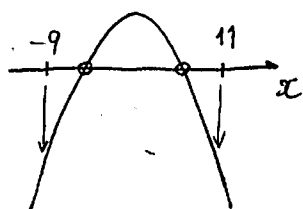


$y = -\frac{1}{4}x^2$  を  $x$  軸方向に  $-a$ ,  $y$  軸方向に  $4(a+1)^2$  平行移動すると

$$y - 4(a+1)^2 = -\frac{1}{4}(x+a)^2 \quad \text{より}$$

$$\begin{aligned} y &= -\frac{1}{4} \{ (x+a)^2 - 16(a+1)^2 \} \\ &= -\frac{1}{4} \{ (x+a) + 4(a+1) \} \{ (x+a) - 4(a+1) \} \\ &= -\frac{1}{4} (x + \boxed{5}a + \boxed{4}) (x - \boxed{3}a - \boxed{4}) \end{aligned}$$

(1)  $y=0$  の解は  $x = -5a-4, 3a+4$  である.



異なる2点で  $x$  軸と交わるから

$$-5a-4 \neq 3a+4 \quad \text{より}$$

$$8a \neq -8$$

$$\text{よって } a \neq -1 \quad \text{--- ①}$$

$$\text{また } -9 \leq -5a-4 \leq 11 \quad \text{より}$$

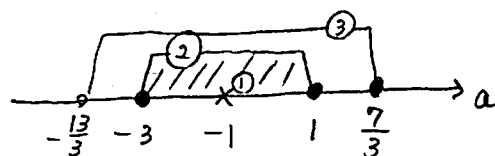
$$-5 \leq -5a \leq 15$$

$$1 \geq a \geq -3 \quad \text{--- ②}$$

$$-9 \leq 3a+4 \leq 11 \quad \text{より}$$

$$-13 \leq 3a \leq 7$$

$$-\frac{13}{3} \leq a \leq \frac{7}{3} \quad \text{--- ③}$$



$$\text{①②③より } \boxed{-3} \leq a < \boxed{-1}, \boxed{-1} < a \leq \boxed{1} \quad \text{となる}$$

オカ      キ7      ケコ      サ

(2)  $G$  に  $x=0$  を代入すると

$$y = -\frac{1}{4}(5a+4)(-3a-4)$$

$$= \frac{1}{4}(5a+4)(3a+4)$$

$$= \frac{1}{4}(15a^2 + 32a + 16)$$

$$= \frac{1}{4} \left\{ 15 \left( a + \frac{16}{15} \right)^2 - \frac{16^2}{15} + 16 \right\}$$

$$= \frac{15}{4} \left( a + \frac{16}{15} \right)^2 + \frac{-16^2 + 16 \times 15}{15} \times \frac{1}{4}$$

$$= \frac{15}{4} \left( a + \frac{16}{15} \right)^2 + \frac{16(-16+15)}{60}$$

$$= \frac{15}{4} \left( a + \frac{16}{15} \right)^2 + \boxed{\frac{-4}{15}} \quad \text{シエ}$$

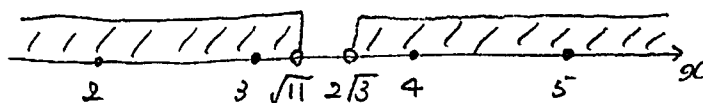
となる. よって最小値は  $\boxed{\frac{-4}{15}}$

| 解答記号 | 正解   | 配点 |
|------|------|----|
| アイ   | 54   | 3  |
| ウエ   | 34   | 3  |
| オカ   | -3   | 2  |
| キク   | -1   | 2  |
| ケコ   | -1   | 2  |
| サ    | 1    | 2  |
| シエ   | -415 | 6  |

20点

(1)  $(2\sqrt{3})^2 - (\sqrt{11})^2 = 12 - 11 > 0$  より  $2\sqrt{3} > \sqrt{11}$  であり  
 どちらも 3 より大きく 4 より小さいので

$p: (x-2\sqrt{3})(x-\sqrt{11}) > 0 \Leftrightarrow x < \sqrt{11}, 2\sqrt{3} < x$  であるが



