

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。

$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$ を利用すると、

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

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** である。

$x = -1$ を代入すると、

$$(-1)^2 + a \times (-1) - 3 = 0$$

$$1 - a - 3 = 0$$

$$a = -2$$

よって、もとの式は、

$$x^2 - 2x - 3 = 0$$

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

$$a = -2$$

$$x = 3$$

(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。

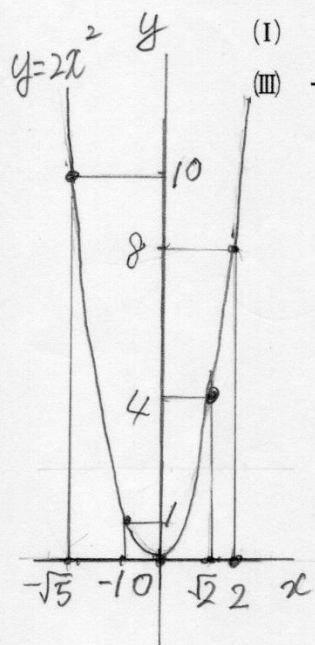
$$\text{変化の割合} = \frac{-15 - (-6)}{-2 - (-5)} = \frac{-9}{3} = -3$$

x	-5	-2
y	-6	-15

-3

(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 ㉑ ~ ㉕の中から選びなさい。



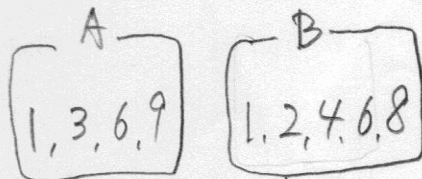
(I) $0 \leq x \leq 2$ $0 \leq y \leq 8$ (II) $0 \leq x \leq \sqrt{2}$ $0 \leq y \leq 4$

(III) $-1 \leq x \leq 2$ $0 \leq y \leq 8$ (IV) $-\sqrt{5} \leq x \leq 2$ $0 \leq y \leq 10$

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

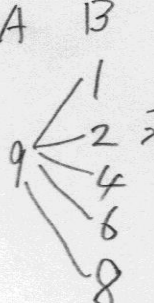
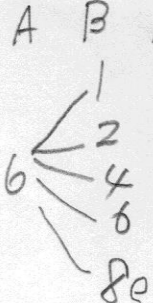
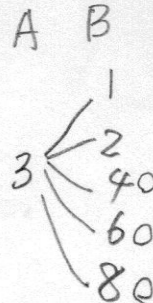
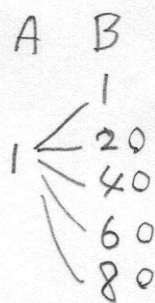
㉓

- (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 $\frac{\boxed{7}}{\boxed{20}}$ である。



取り出し方は全部で

$$4 \times 5 = 20 \text{通り}$$



Aのカードが小さくなる場合

8通り

求める確率は

$$\frac{8}{20} = \frac{2}{5}$$

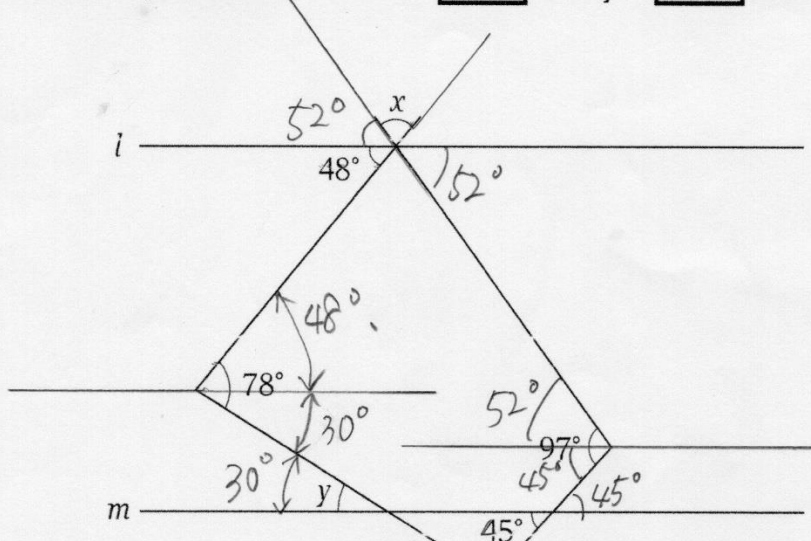
- (6) 次の (I), (II), (III) について, 正しいものは○, 間違っているものは×としたとき, 正しい組み合わせは $\boxed{\text{コ}}$ である。 $\boxed{\text{コ}}$ に当てはまるものを下記の ㉑ ~ ㉞の中から選りなさい。

