線BC上にあり、直線ADは点Aにおいて円Oと接している。円Oの半径が3、 $CD = 6$ のとき、 $AD = \boxed{\text{ソ}} \sqrt{\boxed{\text{タ}}}$ 、 $AC = \boxed{\text{チ}} \sqrt{\boxed{\text{ツ}}}$ である。



$$\begin{aligned} 3^2 + AD^2 &= 9^2 \\ 9 + AD^2 &= 81 \\ AD^2 &= 72 \\ AD &= \sqrt{72} \\ &= 3\sqrt{8} \\ &= 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\triangle AOD \sim \triangle HOA$$

$$\begin{aligned} \downarrow \\ 3 : 6\sqrt{2} &= 9 \\ 1 : 2\sqrt{2} &= 3 \end{aligned}$$

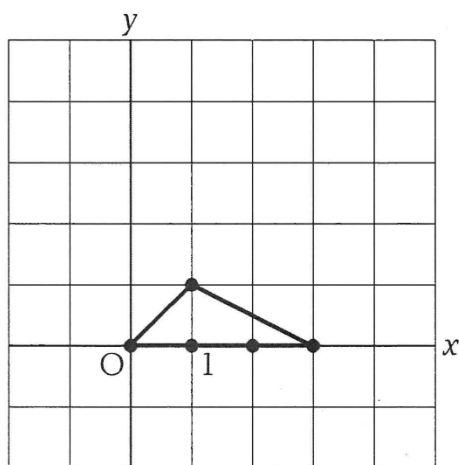
$$\begin{aligned} OH : AH &= 3 \\ 1 : 2\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \triangle AHC \text{ において} \\ 2^2 + (2\sqrt{2})^2 &= y^2 \\ 4 + 8 &= y^2 \\ y^2 &= 12 \\ y &= \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

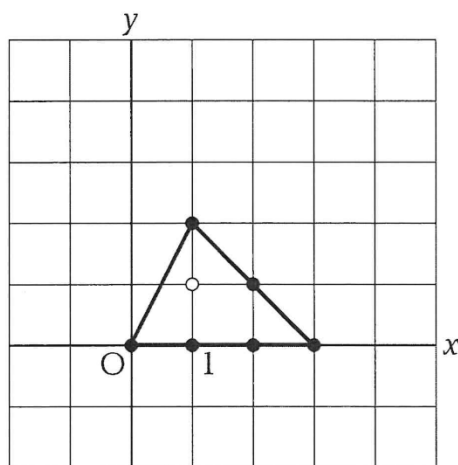
2 座標平面上において、 x 座標と y 座標がともに整数である点を^{こうしてん}格子点という。また、自然数 n に対して、3点 $(0, 0)$ 、 $(3, 0)$ 、 $(1, n)$ を頂点とする三角形を n 番目の三角形とよぶことにする。

下の図は1番目の三角形、2番目の三角形、3番目の三角形、4番目の三角形とそれらに含まれる格子点を図示したものである。以下では、このような格子点の個数について調べる。

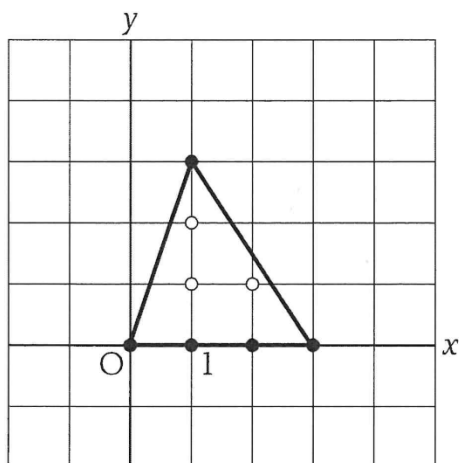
例えば、1番目の三角形の『内部』にある格子点は0個、『頂点を含む辺上』にある格子点(●)は5個ある。また、2番目の三角形の『内部』にある格子点(○)は1個あり、『頂点を含む辺上』にある格子点(●)は6個ある。したがって、2番目の三角形の『内部』または『頂点を含む辺上』にある格子点は全部で7個ある。