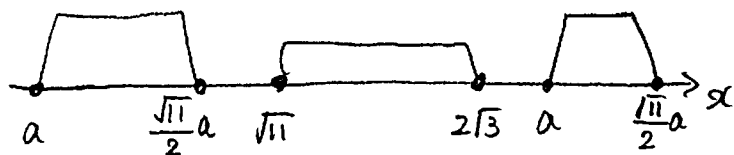
すべての整数が  $p$  に含まれるので  $r \Rightarrow p$  である



よって  $r$  であるためには  $p$  の集合に含まれることが 必要  
 $p$  ②

(2)  $A = \{x \mid \sqrt{11} \leq x \leq 2\sqrt{3}\}$

$B = \{x \mid a \leq x \leq \frac{\sqrt{11}}{2}a\}$  であるので  $A \cap B$  が空集合となるのは



$\frac{\sqrt{11}}{2}a < \sqrt{11}$  または  $2\sqrt{3} < a$  のとき

である

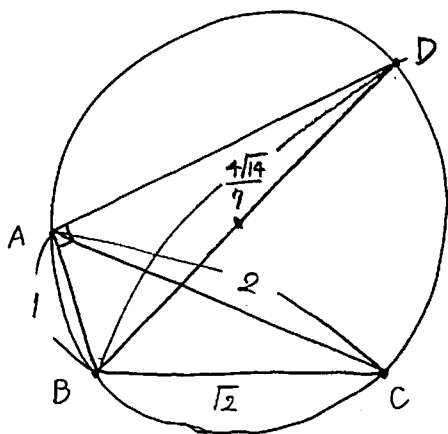
$\frac{\sqrt{11}}{2}a < \sqrt{11}$  より  $a < 2$ .

よって空集合となるのは  $a < 2$  または  $2\sqrt{3} < a$  のときだから

$A \cap B$  が空集合とならないのは 2  $\leq a \leq$  2√3 のときである  
 イ ウエ

| 解答記号 | 正解 | 配点 |
|------|----|----|
| ア    | 2  | 4  |
| イ    | 2  | 3  |
| ウエ   | 23 | 3  |

10点



( 図からみて  $CA = \boxed{2}$  <sub>ケ</sub>  
 $AB = \boxed{1}$  <sub>ケ</sub> は 明らか!! )

$$(\triangle ABC \text{ の面積}) = \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{14}}{4} = \frac{2\sqrt{7}}{8} = \boxed{\frac{\sqrt{7}}{4}} \text{ コサ}$$

また直径 BD は  $BD = \frac{4\sqrt{14}}{7}$  であるから

$\angle BAD = 90^\circ$  より 三平方の定理から

$$AD = \sqrt{\left(\frac{4\sqrt{14}}{7}\right)^2 - 1^2} = \sqrt{\frac{16 \cdot 14^2}{49} - 1} = \sqrt{\frac{25}{7}} = \boxed{\frac{5\sqrt{7}}{7}} \text{ シス}$$

| 解答記号 | 正解  | 配点 |
|------|-----|----|
| オカキ  | 144 | 3  |
| ク    | 2   | 3  |
| ケ    | 1   | 3  |
| コサ   | 74  | 3  |
| シス   | 577 | 3  |

15点

$$\sin \angle ABC = \sqrt{1 - \cos^2(\angle ABC)} = \sqrt{1 - \frac{2}{16}} = \sqrt{\frac{14}{16}} = \boxed{\frac{\sqrt{14}}{4}} \text{ オカキ}$$

$$\text{また } 2R = \frac{AC}{\sin \angle ABC} \text{ より}$$

$$AC = 2 \cdot \frac{2\sqrt{14}}{7} \times \frac{\sqrt{14}}{4} = \frac{14}{7} = \boxed{2} \text{ ケ}$$