- × (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より大きくなるときがある。

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) ×

㉕

(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。



$$\angle x = 180^\circ - (52^\circ + 48^\circ) = 80^\circ$$

$$\angle x = 80^\circ$$

$$\angle y = 78^\circ - 48^\circ = 30^\circ$$

$$\angle \gamma = 30^\circ$$

(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。

① $\triangle OAD$ (∵ $\angle OAD = 90^\circ$ ∴)

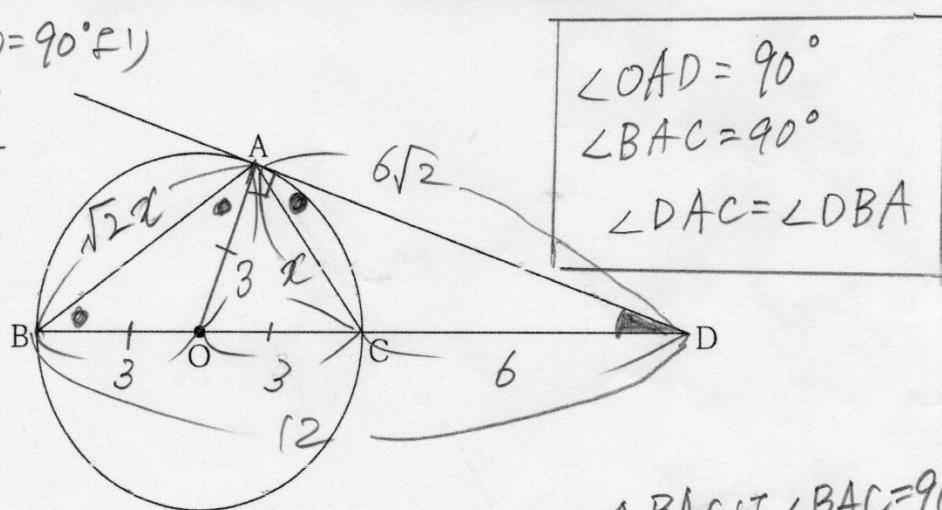
三平方の定理から

$$AD = \sqrt{OD^2 - OA^2}$$

$$= \sqrt{9^2 - 3^2}$$

$$= \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

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


$$\angle OAD = 90^\circ$$
$$\angle BAC = 90^\circ$$
$$\angle DAC = \angle DBA$$

② $\triangle DAC \sim \triangle DBA$ (c.a.s)

$$AC:BA = AD:BD = 6\sqrt{2}:12 = \sqrt{2}:2$$

$$AC = x \text{ と } h < x$$

$$x = BA = \sqrt{2} : 2$$

$$\sqrt{2}BA = 2x$$

$$BA = \frac{2}{\sqrt{2}} \alpha = \sqrt{2} \alpha$$

$$\triangle BAC \text{ 中 } \angle BAC = 90^\circ \text{ 且 } \angle B = 30^\circ$$

