

問題1 全体集合 $U=\{n \mid n \text{ は } 10 \text{ 以下の自然数}\}$ と、その部分集合 A, B, C について、次のことがわかっている。

$$A=\{1, 2, 4, 7, 8\} \quad B=\{3, 4, 5, 7, 9\} \quad A \cap C=\{2, 7\}$$

$$B \cup C=\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10\} \quad A \cap B \cap C=\{7\} \quad \overline{A} \cap B \cap C=\{5\}$$

このとき、次の各問いに答えよ。

(1) $A \cap B$ の要素をすべて書き並べて表したものと正しいものを一つ選択せよ。

- ① $A \cap B=\{4\}$
- ② $A \cap B=\{7\}$
- ③ $A \cap B=\{4, 7\}$
- ④ $A \cap B=\{1, 2, 3, 5, 8, 9\}$
- ⑤ $A \cap B=\{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9\}$

(2) $\overline{B} \cap C$ の要素をすべて書き並べて表したものと正しいものを一つ選択せよ。

- ① $\overline{B} \cap C=\{6, 10\}$
- ② $\overline{B} \cap C=\{2, 6, 10\}$
- ③ $\overline{B} \cap C=\{2, 5, 6, 10\}$
- ④ $\overline{B} \cap C=\{2, 4, 5, 6, 7, 10\}$
- ⑤ $\overline{B} \cap C=\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10\}$

(3) C の要素をすべて書き並べて表したものと正しいものを一つ選択せよ。

- ① $C=\{2, 6, 10\}$
- ② $C=\{2, 5, 6, 10\}$
- ③ $C=\{2, 6, 7, 10\}$
- ④ $C=\{5, 6, 7, 10\}$
- ⑤ $C=\{2, 5, 6, 7, 10\}$

問題2 $(x-y)(7x-3y)(5x+2y)$ を展開した答えとして正しいものを一つ選択せよ。

- ① $35x^3 - 6x^2y + 7xy^2 + 6y^3$
- ② $35x^3 - 6x^2y - 7xy^2 + 6y^3$
- ③ $35x^3 - 34x^2y - 7xy^2 + 6y^3$
- ④ $35x^3 - 36x^2y + 5xy^2 + 6y^3$
- ⑤ $35x^3 - 36x^2y - 5xy^2 + 6y^3$

問題3 $27x^2 + 6x - 3y^2 - 2y$ を因数分解した答えとして正しいものを一つ選択せよ。

- ① $(3x+y)(9x-3y+2)$
- ② $(3x-y)(9x+y+2)$
- ③ $(3x-y)(9x+3y+2)$
- ④ $3(3x+y)(3x-y+2)$
- ⑤ $3(3x-y)(3x+y+2)$

問題4 循環小数 $0.25\overline{4}$ を既約分数で表した結果として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $\frac{14}{55}$
- ② $\frac{25}{99}$
- ③ $\frac{28}{110}$
- ④ $\frac{5}{138}$
- ⑤ $\frac{63}{250}$

問題5 $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{6}}{\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{6})}$ の分母を有理化した結果として正しいものを一つ選択せよ。

① $-2\sqrt{10}-\frac{11\sqrt{6}}{3}$

② $-2\sqrt{10}+\frac{11\sqrt{3}}{3}$

③ $-2\sqrt{2}-4\sqrt{15}$

④ $2\sqrt{10}-\frac{11\sqrt{3}}{3}$

⑤ $\frac{\sqrt{5}-2\sqrt{6}}{3}$

問題6 $x-2-\frac{x-7}{6}<\frac{5-x}{2}+\frac{x-6}{3}$ の解として正しいものを一つ選択せよ。

① $x<-2$

② $x<\frac{2}{5}$

③ $x<\frac{3}{5}$

④ $x<\frac{4}{3}$

⑤ $x<\frac{7}{2}$

問題 7 次の各問いに答えよ。

(1) $\tan 120^\circ$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

① $\sqrt{3}$

② $\frac{1}{\sqrt{3}}$

③ 0

④ $-\frac{1}{\sqrt{3}}$

⑤ $-\sqrt{3}$

(2) $AB=AC$ である直角二等辺三角形 ABC において、 $\sin B$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

① 1

② $\frac{1}{\sqrt{2}}$

③ $\sqrt{3}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

⑤ $\frac{1}{2}$

(3) $\cos\theta = -\frac{1}{3}$ のとき、 $\frac{\cos(180^\circ - \theta)}{\sin(90^\circ - \theta)}$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

① $2\sqrt{2}$

② $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

③ $-\frac{1}{2\sqrt{2}}$

④ -1

⑤ $-2\sqrt{2}$

問題 8 次の各問いに答えよ。

(1) $\tan\theta = -\sqrt{2}$ のとき、 $\cos\theta$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

