

問題 1 全体集合 $U = \{n \mid n \text{ は } 10 \text{ 以上 } 40 \text{ 以下の自然数}\}$ と、その部分集合である $A = \{a \mid a \text{ は } 3 \text{ で割ると } 1 \text{ 余る自然数}\}$, $B = \{b \mid b \text{ は素数}\}$ について、次の各問いに答えよ。

(1) B の要素を書き並べて表したものとして正しいものを一つ選択せよ。

- ① $B = \{11, 13, 17, 19, 23, 31, 37\}$
- ② $B = \{11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37\}$
- ③ $B = \{11, 13, 17, 19, 21, 23, 29, 31, 37\}$
- ④ $B = \{11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 39\}$
- ⑤ $B = \{11, 13, 17, 19, 21, 23, 29, 31, 37, 39\}$

(2) $A \cap B$ の要素を書き並べて表したものとして正しいものを一つ選択せよ。

- ① $A \cap B = \{13, 19, 31, 37\}$
- ② $A \cap B = \{13, 19, 21, 31, 37\}$
- ③ $A \cap B = \{11, 13, 19, 21, 31, 37\}$
- ④ $A \cap B = \{10, 11, 13, 16, 17, 19, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 34, 37, 40\}$
- ⑤ $A \cap B = \{10, 11, 13, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 34, 37, 39, 40\}$

(3) $\overline{A} \cap B$ のすべての要素の合計として正しいものを一つ選択せよ。

- ① 51
- ② 57
- ③ 63
- ④ 69
- ⑤ 80

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

- ① $2x^2+18y^2-8z^2+12xy$
- ② $2x^2+18y^2-8z^2-12xy$
- ③ $2x^2-18y^2-8z^2+12yz$
- ④ $2x^2-18y^2+8z^2+8xz$
- ⑤ $2x^2-18y^2+8z^2-8xz$

問題3 $2x^2-2y^2+8x+8$ 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 $2(x+y+2)(x+y-2)$
- ② $2(x+y+2)(x-y+2)$
- ③ $2(x+y-2)(x-y-2)$
- ④ $(2x+y+4)(x-y+2)$
- ⑤ $(2x+y-4)(x-y-2)$

問題4 循環小数 $0.75\overline{6}$ 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 $\frac{7}{9}$
- ② $\frac{25}{33}$
- ③ $\frac{28}{37}$
- ④ $\frac{84}{111}$
- ⑤ $\frac{189}{250}$

問題5 $\frac{7}{\sqrt{6}+3\sqrt{3}}$ 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 $\sqrt{3}-\frac{\sqrt{6}}{3}$

② $3\sqrt{3}-\sqrt{6}$

③ $\sqrt{6}-3\sqrt{3}$

④ $\frac{\sqrt{6}}{3}-\sqrt{3}$

⑤ $\frac{\sqrt{6}}{3}+\sqrt{3}$

問題6 $-x-2 \geq \frac{1-x}{4}+1$ の解として正しいものを一つ選択せよ。

① $x \leq -\frac{13}{3}$

② $x \leq -\frac{10}{3}$

③ $x \leq -3$

④ $x \leq -\frac{13}{5}$

⑤ $x \leq -\frac{7}{3}$

問題7 次の各問いに答えよ。

(1) $\sin 135^\circ$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

① $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

② $-\frac{1}{2}$

③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(2) $\sin \theta = \frac{1}{10}$ 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 $-\frac{3\sqrt{11}}{10}$

② $-\frac{9}{10}$

③ $-\frac{3}{10}$

④ $\frac{3}{10}$

⑤ $\frac{3\sqrt{11}}{10}$

(3) $\tan \theta = \frac{1}{2}$ のとき, $\tan (90^\circ - \theta) + \tan (180^\circ - \theta)$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

① $-\frac{5}{2}$

② $-\frac{3}{2}$

③ 1

④ $\frac{3}{2}$

⑤ $\frac{5}{2}$

問題8 次の各問いに答えよ。

(1) 三角形ABCにおいて, $AB=12$, $BC=13$, $\angle A=90^\circ$ であるとき, $\tan B$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