三平方の定理から

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

$$3x^2 = 36$$

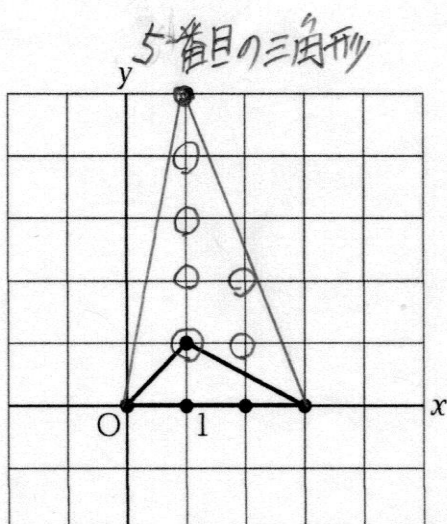
$$x^2 = 12 \quad x > 0 \Rightarrow x = 2\sqrt{3}$$

$$AC = 2\sqrt{3}$$

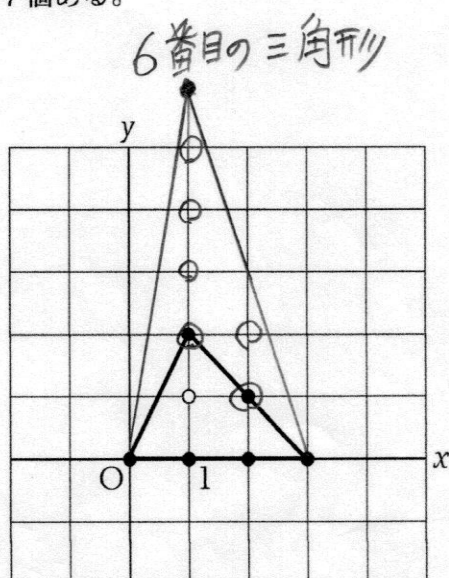
- 2 座標平面上において、 x 座標と y 座標がともに整数である点を^{こうしてん}格子点という。また、自然数 n に対して、3点 $(0, 0)$, $(3, 0)$, $(1, n)$ を頂点とする三角形を n 番目の三角形とよぶことにする。

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。

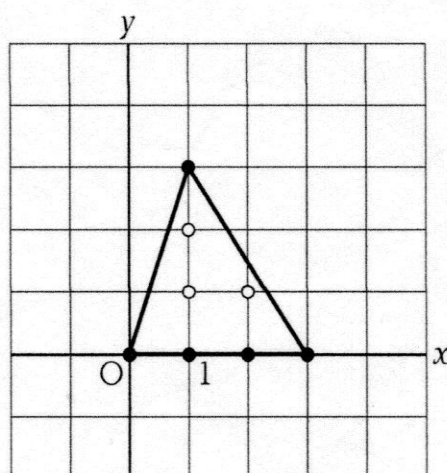
例えば、1番目の三角形の『内部』にある格子点は0個、『頂点を含む辺上』にある格子点(●)は5個ある。また、2番目の三角形の『内部』にある格子点(○)は1個あり、『頂点を含む辺上』にある格子点(●)は6個ある。したがって、2番目の三角形の『内部』または『頂点を含む辺上』にある格子点は全部で7個ある。



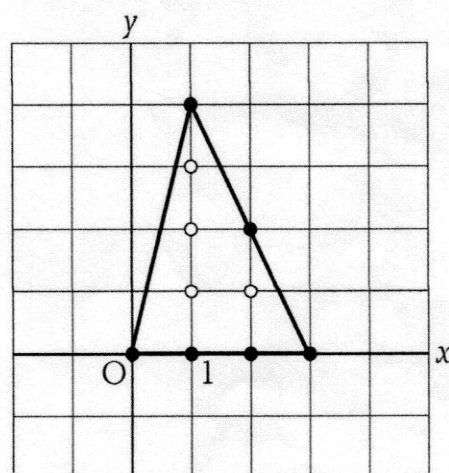
1番目の三角形



2番目の三角形



3番目の三角形



4番目の三角形

n番目と個数

n 番目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
内部	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	
辺上	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	
全部	5	7	8	10	11	13	14	16	17	19	20	22	23	

このとき、次の各問いに答えなさい。

- (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。

n 番目と個数の表から、6番目は、13個
13番目は、23個

- (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 **オ**
カ $n +$ **キ** である。

n が偶数	2	4	6	8	10	...
全部	7	10	13	16	19	...