ただし、 $90^\circ < \theta < 180^\circ$ とする。

① $-\frac{1}{\sqrt{3}}$

② $-\sqrt{3}$

③ -1

④ $\frac{1}{\sqrt{3}}$

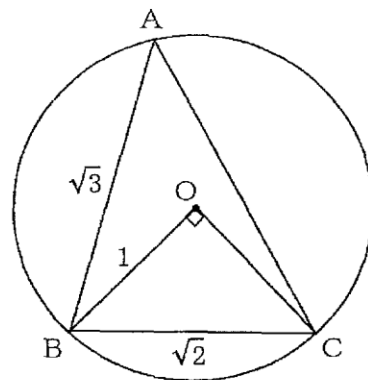
⑤ $\sqrt{3}$

(2) 三角形ABCについて、 $AB=5$ 、 $BC=7$ 、 $\sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}$ のとき、 $\sin C$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $\frac{7\sqrt{3}}{5}$
- ② $\frac{7\sqrt{3}}{10}$
- ③ $\frac{7\sqrt{3}}{20}$
- ④ $\frac{5\sqrt{3}}{7}$
- ⑤ $\frac{5\sqrt{3}}{14}$

(3) 次の図において、点Oは半径1の円の中心であり、点A、B、Cは円Oの円周上の点である。
 $AB=\sqrt{3}$ 、 $BC=\sqrt{2}$ のとき、ACの長さとして正しいものを一つ選択せよ。
 ただし、 $AB < AC$ とする。

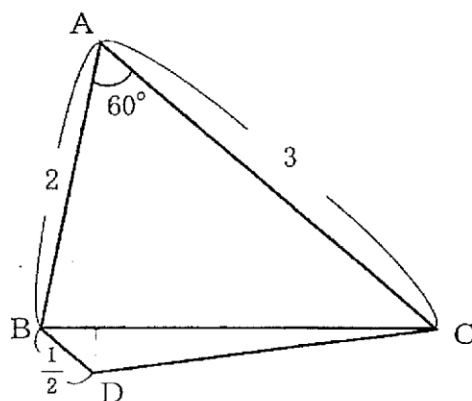
- ① $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$
- ② $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$
- ③ $\frac{2\sqrt{2}}{2}$
- ④ $\frac{\sqrt{6}}{2}$
- ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}$



問題9 次の図において、 $AB=2$ 、 $AC=3$ 、 $BD=\frac{1}{2}$ 、 $\angle A=60^\circ$ であり、三角形 ABC の面積と三角形 BCD の面積は $6:1$ である。このとき、次の各問いに答えよ。

(1) 三角形 ABC の面積として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- ② $\frac{3}{2}$
- ③ $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
- ④ 3
- ⑤ $3\sqrt{3}$



(2) D から BC に向かっておろした垂線と BC との交点を E とする。 DE の長さとして正しいものを一つ選択せよ。

- ① $\frac{\sqrt{21}}{7}$
- ② $\frac{3\sqrt{21}}{7}$
- ③ $\frac{4\sqrt{21}}{7}$
- ④ $\frac{\sqrt{21}}{14}$
- ⑤ $\frac{3\sqrt{21}}{14}$

(3) (2)のとき、次の（ ）に当てはまる比として正しいものを一つ選択せよ。

点EはBCを（ ）に内分する。

- ① 1 : 4
- ② 1 : 5
- ③ 1 : 6
- ④ 1 : 7
- ⑤ 1 : 8

問題 10 次の各問いに答えよ。

(1) $x = -2$ のとき最大値 8 をとり、(2, 4) を通る 2 次関数のグラフを表す式として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $y = -4x^2 - 16x + 8$
- ② $y = -4x^2 + 4x + 12$
- ③ $y = -\frac{1}{4}x^2 + x + 9$
- ④ $y = -\frac{1}{4}x^2 - x + 7$
- ⑤ $y = 4x^2 - 16x + 8$

(2) 頂点が $(2, -4)$ で、 x 軸から切り取る線分の長さが 4 となる 2 次関数のグラフの式として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $y = -x^2 + 4x$
- ② $y = x^2 - 4x$
- ③ $y = x^2 - 4x - 12$
- ④ $y = 4x^2 + 16x + 12$
- ⑤ $y = 4x^2 - 16x + 12$

(3) 放物線 $y = -2x^2$ を平行移動したもので、点 $(2, 6)$ を通り、頂点が直線 $y = 4x - 4$ 上にある 2 次関数のグラフを表す式として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $y = 2x^2 - 12x + 8$
- ② $y = 2x^2 - 8x + 12$
- ③ $y = -2x^2 - 4x + 22$
- ④ $y = -2x^2 + 8x - 2$
- ⑤ $y = -2x^2 + 12x - 10$