① $-\frac{12}{13}$

② $-\frac{5}{13}$

③ $\frac{5}{13}$

④ $\frac{5}{12}$

⑤ $\frac{13}{5}$

(2) 三角形ABCについて、 $AB=8$ 、 $BC=13$ 、 $CA=7$ であるとき、 $\cos A$ の値として正しいものを一つ選択せよ。

① -1

② $-\frac{1}{2}$

③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{23}{26}$

⑤ 1

(3) 三角形ABCについて、 $BC=a$ 、 $CA=b$ とすると、 $a \sin A = b \sin B$ が成り立つ。このとき、三角形ABCはどのような三角形か。確実に正しいと言えるものを一つ選択せよ。

① 正三角形

② $\angle C = 90^\circ$ の直角三角形

③ $\angle A = 90^\circ$ の直角三角形

④ $AB = AC$ である三角形

⑤ $AC = BC$ である三角形

問題 9 円に内接した三角形 ABC について、 $AB=1$ 、 $AC=\frac{3}{2}$ 、 $\angle BAC=60^\circ$ であるとき、次の各問いに答えよ。

(1) BC の長さとして正しいものを一つ選択せよ。

① $\frac{\sqrt{7}}{4}$

② $\frac{\sqrt{7}}{2}$

③ $\frac{\sqrt{14}}{2}$

④ $\sqrt{7}$

⑤ $\sqrt{14}$

(2) 弧 AC 上に $CD=\frac{1}{2}$ となるように点 D をとる。このとき、 BD の長さとして正しいものを一つ選択せよ。

① $\frac{1}{2}$

② $\frac{3}{4}$

③ 1

④ $\frac{5}{4}$

⑤ $\frac{3}{2}$

(3) (2) のとき、三角形 B C D の面積として正しいものを一つ選択せよ。

① $\frac{3}{16}$

② $\frac{5}{16}$

③ $\frac{3\sqrt{3}}{16}$

④ $\frac{1}{8}$

⑤ $\frac{\sqrt{3}}{8}$

問題 10 次の各問いに答えよ。

(1) 2 点 (4, 3), (1, -3) を通り、軸が $x=3$ である 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 $y=-2x^2-12x+23$

② $y=-2x^2+12x-13$

③ $y=-\frac{1}{6}x^2+x+\frac{23}{6}$

④ $y=\frac{11}{2}x^2+33x-\frac{83}{2}$

⑤ $y=\frac{11}{2}x^2-33x+\frac{73}{2}$

(2) 放物線 $y=3x^2+x$ を平行移動したもので、2点 $(1, -1)$ 、 $(-2, 26)$ を通る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 $y=-3x^2-6x+8$

② $y=-3x^2+4x-2$

③ $y=3x^2-8x+4$

④ $y=3x^2+6x-10$

⑤ $y=3x^2-6x+2$

(3) 直線 $y=2x+1$ と $x=2$ の交点が頂点であり、 $(5, -4)$ を通る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 $y=-\frac{9}{49}x^2-x+\frac{18}{49}$

② $y=-x^2+4x+1$

③ $y=-x^2+8x-19$

④ $y=x^2-6x+1$

⑤ $y=x^2+4x-10$

問題 11 $x \geq 0$, $y \geq 0$, $2x+y=6$ であるとき, 次の各問いに答えよ。

(1) x の範囲として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $x \geq 3$
- ② $x \geq 6$
- ③ $0 \leq x \leq 2$
- ④ $0 \leq x \leq 3$
- ⑤ $0 \leq x \leq 6$

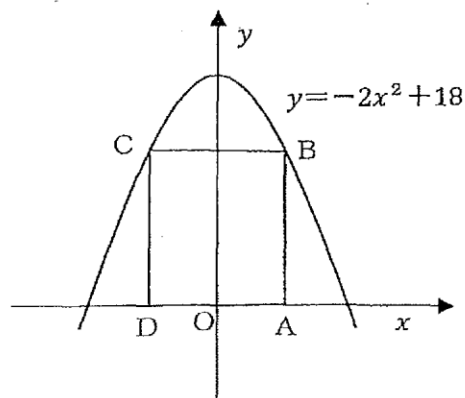
(2) $x-y$ の最大値として正しいものを一つ選択せよ。

- ① -3
- ② 0
- ③ 3
- ④ 6
- ⑤ 12

(3) $2x^2-y^2+4$ の最小値として正しいものを一つ選択せよ。

- ① -40
- ② -32
- ③ 4
- ④ 22
- ⑤ 112

問題 12 右図のように、長方形ABCDは2次関数
 $y = -2x^2 + 18$ のグラフ上と x 軸上に頂点を持つ。
 $OA = a$ としたとき、次の各問いに答えよ。