変化の割合が一定なので一次関数

変化の割合は $\frac{3}{2}$

よって関係式は、 $\frac{3}{2}n + 4$

- (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、

$n =$ **クケ** である。

(2)より、 $\frac{3}{2}n + 4 = 91$ $n = 58$

$3n + 8 = 182$

$3n = 174$

58は偶数なので

$n = 58$

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

n が偶数	2	4	6	8	10	...
内部	1	4	7	10	13	...

$\frac{3}{2}n - 2 = 54$ $n = 38$ のとき

$\frac{3}{2} \times 38 - 2 = 55$

規則性により、 $n = 37$

$n = 37$ のとき 54個 $n = 37$

- (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 $n =$ **シスセ** である。

不等式で表わすと、

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

$\frac{3}{2}n + 4 = 300$ とし

$3n + 8 = 600$

$3n = 592$

$n = 197\frac{1}{3}$

$n = 196$ とし

$\frac{3}{2} \times 196 + 4 = 298$

- 8 -

規則性により、

$n = 197$ のとき、

$298 + 1 = 299$

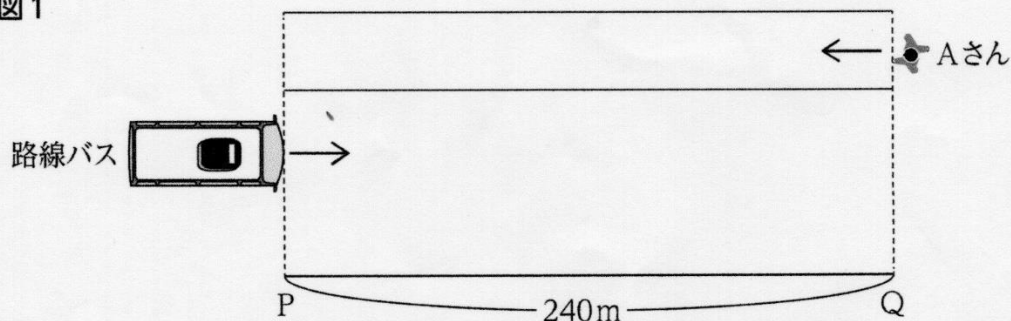
$n = 198$ のとき

$298 + 2 = 300$

よって、 $n = 198$

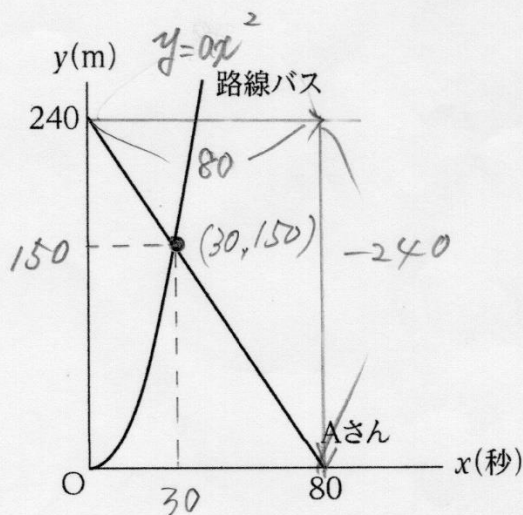
- 3 図1のように、まっすぐな道路上に240 m 離れたP地点とQ地点がある。路線バスはP地点に停車しており、Q地点に向かって出発する。Aさんは路線バスと反対向きに一定の速さで走っている。AさんがQ地点を通過した時刻に、路線バスはP地点を出発した。