余弦定理より

$$2^2 = AB^2 + 2 - 2 \cdot AB \cdot \sqrt{2} \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{4}\right) \text{ だから}$$

$$AB^2 + AB - 2 = 0$$

$$(AB - 1)(AB + 2) = 0$$

$$\text{よって } AB = \boxed{1} \text{ ケ}$$

[1] (1) 全部で 10 件のデータがあるので、第 1 四分位数は小さい方から 3 番目のデータだから

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10

422 万台

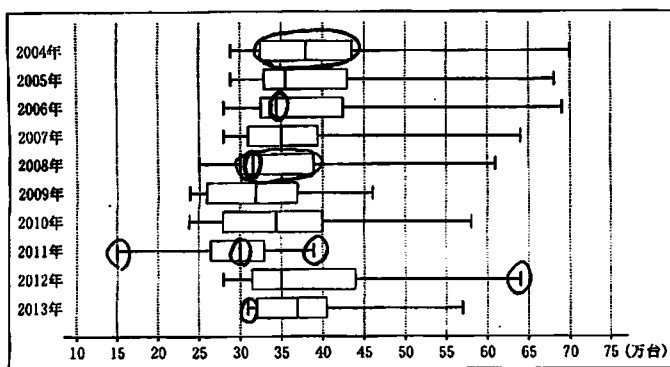
アイウ

| 解答記号 | 正解  | 配点 |
|------|-----|----|
| アイウ  | 422 | 3  |
| エオ   | 3.4 | 5  |
| カキ   | 2.4 | 4  |
| ク    | 2   | 3  |

15点

(エとオ、カとキは 1 問不問)

(2)



① 新車登録台数が 60 万台を超えた月があるのは、2004 年から 2008 年の間だけである。× 2012 年もある

① 四分位範囲が最も大きい年は 2008 年である。× 2004 年の方が広い

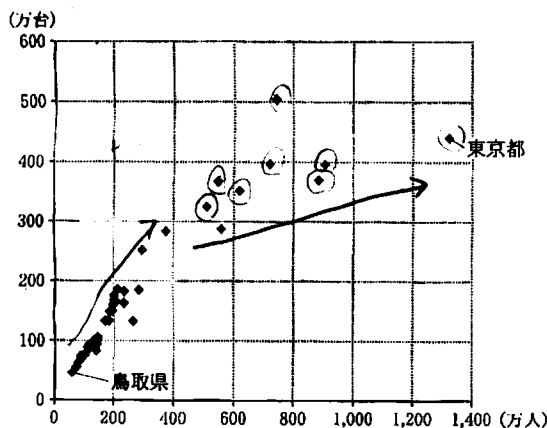
② 2008 年の中央値は、2006 年の第 1 四分位数よりも大きい。×

③ 最小値、中央値、最大値のそれぞれをこの 10 年間でみたとき、3 つの数値すべてにおいて 2011 年が最も小さくなっている。○

④ 新車登録台数が 30 万台を下回った月がないのは 2013 年だけである。○

正しいものは ③ ④  
エ オ

[2] (1)



① 人口が増えるにつれて自動車保有台数も増える傾向にある。○

① 自動車保有台数が 300 万台を超える都道府県は全部で 8 つ以上ある。ちょうど 8 つで○

② 東京都は人口、自動車保有台数ともに最も多い。× 台数は 2 番

③ 人口 300 万人までの都道府県とそれ以上の都道府県では、人口に対する自動車保有台数の増え方の傾向が異なっている。○

④ 自動車保有台数が 200 万台に満たない都道府県の人口は、すべて 200 万人以下である。×

正しくないものは

② ④

カ キ

200 万人 以上 いる 県 多数 あり

(2)

人口に対する自動車保有台数の割合の高い都道府県はどこか調べたい。

その方法として最も適当なものは、 である。

① 自動車メーカーごとの販売台数に関するデータを入手して分析する。

① 人口の最も多い東京都と最も少ない鳥取県に注目し、人口や自動車保有台数を比較する。

② 都道府県ごとに自動車保有台数を人口で割って分析する。

③ 各都道府県の自動車販売台数に関するデータを入手し、自動車販売台数と人口との関係について分析する。

④ 各都道府県の自動車保有台数と自動車販売台数を比較する。

② が正しく、それ以外では正しく  
判断は求められない。

(1)  $m=3$  となるのは 白白白黒 の順の入れかえが 4通りあり、それぞれの確率が  $(\frac{3}{4})^3 \times (\frac{1}{4})$  だから

$$4 \times (\frac{3}{4})^3 (\frac{1}{4}) = \boxed{\frac{27}{64}} \begin{matrix} \text{P1} \\ \text{ウエ} \end{matrix}$$