- (1) $AD : AB = 2 : 5$ となるとき、
 B の座標として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $(\frac{1}{2}, \frac{35}{2})$
- ② $(1, 16)$
- ③ $(\frac{3}{2}, \frac{33}{2})$
- ④ $(2, 10)$
- ⑤ $(\frac{5}{2}, \frac{31}{2})$

- (2) 長方形ABCDの周囲の長さ ℓ を a の式で表したものとして正しいものを一つ選択せよ。

- ① $\ell = -2a^2 + a + 18$
- ② $\ell = -2a^2 + 2a + 18$
- ③ $\ell = -4a^2 + 2a + 36$
- ④ $\ell = -4a^2 + 4a + 36$
- ⑤ $\ell = 4a^2 + 4a - 36$

- (3) ℓ が最大となるときの B の座標として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $(\frac{1}{2}, \frac{35}{2})$
- ② $(\frac{1}{2}, 37)$
- ③ $(1, 16)$
- ④ $(2, 8)$
- ⑤ $(2, 10)$

問題 13 x を自然数とすると、以下の 2 群の数値について、次の各問いに答えよ。

A 群 : 10, 11, 16, 17

B 群 : 12, 13, 15, 19, 20, x

(1) A 群の分散として正しいものを一つ選択せよ。

- ① 8.75
- ② 9.25
- ③ 9.5
- ④ 10.25
- ⑤ 11.5

(2) B 群の平均値が 16 であるとき、 x の値として正しいものを一つ選択せよ。

- ① 13
- ② 14
- ③ 15
- ④ 16
- ⑤ 17

(3) (2) のとき、A 群と B 群を合わせたときの標準偏差として正しいものを一つ選択せよ。

- ① $\sqrt{8.5}$
- ② 3
- ③ $\sqrt{10}$
- ④ $\sqrt{10.4}$
- ⑤ $\sqrt{11}$

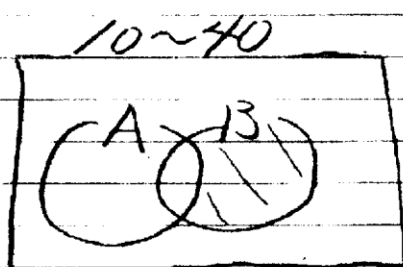
$$B = \{ \cancel{2}, \cancel{3}, \cancel{5}, \cancel{7}, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37 \} \quad (2)$$

$$2) A \Rightarrow 3x + 1 \text{ ㄱ}$$

$$A \cap B = \{ 13, 19, 31, 37 \} \quad (1)$$

$$3) (3) - (1)$$

$$11 + 17 + 23 + 29 \\ = 40 + 40 = 80$$



2

$$2(x + 3y - 2z)(x - 3y - 2z)$$

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

$$x - 2z = x$$

$$= 2(x^2 - 9y^2)$$

$$= 2(x^2 - 4xz + 4z^2 - 9y^2)$$

$$= 2x^2 - 8xz + 8z^2 - 18y^2 \quad (5)$$

3

$$2x^2 - 2y^2 + 8x + 8$$

$$2 \quad -2(y-2)$$

$$= 2x^2 + 8x - 2(y^2 - 4)$$

$$1 \quad (y+2)$$

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

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

4

$$1000A = 756.756756756 \quad \leftarrow$$

$$A = 0.756756756$$

$$999A = 756$$

$$A = \frac{756}{999} = \frac{84}{111} = \frac{28}{37}$$

5

$$\frac{7(\sqrt{6} - 3\sqrt{3})}{(\sqrt{6} + 3\sqrt{3})(\sqrt{6} - 3\sqrt{3})}$$

$$= \frac{7(\sqrt{6} - 3\sqrt{3})}{6 - 27} = -\frac{7(\sqrt{6} - 3\sqrt{3})}{21}$$