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



Aさんの速さ(変化の割合)は

$$\frac{-240}{80} = -3 (m/s)$$

 ため、 x, y の関係式は

$$y = -3x + 240 \dots \textcircled{1}$$

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 アイウ m の地点で出会った。

Aさんは、30秒後に路線バスと出会い、 $t=30$ 。①の式に $t=30$ を代入すると

$$y = -3 \times 30 + 240 = 150 \quad \underline{150m}$$

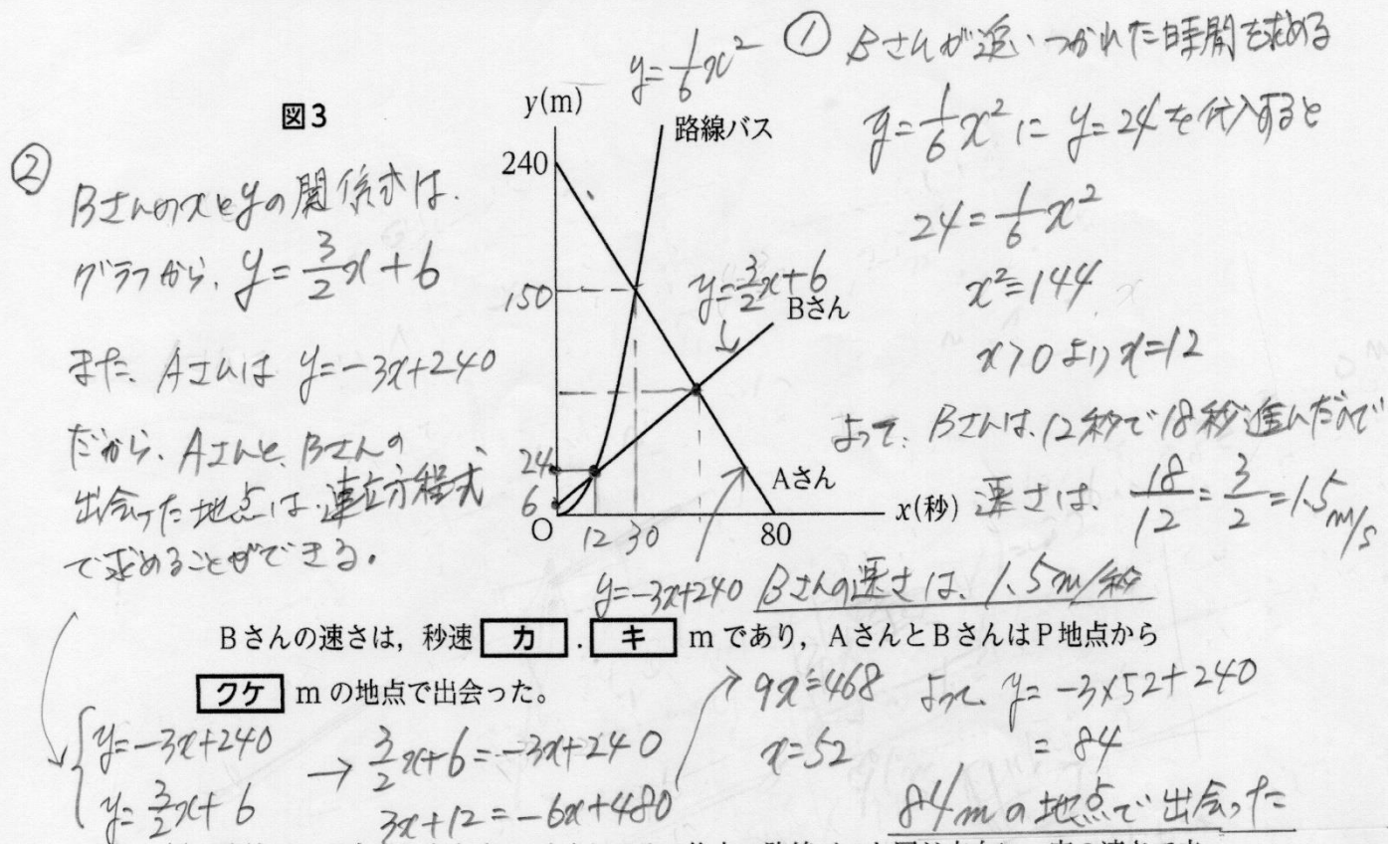
- (2) $a = \frac{\text{エ}}{\text{オ}}$ である。