問題 11 x の 2 次関数 $y=2x^2-4ax+5a^2+6a+1$ について、次の各問いに答えよ。ただし、 a は定数（実数）とする。

(1) y の最小値を p とするとき、 p を a の式で表したもののとして正しいものを一つ選択せよ。

- ① $p=a^2+6a+1$
- ② $p=3a^2+6a+1$
- ③ $p=4a^2+6a+1$
- ④ $p=5a^2+6a+1$
- ⑤ $p=7a^2+6a+1$

(2) p の最小値として正しいものを一つ選択せよ。

- ① -2
- ② -1
- ③ $-\frac{4}{5}$
- ④ $-\frac{3}{5}$
- ⑤ 1

(3) $-2 \leq a \leq 3$ のとき、 p の最大値として正しいものを一つ選択せよ。

- ① 1
- ② 9
- ③ 46
- ④ 64
- ⑤ 82

問題 12 p を定数とする 2 次方程式 $x^2 - 4px - 2x - p + 10 = 0$ について、次の各問いに答えよ。

(1) $y = x^2 - 4px - 2x - p + 10$ としたとき、この 2 次関数のグラフの頂点の座標として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $(-2p-1, -4p^2-5p+9)$
- ② $(-2p-1, -4p^2+5p+11)$
- ③ $(2p+1, -4p^2+5p+11)$
- ④ $(2p+1, -4p^2-5p+9)$
- ⑤ $(4p+2, -16p^2-15p+6)$

(2) $x^2 - 4px - 2x - p + 10 = 0$ が異なる 2 つの実数解をもつとき、 p の範囲として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $-\frac{9}{4} < p < 1$
- ② $p < -\frac{9}{4}, 1 < p$
- ③ $p < -\frac{1}{2}$
- ④ $p > \frac{3}{2}$
- ⑤ $p < \frac{11}{2}$

(3) $x^2 - 4px - 2x - p + 10 = 0$ が異なる 2 つの負の実数解をもつとき、 p の範囲として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $p < -\frac{9}{4}$
- ② $p < -1$
- ③ $p < -\frac{1}{2}$
- ④ $p > 2$
- ⑤ $1 < p < 10$

問題 13 2つのクラスA, Bで10点満点のテストを行った。下の表は、それぞれのクラスの人数、テストの平均点、点数の分散を表している。これについて、次の各問いに答えよ。

	人数	平均点	分散
クラスA	4人	不明	不明
クラスB	6人	7点	9

(1) クラスAの4人の点数はそれぞれ、1点、4点、6点、7点であった。クラスAの点数の分散として正しいものを一つ選択せよ。

- ① 5.25
- ② 6
- ③ 6.25
- ④ 25
- ⑤ 25.5

(2) (1)のとき、クラスA, Bを合わせた平均点として正しいものを一つ選択せよ。

- ① 5.5点
- ② 5.6点
- ③ 6点
- ④ 6.4点
- ⑤ 6.5点

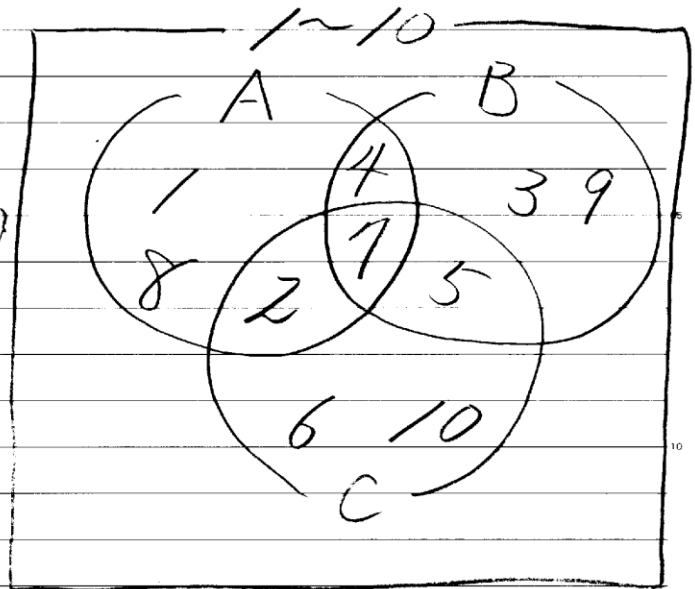
(3) (1)のとき、クラスA, Bを合わせた点数の分散として正しいものを一つ選択せよ。