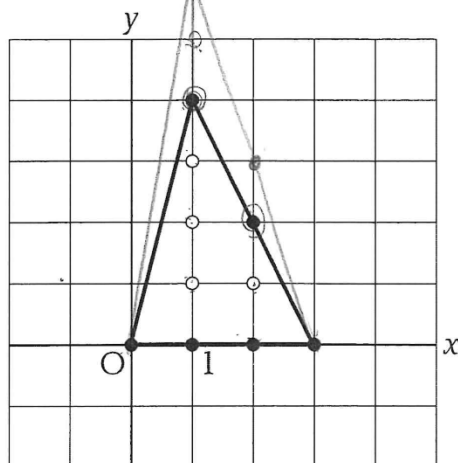
1番目の三角形



2番目の三角形



3番目の三角形



4番目の三角形

	①	2	③	④	⑤	6
内部	0	①	3	④	6	⑦
辺上	5	6	5	6	5	6
7						
内部又は 辺上	5	⑦	8	⑩	⑪	⑬
		+2	+1	+2	+1	+2

このとき、次の各問いに答えなさい。

13

- (1) 6番目の三角形の『内部』または『頂点を含む辺上』にある格子点は全部で **アイ** 個あり、13番目の三角形の『内部』または『頂点を含む辺上』にある格子点は全部で **ウエ** 個ある。

$$\begin{array}{r} \text{内部 } 7 \\ + 27 \quad 6 \\ \hline 131 \end{array}$$

6	7	8	9	10	11	12	13
7		10		13		16	18
6	5	6	5	6	5	6	5
13							23

$$\begin{array}{r} 231 \\ \hline \end{array}$$

- ⑨ (2) n が偶数のとき、 n 番目の三角形の『内部』または『頂点を含む辺上』にある格子点

の個数は全部で $\frac{\text{オ3}}{\text{カ2}} n + \text{キ4}$ である。

$$\begin{array}{c} \frac{n}{2} \\ \downarrow \\ \begin{array}{c|c|c|c} n & 2 & 4 & 6 & 8 \\ \hline & 7 & 10 & 13 & 16 \\ \hline & +3 & +3 & & \end{array} \end{array}$$

$$7 + 3\left(\frac{n}{2} - 1\right) = 7 + \frac{3}{2}n - 3$$

$$= \frac{3}{2}n + 4$$

- (3) n 番目の三角形の『内部』または『頂点を含む辺上』に格子点が全部で 91 個あるとき、 $n = \text{クケ}$ である。

$$\frac{3}{2}n + 4 = 91$$

$$\frac{3}{2}n = 87$$

$$n = 87 \times \frac{2}{3} = 58$$

58 = 偶数より OK

$$n = 58$$

- (4) n 番目の三角形の『内部』に格子点が 54 個あるとき、 $n = \text{コサ}$ である。

偶数の式に
代入して答えが
整数に
ならない
よって奇数の
表をつくる。

$$\begin{array}{c|c|c|c} n & 1 & 3 & \frac{n+1}{2} \\ \hline \text{内部} & 0 & 3 & 6 \\ \hline & & +3 & +3 \end{array}$$

$$0 + 3\left(\frac{n+1}{2} - 1\right) = \frac{3(n+1)}{2} - 3$$

$$\frac{3}{2}(n+1) - 3 = 54$$

$$\frac{3}{2}(n+1) = 57$$

$$n+1 = 52 \times \frac{2}{3}$$

$$n+1 = 38$$

$$n = 37$$

- (5) n 番目の三角形の『内部』または『頂点を含む辺上』にある格子点の個数が全部で 300 より大きくなるような最も小さい自然数 n の値は $n = \text{シスセ}$ である。