$$= -\frac{\sqrt{6}}{3} + \sqrt{3}$$

6

$$-x - 2 \geq \frac{1-x}{4} + 1$$

$$-4x - 8 \geq 1 - x + 4$$

$$-3x \geq 13$$

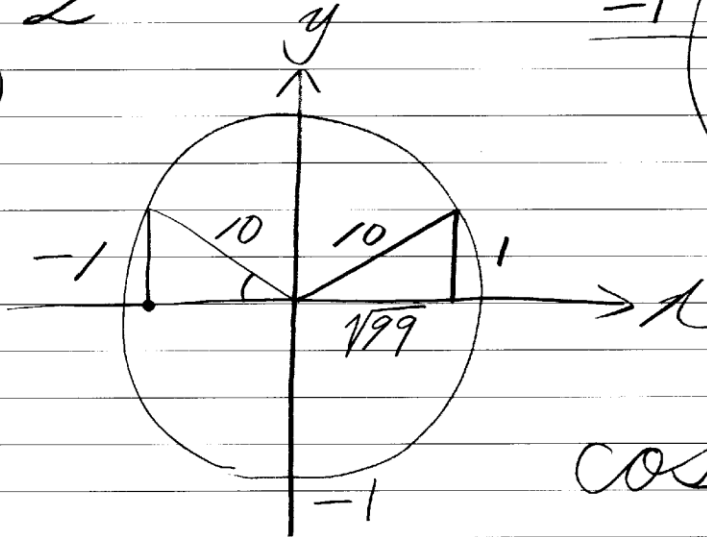
$$x \leq -\frac{13}{3}$$

7

$$\sin 135^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

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

2)



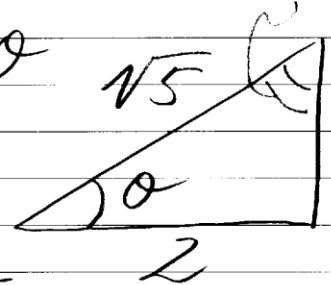
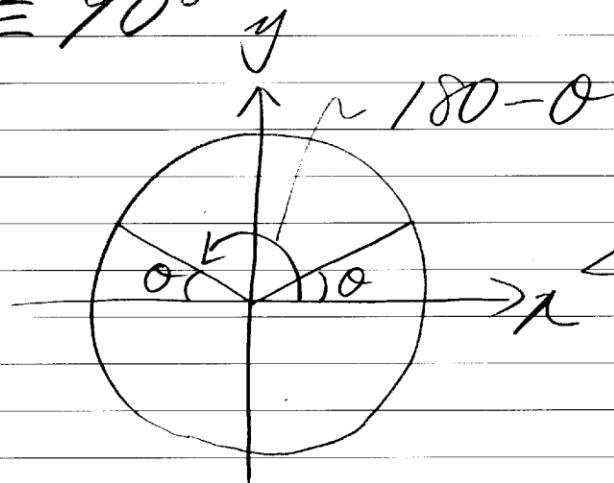
$$\cos = -\frac{\sqrt{99}}{10}$$

$$3) \tan \theta = \frac{1}{2}$$

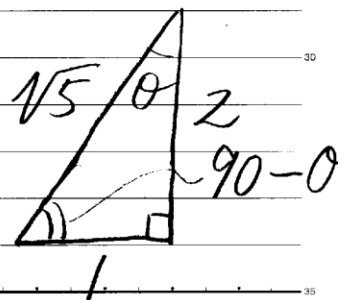
$$= -\frac{3\sqrt{11}}{10}$$

$$0 \leq \theta \leq 90^\circ$$

$$90 - \theta$$



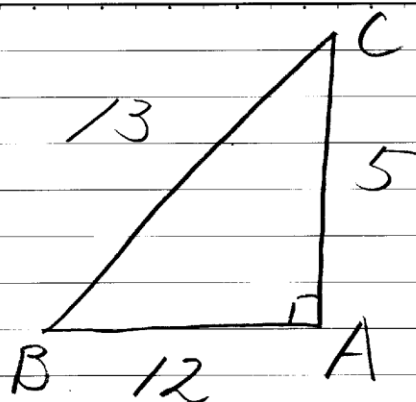
$$\tan(90 - \theta) + \tan(180 - \theta)$$