- ① 5.25
- ② 7
- ③ 7.125
- ④ 9
- ⑤ 9.25

$$1) A \cap B = \{4, 7\}$$

$$2) \bar{B} \cap C = \{2, 6, 10\}$$

$$3) C = \{2, 5, 6, 7, 10\}$$



$$\begin{aligned} 2 \quad & (x-y)(x-3y)(5x+2y) \\ & = (x^2 - 10xy + 3y^2)(5x+2y) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} x^2 - 10xy + 3y^2 \\ 5x + 2y \end{array}$$

$$35x^3 - 50x^2y + 15xy^2$$

$$14x^2y - 20xy^2 + 6y^3$$

$$35x^3 - 36x^2y - 5xy^2 + 6y^3$$

(5)

$$3) 27x^2 + 6x - 3y^2 - 2y$$

$$= 27x^2 + 6x - (3y + 2)y$$

$$= (3x - y)(9x + 3y + 2) \quad \textcircled{3}$$

$$\begin{array}{r} 3 \quad -y \quad -9y \\ 9 \quad (3y+2) \quad 9y+6 \\ \hline 6 \end{array}$$

$$4) A = 0.2\dot{5}\dot{4} (= 0.2545454 \dots)$$

$$1000A = 254.545454 \dots$$

$$-) 10A = 2.545454 \dots$$

$$990A = 252, \quad 110A = 28$$

$$55A = 14 \quad \therefore A = \frac{14}{55}$$

3

$$27x^2 + 6x - 3y^2 - 2y$$

$$= 27x^2 + 6x - (3y^2 + 2y)$$

$$3 \quad -y \quad -9y$$

$$9 \quad (3y+2) \quad 9y+6$$

$$= (3x - y)(9x + 3y + 2)$$

6

4

$$A = 0.254\dot{5} \quad (= 0.2545454\ldots)$$

$$1000A = 254.545454\ldots$$

$$\uparrow 10A = 2.545454\ldots$$

$$990A = 252$$

$$110A = 28$$

$$\left. \begin{array}{l} 990A = 252 \\ 110A = 28 \end{array} \right\} A = \frac{28}{110}$$

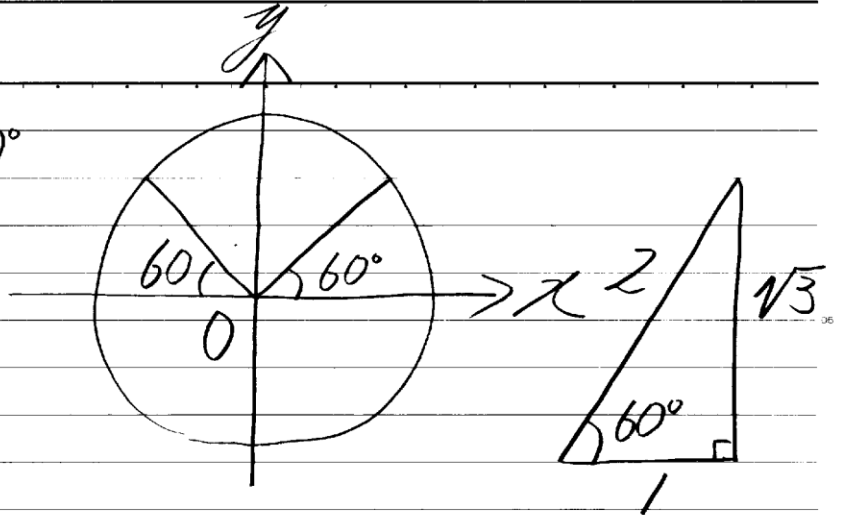
$$= \frac{14}{55}$$

$$\begin{aligned}
 5 \quad \frac{\sqrt{5} - \sqrt{6}}{\sqrt{3}(\sqrt{5} + \sqrt{6})} &= \frac{(\sqrt{5} - \sqrt{6})^2}{\sqrt{3}(\sqrt{5} + \sqrt{6})(\sqrt{5} - \sqrt{6})} \\
 &= \frac{5 - 2\sqrt{30} + 6}{-\sqrt{3}} = -\frac{11 - 2\sqrt{30}}{\sqrt{3}} \\
 &= -\frac{11\sqrt{3} - 6\sqrt{10}}{3} = 2\sqrt{10} - \frac{11\sqrt{3}}{3}
 \end{aligned}$$