$y = ax^2$ から $(30, 150)$ を通るから

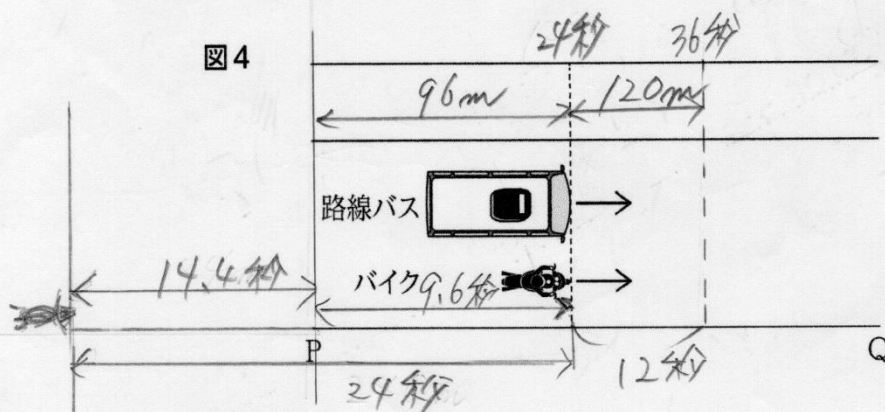
$$150 = a \times 30^2 \quad a = \frac{150}{900} = \frac{1}{6}$$

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

- (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。



- (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。



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。

バイクは、12秒で120m進んだので、バイクの速さは $120 \div 12 = 10 \text{ m/s}$
バイクがP地点を通過して、バスに追いつくまでの時間は、

$$96 \div 10 = 9.6 \text{ 秒}$$

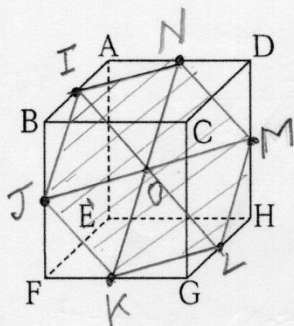
したがって、バイクは路線バスがP地点を出発してから、 $24 - 9.6 = 14.4$ 秒後にP地点に達した。

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。

(1) 切断面は、

図1



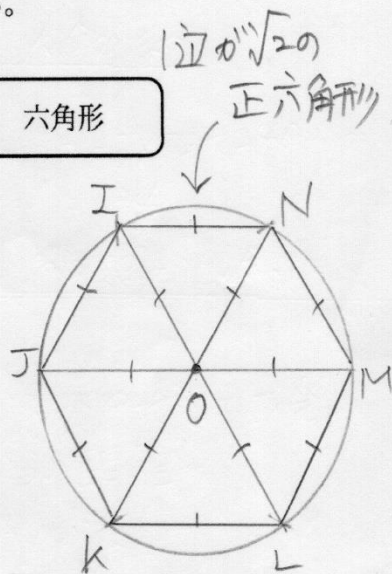
I, J, K, L, M, N は
AB, BF, FG, GH, HD, DAの中点
 $IL = JM = KN$ なので
六角形 IJKLMN は
正六角形である。

このとき、次の各問いに答えなさい。

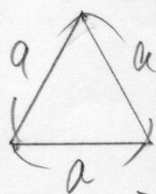
- (1) 図1の立体を3点の黒丸・を通る平面で切断したときの切り口の図形は **ア** である。**ア** に当てはまるものを下記の ① ~ ④ の中から選びなさい。

① 三角形 ② 四角形 ③ 五角形 ④ 六角形

切断面は、正六角形なので ④

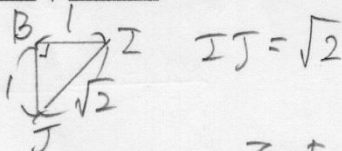


- (2) (1)の切り口の図形の面積は **イ** $\sqrt{\text{ウ}}$ である。



1辺がaの正三角形
の高さと面積

$$\text{高さ} = \frac{\sqrt{3}}{2}a, \text{面積} = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$$



$$\begin{aligned} \text{切り口の面積} &= \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\sqrt{2})^2 \times 6 \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \end{aligned}$$