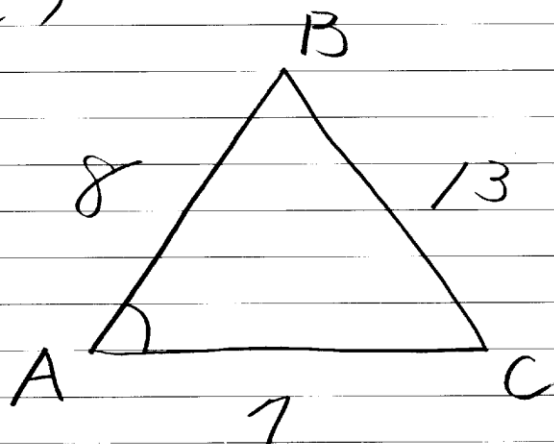
$$= 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

8

$$1) \tan B = \frac{5}{12}$$



2)



$$\begin{aligned} \cos A &= \frac{64 + 49 - 169}{2 \cdot 8 \cdot 7} \\ &= \frac{-56}{2 \cdot 8 \cdot 7} \\ &= -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

3)

$$a \sin A = b \sin B$$

$$\Leftrightarrow \frac{a \cdot a}{2R} = \frac{b \cdot b}{2R}$$

$$\Leftrightarrow a^2 = b^2$$

$$a = \pm b$$

$$a = b$$

$$BC = AC$$

$$\frac{a}{\sin A} = 2R$$

$$\sin A = \frac{a}{2R}$$

(5)

1) 9

$$\cos A = \frac{1 + \frac{9}{4} - BC^2}{2 \cdot 1 \cdot \frac{3}{2}}$$

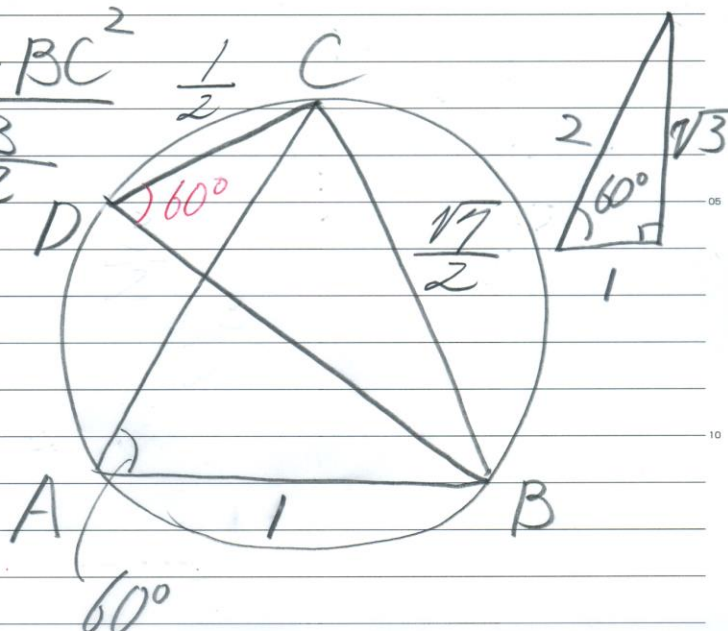
$$\frac{1}{2} = \frac{\frac{13}{4} - BC^2}{3}$$

$$6 = 13 - 4BC^2$$

$$4BC^2 = 7$$

$$BC = \frac{\sqrt{7}}{2}$$

($\angle D = \angle A = 60^\circ$ 圆周角)



$$2) \quad \cos 60^\circ = \frac{\frac{1}{4} + BD^2 - \frac{7}{4}}{2 \cdot \frac{1}{2} \cdot BD}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{-\frac{3}{2} + BD^2}{BD}$$