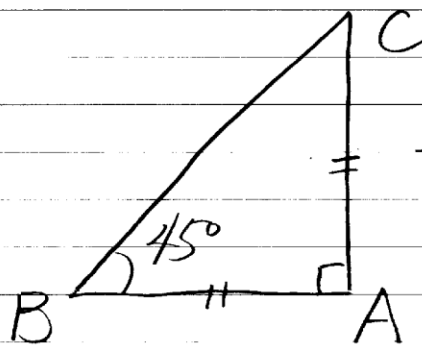
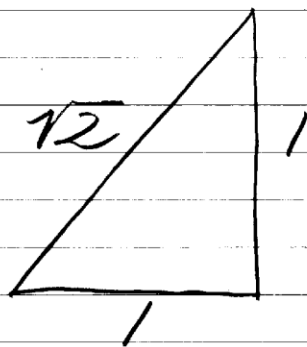
$$\begin{aligned}
 6 \quad x - 2 - \frac{x - 7}{6} &< \frac{5 - x}{2} + \frac{x - 6}{3} \\
 6x - 12 - x + 7 &< 15 - 3x + 2x - 12 \\
 6x &< 8 \Rightarrow x < \frac{4}{3}
 \end{aligned}$$

1

$$1) \tan 120^\circ = -\sqrt{3}$$



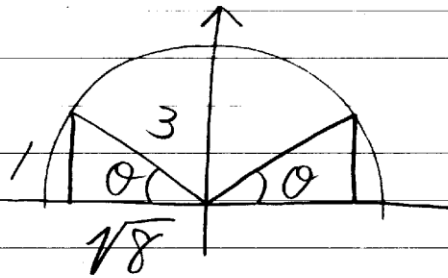
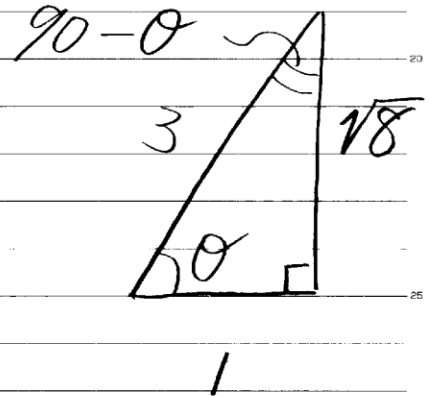
2)



$$\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(= \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

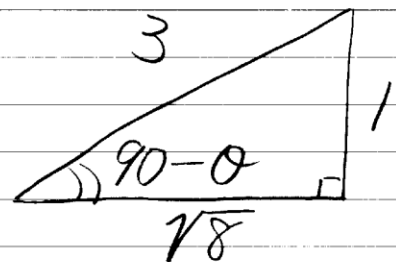
3)

$$\sin(90^\circ - \theta) = \frac{1}{3}$$



$$\cos(180^\circ - \theta) = -\frac{\sqrt{8}}{3}$$

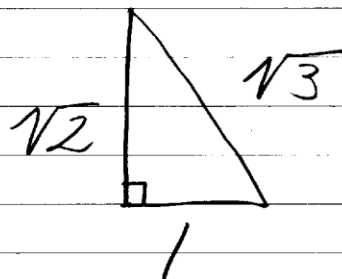
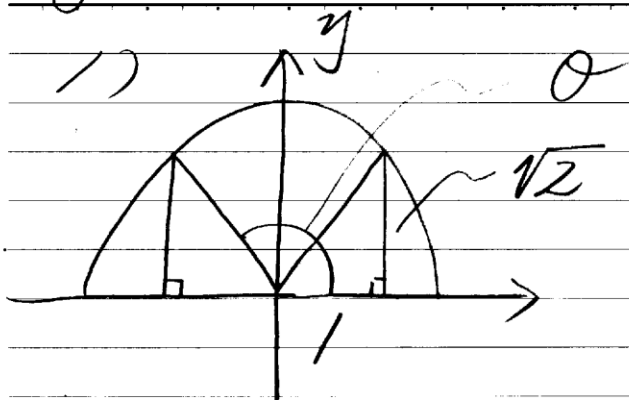
$$\therefore \frac{-\frac{\sqrt{8}}{3}}{\frac{1}{3}} = -2\sqrt{2}$$



$$\begin{aligned}
 5) \quad \frac{\sqrt{5}-\sqrt{6}}{\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{6})} &= \frac{(\sqrt{5}-\sqrt{6}) \times (\sqrt{5}-\sqrt{6})}{\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{6})(\sqrt{5}-\sqrt{6})} \\
 &= \frac{11-2\sqrt{30}}{-\sqrt{3}} = -\frac{11\sqrt{3}-6\sqrt{10}}{3} \\
 &= 2\sqrt{10} - \frac{11\sqrt{3}}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6) \quad x-2-\frac{x-7}{6} &< \frac{5-x}{2} + \frac{x-6}{3} \\
 6x-12-x+7 &< 15-3x+2x-12 \\
 6x &< 8, \quad x < \frac{4}{3}
 \end{aligned}$$