- (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。

切断してできた立体のうち、頂点Aを含む立体と、頂点Gを含む立体はともに合同な立体である。

したがって、求める立体の体積は、 $(2 \times 2 \times 2) \times \frac{1}{2} = 4$

4

- (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

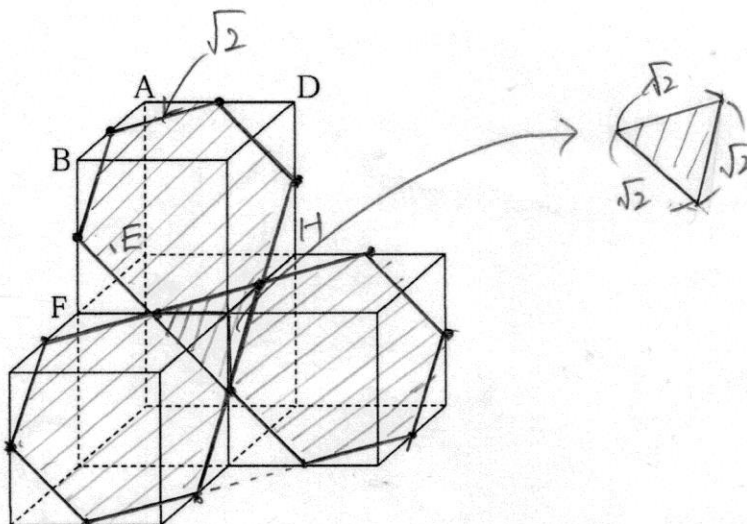


図2の立体を3点の黒丸・を通る平面で切断したときの切り口の図形の面積は

$$\frac{19\sqrt{3}}{2}$$

オカ
キ

ク

である。

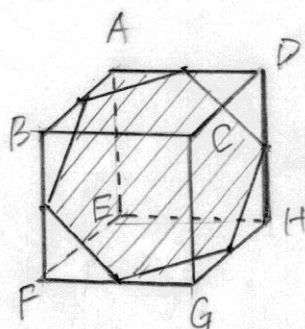
切り口の図形の面積は、(2)で求めた1辺の長さが $\sqrt{2}$ の正六角
3つの面積と間に挟まっている1辺が $\sqrt{2}$ の正三角形を足したもの
に等しい
$$3\sqrt{3} \times 3 + \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\sqrt{2})^2 = 9\sqrt{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{19\sqrt{3}}{2}$$

- (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

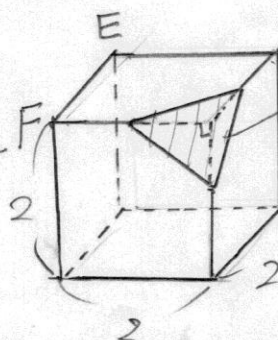
Aを含む方の立体の体積は

ケコサ
シ

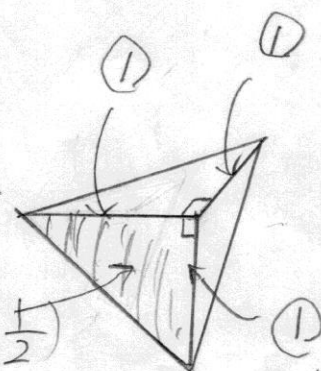
である。



$\times 3$



$(1 \times 1 \times \frac{1}{2})$



奥にある立体の体積は、

$$2 \times 2 \times 2 - \frac{1}{3} \times (1 \times 1 \times \frac{1}{2}) \times 1 = 8 - \frac{1}{6} = \frac{47}{6}$$

頂点Aを含む方の立体の体積は、

(3)で求めた体積の3個分と、奥にある立体
の体積を合わせたものに等しい

$$\text{よって } 4 \times 3 + \frac{47}{6} = \frac{119}{6} - 12 = \frac{119}{6}$$