① $n = 1$ 偶数

$$\frac{3}{2}n + 4 > 300$$

$$\frac{3}{2}n > 296$$

$$n > 296 \times \frac{2}{3}$$

$$n > 197.3 \dots$$

$$n = 198$$

確認

$$\frac{3}{2} \times 198 + 4$$

$$= 297 + 4$$

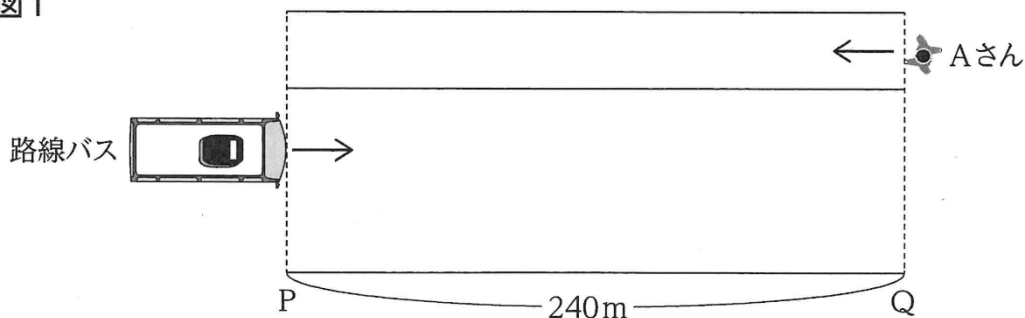
$$= 301 \text{ 個より OK}$$

$$n = 198$$

198

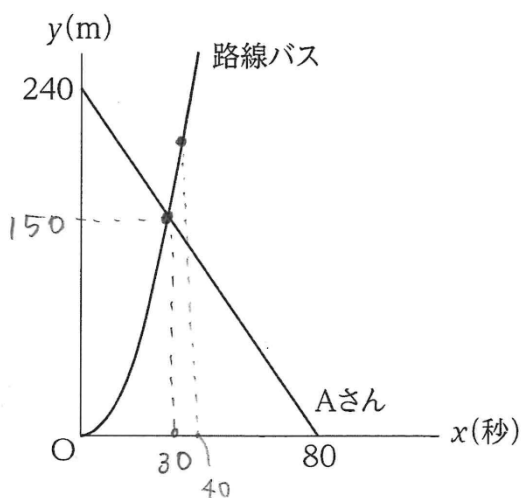
- 3 図1のように、まっすぐな道路上に240 m 離れたP地点とQ地点がある。路線バスはP地点に停車しており、Q地点に向かって出発する。Aさんは路線バスと反対向きに一定の速さで走っている。AさんがQ地点を通過した時刻に、路線バスはP地点を出発した。

図1



AさんはQ地点を通過してから30秒後に路線バスと出会い、その50秒後にP地点を通過した。路線バスがP地点を出発してから x 秒後に、路線バスの先端とAさんがそれぞれP地点から y m 離れているとして、 x と y の関係をグラフに表すと図2のようになる。路線バスについては、 $0 \leq x \leq 40$ のとき $y = ax^2$ の関係がある。

図2



このとき、次の各問いに答えなさい。

- (1) 路線バスとAさんはP地点から 150 **アイウ** m の地点で出会った。

- (2) $a = \frac{\text{エ}}{\text{オ}} \frac{1}{6}$ である。

$$\textcircled{A} \quad y = -\frac{240}{80}x + 240$$

$$y = -3x + 240 \quad (x = 30)$$

$$y = -90 + 240$$

$$= 150$$

— 9 —

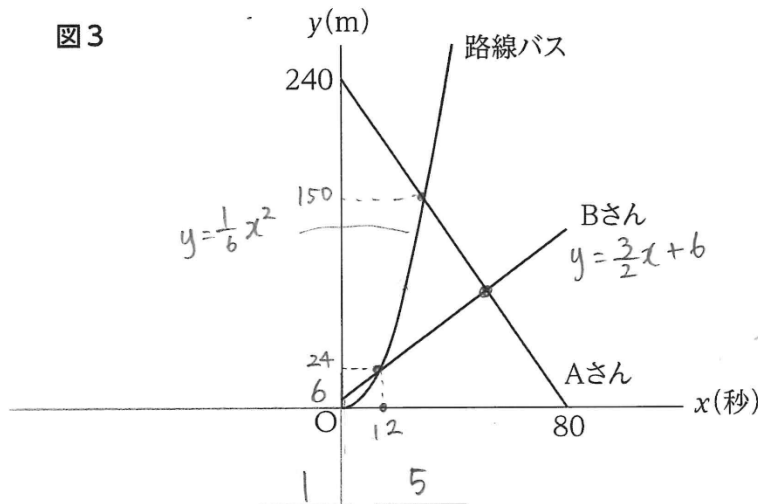
$$y = ax^2 \quad (30, 150) \text{ 代入}$$

$$\frac{150}{6} = \frac{900a}{900}$$

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

- (3) Bさんは路線バスと同じ方向に一定の速さで歩いている。路線バスが出発するとき、Bさんは路線バスの6m先を歩いていて、P地点から24mの地点で路線バスに追いつかれた。図3は図2にBさんの移動のグラフをかき加えたものである。