8

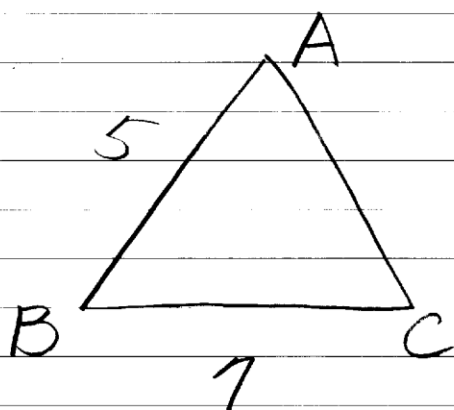


$$\cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{3}} \quad \left(= -\frac{\sqrt{3}}{3} \right)$$

2)

$$\frac{7}{\sin A} = \frac{5}{\sin C}$$

$$\frac{7}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{5}{\sin C}$$



$$\frac{14}{\sqrt{3}} = \frac{5}{\sin C}$$

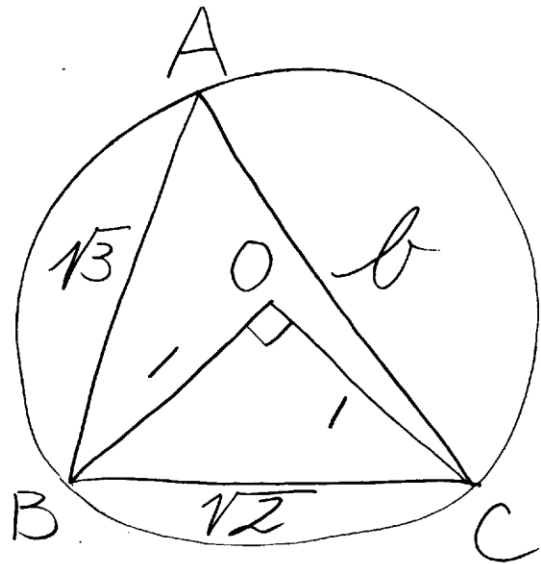
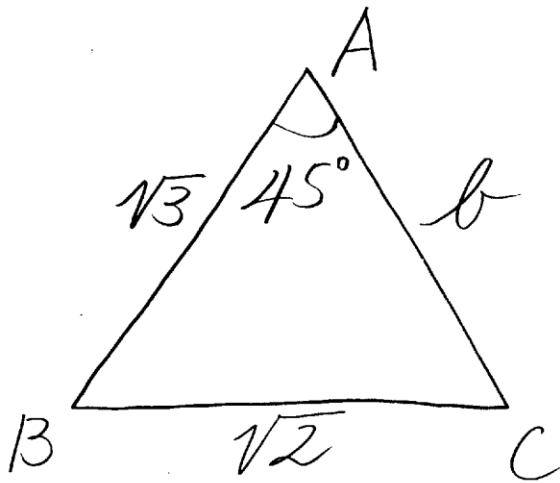
$$\frac{\sqrt{3}}{14} = \frac{\sin C}{5}$$

$$\therefore \sin C = \frac{5\sqrt{3}}{14}$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

8

3)



$$\cos A = \frac{3 + b^2 - 2}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot b}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{b^2 + 1}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot b}$$

$$\sqrt{6}b = b^2 + 1$$

$$b^2 - \sqrt{6}b + 1 = 0$$

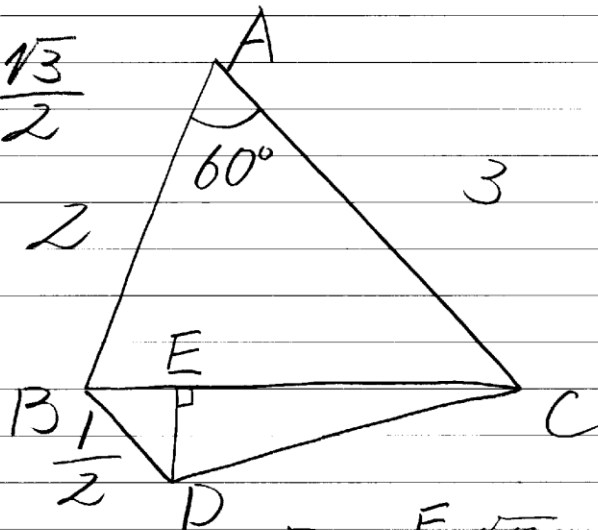
$$b = \frac{\sqrt{6} \pm \sqrt{2}}{2}$$

$$AB < AC \quad \therefore \quad AC = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$$