(2)  $m=3$  となるのは 白白白黒 のときと黒白白白 のときだから

$$2 \times (\frac{3}{4})^3 (\frac{1}{4}) = \boxed{\frac{27}{128}} \begin{matrix} \text{オカ} \\ \text{キケ} \end{matrix}$$

(3)  $m=2$  となるのは 白白黒白, 白黒白白 のとき、それぞれ  $(\frac{3}{4})^3 \times (\frac{1}{4})$

白白黒黒, 黒白白黒, 黒黒白白 のとき、それぞれ  $(\frac{3}{4})^2 \times (\frac{1}{4})^2$  だから

$$2 \times (\frac{3}{4})^3 (\frac{1}{4}) + 3 (\frac{3}{4})^2 (\frac{1}{4})^2 = \frac{54}{256} + \frac{27}{256} = \boxed{\frac{81}{256}} \begin{matrix} \text{コサ} \\ \text{シセ} \end{matrix}$$

(4)  $m=4$  のとき 白白白白 より  $(\frac{3}{4})^4 = \frac{81}{256}$

$m=0$  のとき 黒黒黒黒 より  $(\frac{1}{4})^4 = \frac{1}{256}$

よって  $m=1$  となるのは 全体から  $m=0, 2, 3, 4$  の場合をひいて

$$1 - \frac{81}{256} - \frac{54}{256} - \frac{81}{256} - \frac{1}{256} = 1 - \frac{217}{256} = \boxed{\frac{39}{256}} \begin{matrix} \text{オカ} \\ \text{キケ} \end{matrix} \text{ となる}$$

(m=4)    (m=3)    (m=2)    (m=0)

| 解答記号  | 正解    | 配点 |
|-------|-------|----|
| アイウエ  | 2764  | 4  |
| オカキケ  | 27128 | 4  |
| コサシセ  | 81256 | 6  |
| ソタチツテ | 39256 | 6  |

20点



$$(3) \quad \begin{cases} m = 13k_1 + 2 \\ n = 17l_1 + 14 \end{cases} \quad (k_1, l_1 \text{ は整数}) \text{ が'なりたつので"} \quad \text{--- ⑥}$$

$$13k_1 + 2 = 17l_1 + 14 \quad \text{より}$$

$$13k_1 - 17l_1 = 12.$$

両辺から 13 を引いて

$$13(k_1 - 1) - 17l_1 = -1$$

$$\text{よって } 13(1 - k_1) - 17(-l_1) = 1 \quad \text{となり}$$

これは ② の  $13x - 17y = 1$  と同じ形だから ⑤ より

$$\begin{cases} 1 - k_1 = 4 + 17m_1 \\ -l_1 = 3 + 13m_1 \end{cases} \quad \text{となる} \quad \text{--- ⑦}$$

⑥ を ⑦ に代入して

$$n = 17(-3 - 13m_1) + 14$$

$$= -221m_1 - 37 \quad \text{であるから}$$

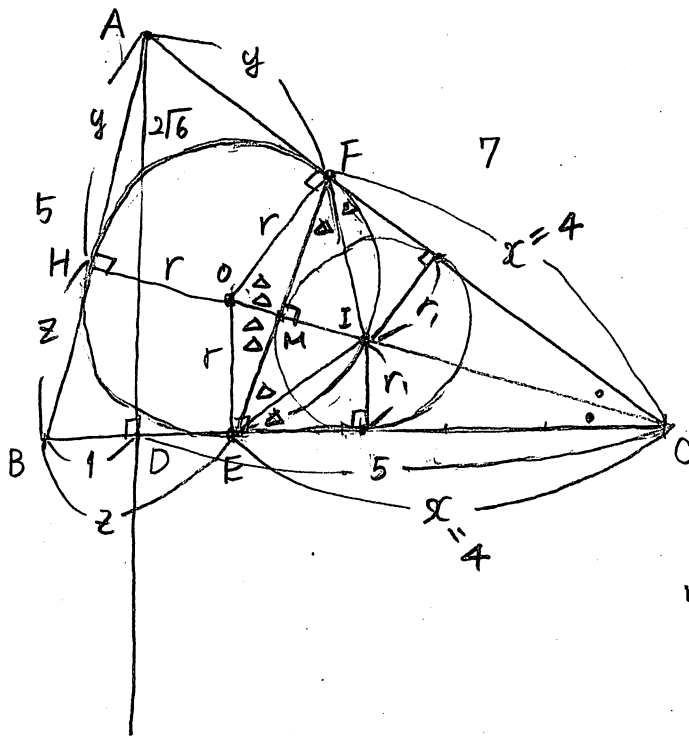
221 以下の自然数解は  $m_1 = -1$  のときで"