図3



$$y = \frac{1}{6}x^2 \quad (y = 24)$$

$$24 = \frac{1}{6}x^2$$

$$x^2 = 144$$

$$x = 12$$

$$\textcircled{B} \quad y = ax + b \quad (12, 24)$$

$$24 = 12a + b$$

$$\frac{12a}{12} = \frac{18}{12}$$

$$a = \frac{3}{2} = 1.5$$

Bさんの速さは、秒速 カ . キ mであり、AさんとBさんはP地点から

84 クケ mの地点で出会った。

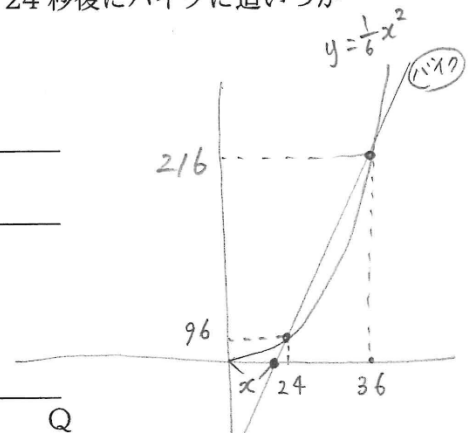
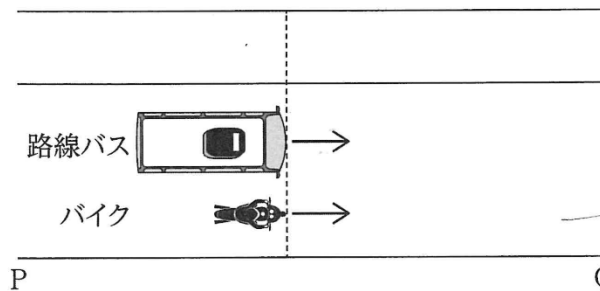
秒速 1.5 m

84 mの地点、

$$\textcircled{A} \times \textcircled{B} \quad \frac{3}{2}x + 6 = -3x + 240 \quad \begin{cases} y = -3 \times 52 + 240 \\ x = 52 \text{ 秒} \end{cases} \quad \begin{cases} y = -156 + 240 = 84 \end{cases}$$

- (4) 路線バスが出発したとき、バイクはその後方で路線バスと同じ方向に一定の速さで走っていた。図4のように、路線バスは、P地点を出発してから24秒後にバイクに追いつかれ、その12秒後に再びバイクに追いついた。