9

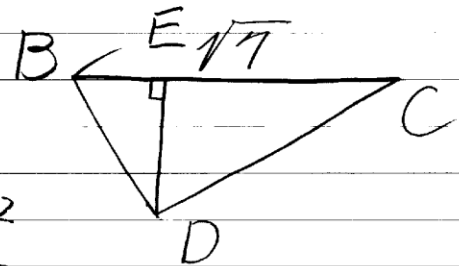
$$1) S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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



$$2) \triangle BCD$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4}$$



$$\cos 60^\circ = \frac{4 + 9 - BC^2}{2 \cdot 2 \cdot 3}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{13 - BC^2}{2 \cdot 2 \cdot 3}$$

$$6 = 13 - BC^2$$

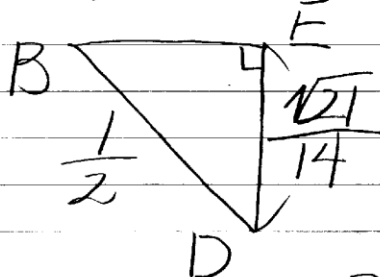
$$BC^2 = 7, BC = \pm\sqrt{7}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \sqrt{17} \cdot ED = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$ED = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{17}}$$

$$= \frac{\sqrt{21}}{14}$$

3)



$$BE^2 + \frac{21}{14^2} = \frac{1}{4}$$

$$BE^2 + \frac{21}{2^2 \cdot 7^2} = \frac{49}{2^2 \cdot 7^2}$$

$$BE^2 = \frac{28}{2^2 \cdot 7^2}, BE = \frac{2\sqrt{7}}{14} = \frac{\sqrt{7}}{7}$$

点EはBCを1:6に内分

10 1) $(-2, 8)$



$$y = k(x+2)^2 + 8$$

$$4 = 16k + 8$$

$$16k = -4$$

$$k = -\frac{1}{4}$$

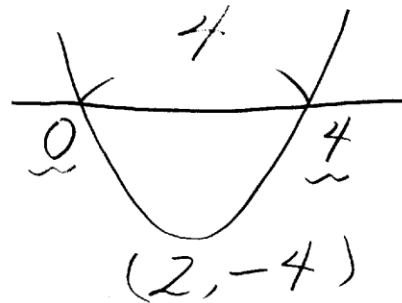
$$\therefore y = -\frac{1}{4}(x^2 + 4x + 4) + 8$$

$$= -\frac{1}{4}x^2 - x + 7$$

2) $y = a x(x-4)$

$$-4 = -4a, a = 1$$

$$\therefore y = x^2 - 4x$$



3) $y = -2(x-\underline{2})^2 + \underline{4 \cdot 2 - 4}$

$$6 = -2(2-\underline{2})^2 + 4\underline{2} - 4$$

$$6 = -2\underline{2}^2 + 12\underline{2} - 12$$

$$\underline{2}^2 - 6\underline{2} + 9 = 0, (\underline{2} - 3)^2 = 0$$

$$\therefore y = -2(x-3)^2 + 8 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{頂点} \end{array} \right.$$

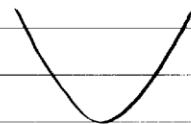
$$= -2x^2 + 12x - 10 \quad \left\{ \begin{array}{l} (\underline{2}, 4 \cdot \underline{2} - 4) \end{array} \right.$$

//

$$1) y = 2x^2 - 4ax + 5a^2 + 6a + 1$$

$$y = 2(x-a)^2 + 3a^2 + 6a + 1$$

$$\therefore p = 3a^2 + 6a + 1$$



$$2) p = 3(a+1)^2 - 2$$

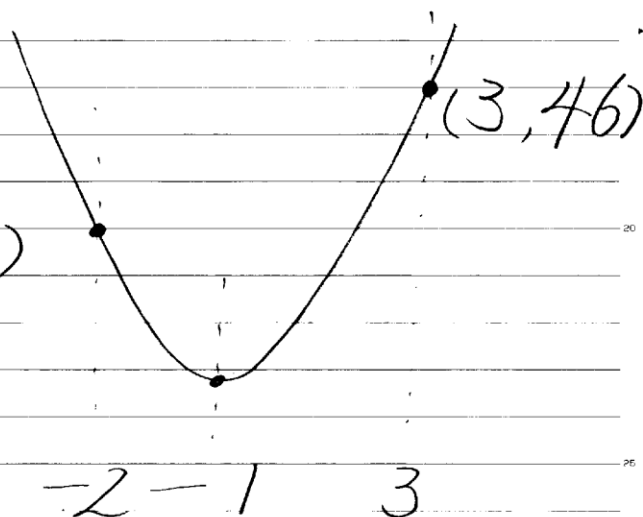
$a = -1$ の時 最小値 -2

3)