$$BD = -3 + 2BD^2$$

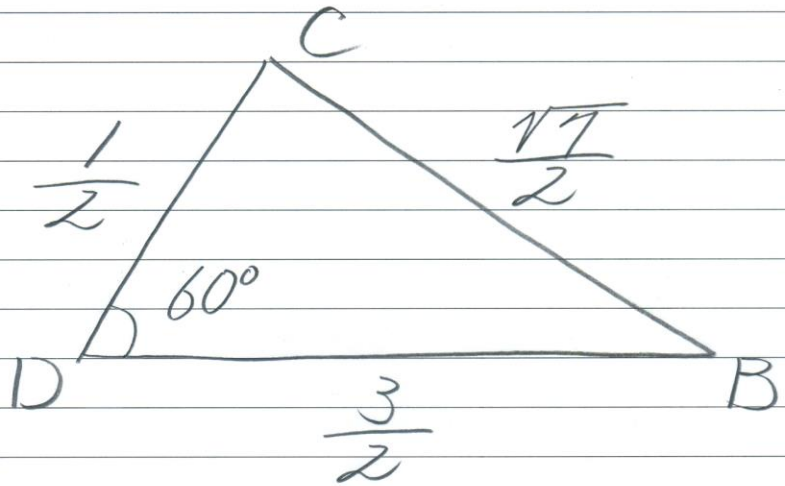
$$2BD^2 - BD - 3 = 0$$

$$(2BD - 3)(BD + 1) = 0$$

$$BD = \frac{3}{2}, -1$$

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

3)