$$m = 221 - 37 = \boxed{184} \quad \text{となる}$$

シスセ

| 解答記号 | 正解  | 配点 |
|------|-----|----|
| アイ   | 23  | 2  |
| ウエオ  | 210 | 2  |
| カキク  | 214 | 2  |
| ケ    | 5   | 2  |
| コ    | 4   | 4  |
| サ    | 3   | 4  |
| シスセ  | 184 | 4  |

20点



三平方の定理より

$$AB = \sqrt{(2\sqrt{6})^2 + 1^2} = \sqrt{25} = \boxed{5}^P$$

$$AC = \sqrt{(2\sqrt{6})^2 + 5^2} = \sqrt{49} = \boxed{7}^I$$

三角形ABCの面積は

$$\frac{1}{2} \times BC \times AD = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{6} = 6\sqrt{6} \text{ あり}$$

内接円の半径を  $r$  とすると

$$6\sqrt{6} = \frac{1}{2} (AB + BC + CA) r \text{ より}$$

$$6\sqrt{6} = \frac{1}{2} (5 + 6 + 7) r$$

$$\therefore r = 6\sqrt{6} \times \frac{2}{18} = \boxed{\frac{2\sqrt{6}}{3}} \begin{matrix} \text{ウエ} \\ \text{オ} \end{matrix}$$

ABと円との接点をHとすると、上のように  
 $x, y, z$  がきめられるから

$$\begin{cases} x + y = 7 & \text{--- ①} \\ y + z = 5 & \text{--- ②} \\ z + x = 6 & \text{--- ③} \end{cases} \text{ かなりたつ}$$

$$\text{①} + \text{②} + \text{③} \text{ より } 2(x + y + z) = 18$$

$$\therefore x + y + z = 9 \text{ --- ④}$$

$$\text{④} - \text{②} \text{ より } x = 4 \quad \text{ゆえに } CE = CF = \boxed{4}^K$$

$$\therefore OC = \sqrt{OE^2 + EC^2} = \sqrt{16 + \frac{4 \times 6}{9}} = \sqrt{16 + \frac{8}{3}} = \sqrt{\frac{56}{3}} = \boxed{\frac{2\sqrt{42}}{3}}^{\begin{matrix} \text{キ} \\ \text{ク} \\ \text{ケ} \end{matrix}}$$

$\triangle CEF$  と  $\triangle ABC$  は  $\angle C$  が共通だから、2つの三角形の内心はどちらも  
 $\angle C$  の内角二等分線上にある

FEの中点をMとすると  $FE \perp CM$  より  $\triangle CFO$  の  $\triangle CMF$  か  $\triangle CEO$  の  $\triangle CME$   
 であり、 $\triangle CFO \cong \triangle CEO$ ,  $\triangle CFM \cong \triangle CEM$  である

$$\therefore \angle CFM = \angle FOM = \angle EDM \text{ --- ⑤}$$

$$\text{また } I \text{ は } \triangle CEF \text{ の内心より } \angle EFI = \angle CFI \text{ --- ⑥}$$

$$\text{⑤} \text{ ⑥} \text{ より } \angle EOI = 2\angle EFI \text{ となって円周角と中心角の関係より}$$

E, F, I は O を中心とする円-円上にある

$\therefore OI$  は  $\triangle ABC$  の内接円の半径と等しく

$$\boxed{\frac{2\sqrt{6}}{3}}^{\begin{matrix} \text{サ} \\ \text{シ} \end{matrix}} \text{ となる}$$

ス

| 解答記号 | 正解   | 配点 |
|------|------|----|
| P    | 5    | 2  |
| I    | 7    | 2  |
| ウエオ  | 263  | 4  |
| カ    | 4    | 4  |
| キクケコ | 2423 | 4  |
| サシス  | 263  | 4  |

20点