$a = 3$ の時

最大値 46

$(-2, 1)$



12 1) $y = x^2 - 4px - 2x - p + 10$
 $= x^2 - 2(2p+1)x - p + 10$
 $= \{x - (2p+1)\}^2 - 4p^2 - 5p + 9$
 頂点 $(2p+1, -4p^2-5p+9)$

2) 判別式 > 0

or $-4p^2 - 5p + 9 < 0$

$4p^2 + 5p - 9 > 0$

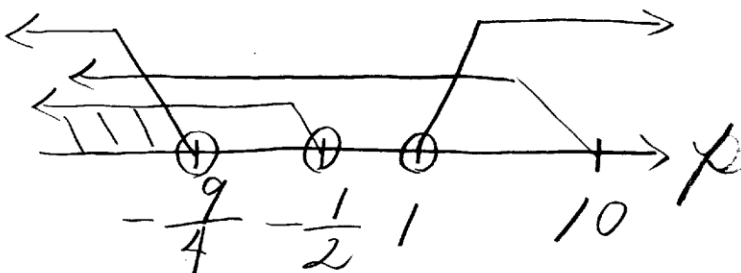
$(4p+9)(p-1) > 0$

$p < -\frac{9}{4}, 1 < p$

3) 軸 < 0 , $D > 0$, $f(0) < 0$

$2p+1 < 0, p < -\frac{1}{2}$

$(f(0) =) -p + 10 > 0, p < 10$



よって

$p < -\frac{9}{4}$

次のページに追加説明を入れています。

$$x^2 - 4px - 2x - p + 10 = 0$$

$$f(x) = x^2 - 2(2p+1)x - p + 10$$

$$\Delta/4 = (2p+1)^2 - (-p+10)$$

$$4p^2 + 4p + 1 + p - 10 > 0$$

$$4p^2 + 5p - 9 > 0$$

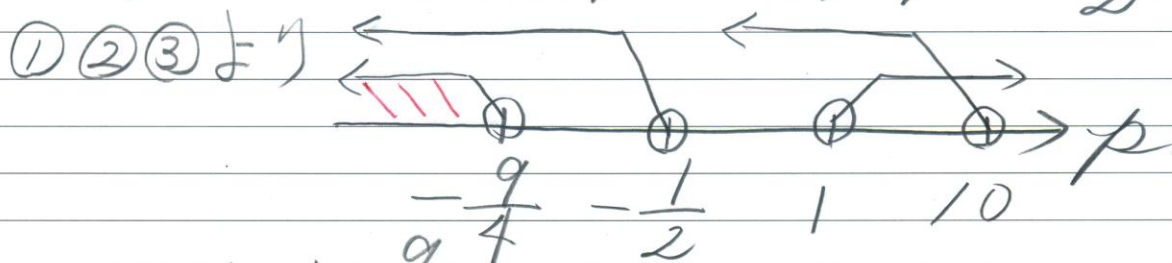
$$(4p+9)(p-1) > 0$$

$$p < -\frac{9}{4}, 1 < p$$

$$f(0) = -p + 10 > 0 \therefore p < 10 \dots \textcircled{2}$$

$$\{x - (2p+1)\}^2 \dots$$

$$-2p+1 < 0, 2p < -1, p < -\frac{1}{2} \dots \textcircled{3}$$



$$\therefore p < -\frac{9}{4} \dots \text{答}$$

13

1) A: 1, 4, 6, 7

平均

$$\frac{18}{4} = 4.5$$

偏差

$$-3.5, -0.5, 1.5, 2.5$$

分散

$$\frac{49}{4} + \frac{1}{4} + \frac{9}{4} + \frac{25}{4}$$

$$= \frac{\frac{84}{4}}{4} = \frac{21}{4} = 5.25$$

2)

$$\frac{18 + 6 \times 7}{10} = \frac{60}{10} = 6$$

13 (3)

$$\begin{cases} A \text{ の分散} = \cancel{\text{2条の平均}} - \frac{81}{4} \\ B \quad \quad \quad = \quad \quad \quad = -36 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{21}{4} = A \text{ の} \cancel{\text{2条の平均}} - \frac{81}{4} \\ 9 = B \quad \quad \quad = -36 \end{cases}$$

$$\therefore A \text{ の} \cancel{\text{2条の平均}} \text{ は } \frac{102}{4} \Rightarrow 102$$

$$B \quad \quad \quad = \quad \quad \quad 58 \Rightarrow 348$$

$$\therefore \frac{102 + 348}{10} - 6^2$$

$$= 45 - 36$$

$$= 9$$

$$\frac{\text{平方の和}}{\text{個数}} - \text{平均の平方}$$