図4



バイクは路線バスがP地点を出発してから コサ . シ 秒後にP地点に達し、通過していた。 $y=0$

$$\textcircled{\text{バイク}} \quad y = ax + b \quad (24, 96) \quad (36, 216)$$

$$216 = 36a + b$$

$$+ \quad 96 = 24a + b$$

$$120 = 12a$$

$$a = 10$$

$$96 = 240 + b \quad b = -144$$

$$y = 10x - 144$$

$$0 = 10x - 144$$

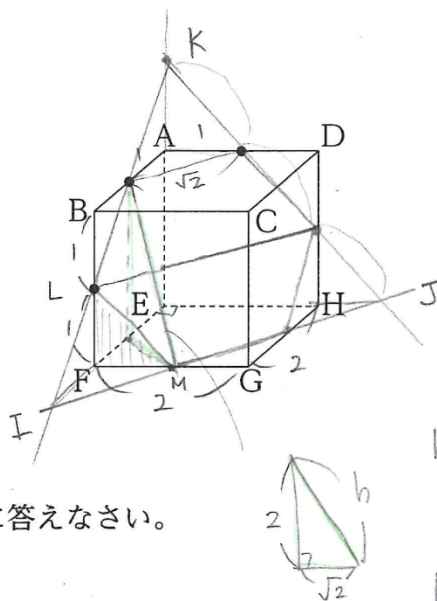
$$10x = 144$$

$$x = 14.4$$

14.4 秒後

- 4 図1の立体 ABCD-EFGH は1辺の長さが2の立方体である。黒丸・は辺 AB, AD, BFの中点である。

図1



このとき、次の各問いに答えなさい。

- (1) 図1の立体を3点の黒丸・を通る平面で切断したときの切り口の図形は ア である。ア に当てはまるものを下記の ① ~ ④ の中から選びなさい。

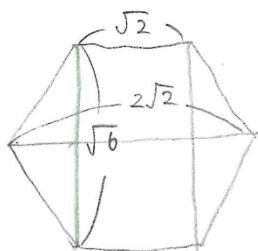
① 三角形

② 四角形

③ 五角形

④ 六角形

- (2) (1)の切り口の図形の面積は イ $\sqrt{\text{ウ}}$ である。



$$\begin{aligned} & \text{台形} \times 2 \\ &= ((\sqrt{2} + 2\sqrt{2}) \times \frac{\sqrt{6}}{2} \times \frac{1}{2}) \times 2 \\ &= \frac{3\sqrt{2} \times \sqrt{6}}{2} = \frac{3\sqrt{12}}{2} = \frac{3 \times 2\sqrt{3}}{2} \\ &= 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

- (3) 図1の立体を3点の黒丸・を通る平面で切断したとき、切断してできた立体のうち頂点Aを含む方の立体の体積は エ である。

$$\begin{aligned} V &= V_{K-EIJ} - (V_{I-LFM} \times 3) \\ &= 3 \times 3 \times \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{1}{3} - (1 \times 1 \times \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{3}) \times 3 \\ &= \frac{9}{2} - \frac{1}{2} = \frac{8}{2} = 4 \end{aligned}$$

- (4) 図2は1辺の長さが2の立方体4個を積み重ねた立体である。黒丸・は辺AB, AD, BFの中点である。

図2

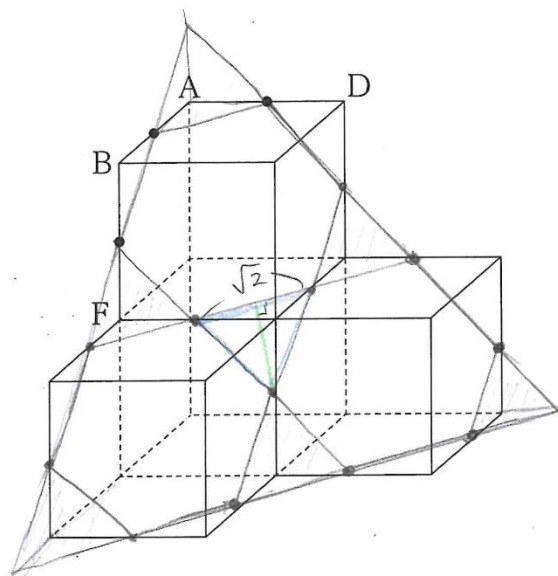


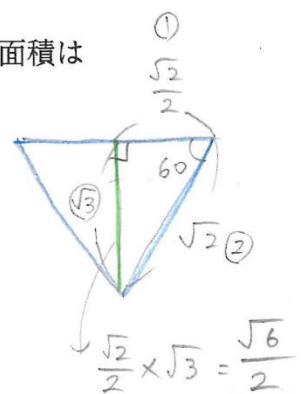
図2の立体を3点の黒丸・を通る平面で切断したときの切り口の図形の面積は

19 $\frac{\text{オカ}}{\text{キ}}$ $\sqrt{\frac{\text{ク}}{3}}$ である。 $3\sqrt{3} \times 3$

$$3\sqrt{3} \times 3 + \left(\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{6}}{2} \times \frac{1}{2} \right)$$

六角形 三角形

$$= 9\sqrt{3} + \frac{2\sqrt{3}}{4} = 9\sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{19\sqrt{3}}{2}$$



- (5) 図2の立体を3点の黒丸・を通る平面で切断したとき、切断してできた立体のうち頂点

Aを含む方の立体の体積は $\frac{\text{ケコサ}}{\text{シ}} \frac{119}{6}$ である。

$$5 \times 5 \times \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{1}{3} - \left(1 \times 1 \times \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{3} \right) \times 6$$

$$= \frac{125}{6} - 1$$

$$= \frac{125-6}{6} = \frac{119}{6}$$