$$S = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} \sin 60^\circ$$

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

$$= \frac{3\sqrt{3}}{16}$$

10

$$1) y = a(x-3)^2 + b \quad (4, 3) \quad (1, -3)$$

$$3 = a + b$$

$$-3 = 4a + b$$

$$b = -3a$$

$$a = -2, b = 5$$

$$y = -2(x-3)^2 + 5$$

$$= -2(x^2 - 6x + 9) + 5$$

$$= -2x^2 + 12x - 13$$

$$2) y = 3x^2 + kx + l$$

$$526 = 12 - 2k + l$$

$$-1 = 3 + k + l$$

$$14 = -2k + l$$

$$-4 = k + l$$

$$18 = -3k, k = -6, l = 2$$

$$\therefore y = 3x^2 - 6x + 2$$

$$3) y = 2x + 1$$

$$x = 2, y = 5$$

$$y = a(x-2)^2 + 5$$

$$-4 = 9a + 5$$

$$9a = -9, a = -1$$

$$\therefore y = -(x-2)^2 + 5$$

$$= -(x^2 - 4x + 4) + 5$$

$$= -x^2 + 4x + 1$$

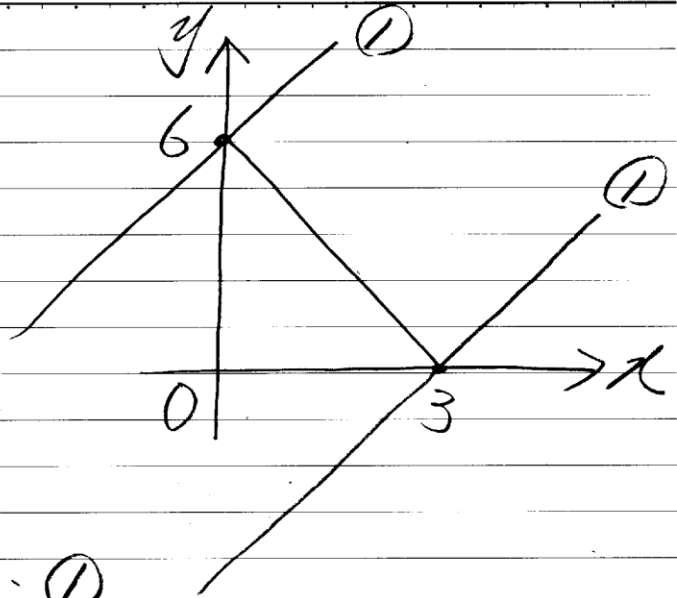
11

$$1) 2x + y = 6$$

$$y = -2x + 6$$

右図より

$$0 \leq x \leq 3$$



$$2) x - y = k$$

$$y = x - k \quad \text{①}$$

$$0 = 3 - k \quad \therefore k = 3 \quad \text{答}$$

$$6 = -k \quad \therefore k = -6$$

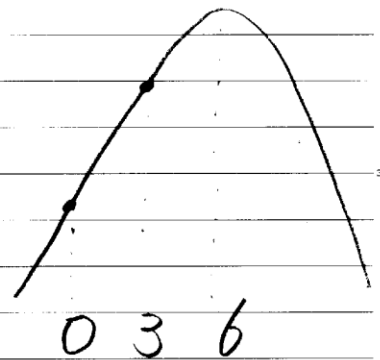
$$3) 2x^2 - y^2 + 4$$

$$= 2x^2 - (6 - 2x)^2 + 4$$

$$= 2x^2 - (36 - 24x + 4x^2) + 4$$

$$= -2x^2 + 24x - 32$$

$$= -2(x - 6)^2 + 40$$

 $x = 0$ の時最小値 -32 

12

1)

$$A(a, 0)$$

$$B(a, -2a^2 + 18)$$

$$AD : AB = 2 : 5$$

$$OA : AB = 1 : 5$$

$$a : -2a^2 + 18 = 1 : 5$$

$$5a = -2a^2 + 18$$

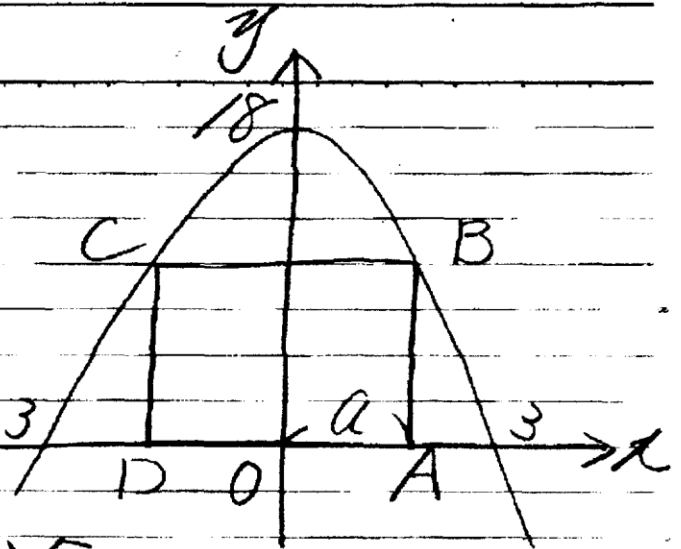
$$2a^2 + 5a - 18 = 0$$

$$(2a + 9)(a - 2) = 0$$

$$a = -\frac{9}{2}, 2$$

$$a > 0 \text{ より}$$

$$a = 2, B(2, 10)$$



$$B\left(\frac{1}{2}, \frac{35}{2}\right)$$

2)

$$l = 2(2a - 2a^2 + 18)$$

$$= -4a^2 + 4a + 36$$

3)

$$l = -4\left(a - \frac{1}{2}\right)^2 + 37$$

$$a = \frac{1}{2} \text{ の時最小値 } 37$$

1/3

A: 10, 11, 16, 17

B: 12, 13, 15, 19, 20, x

1) Aの平均は $\frac{10+11+16+17}{4} = 13.5$
 順に偏差は

-3.5, -2.5, 2.5, 3.5

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

$$= \frac{148}{16} = 9.25$$

$$= \frac{37}{4}$$

2)

$$12 + 13 + 15 + 19 + 20 + x = 16 \times 6$$

$$79 + x = 96$$

$$x = 17$$

13

3) A: 10 11 16 17

B: 12 13 15 19 20 17

標準偏差 = $\sqrt{\text{分散}}$

$$A + B = 54 + 96$$

$$= 150 \rightarrow \text{平均は } 15$$

順に偏差を平方して合計

$$5^2 + 4^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 0^2 + 4^2$$

$$+ 5^2 + 2^2$$

$$= 25 + 16 + 1 + 4 + 9 + 4 + 16 + 25 + 4$$

$$= 104$$

$$\frac{104}{10} = 10.4 \quad \text{分散}$$

$$\sqrt{\text{分散}} = \text{標準偏差}$$

$$\therefore \sqrt{10.4}$$