

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  $0.756$  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BCD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  $0 \leq x \leq 6$

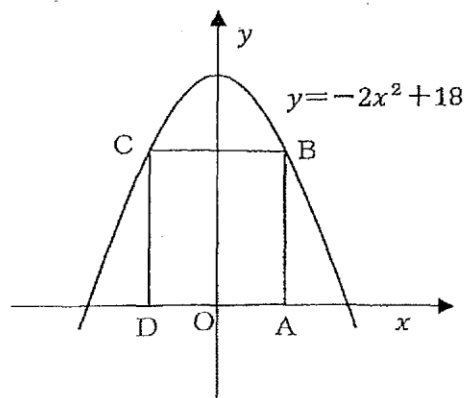
(2)  $x-y$ の最大値として正しいものを一つ選択せよ。

- 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  $\ell$  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)  $\ell$  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  $x$  を自然数とするとき、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  $\sqrt{11}$

1

1)

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

2)

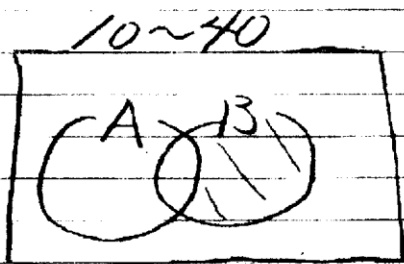
$$A \Rightarrow 3x + 1$$

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

3)

$$(3) - (1)$$

$$\begin{aligned} & 11 + 17 + 23 + 29 \\ &= 40 + 40 = 80 \end{aligned}$$



2

$$\begin{aligned} & 2(x + 3y - 2z)(x - 3y - 2z) \\ &= 2(x + 3y)(x - 3y) \quad x - 2z = x \end{aligned}$$

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

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

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

3

$$\begin{aligned} & 2x^2 - 2y^2 + 8x + 8 \quad \begin{array}{l} 2 \quad -2(y-2) \\ 1 \quad (y+2) \end{array} \\ &= 2x^2 + 8x - 2(y^2 - 4) \end{aligned}$$

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

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

4

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

$$A = 0.756756756$$

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

$$5 \quad \frac{7(\sqrt{6} - 3\sqrt{3})}{(\sqrt{6} + 3\sqrt{3})(\sqrt{6} - 3\sqrt{3})}$$

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

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

$$6 \quad -x - 2 \geq \frac{1-x}{4} + 1$$

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

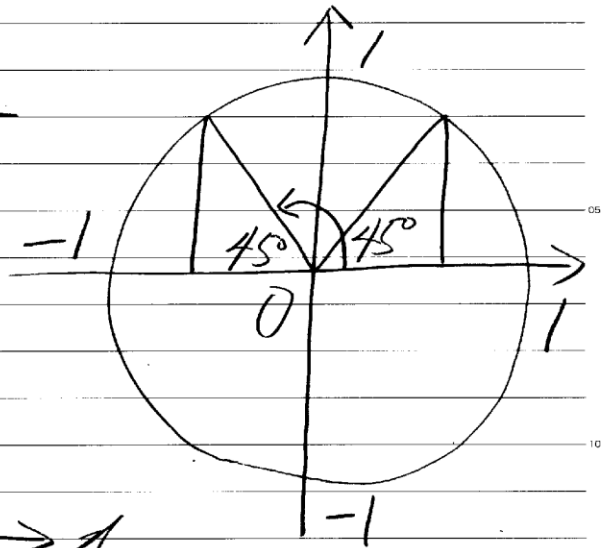
$$-3x \geq 13$$

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

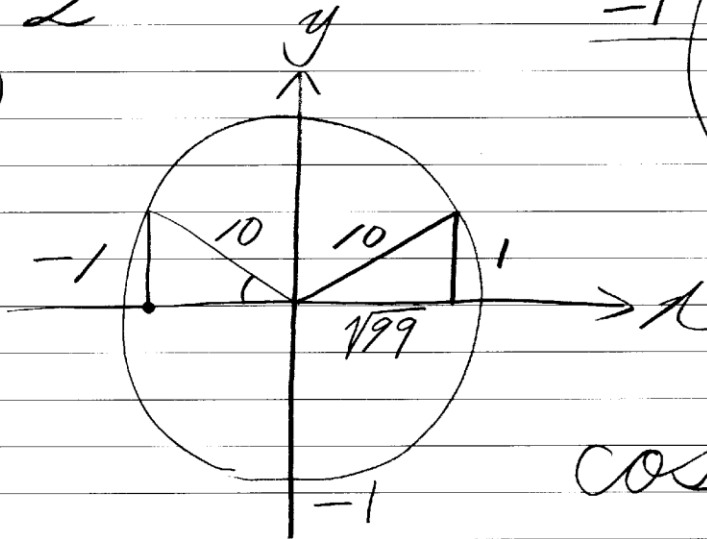
1)

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

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



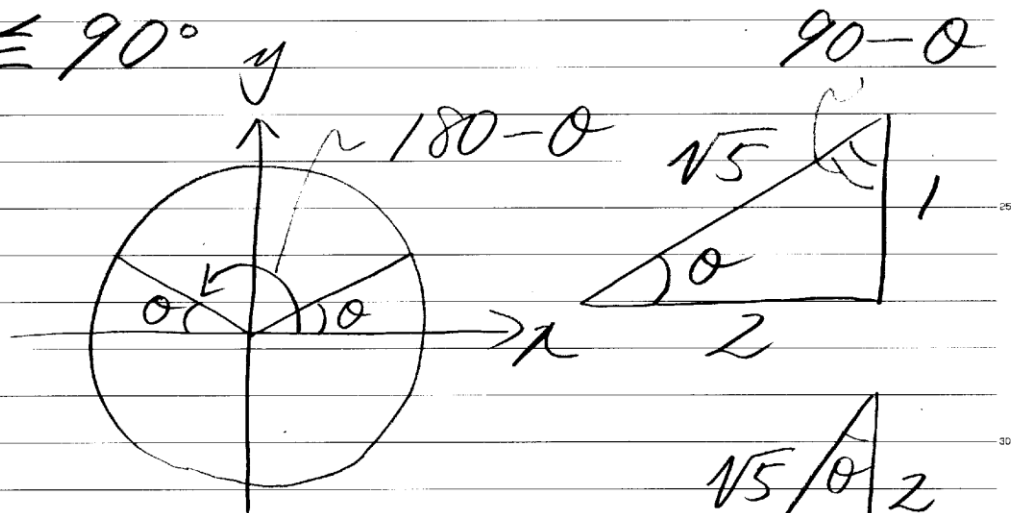
2)



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

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

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

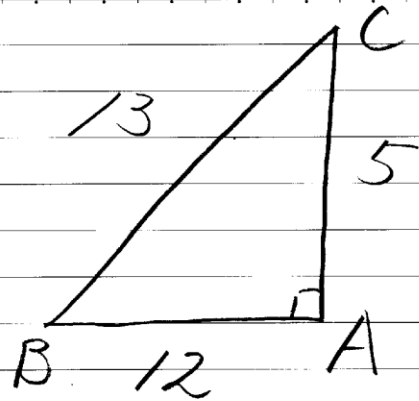


$$\tan(90 - \theta) + \tan(180 - \theta)$$

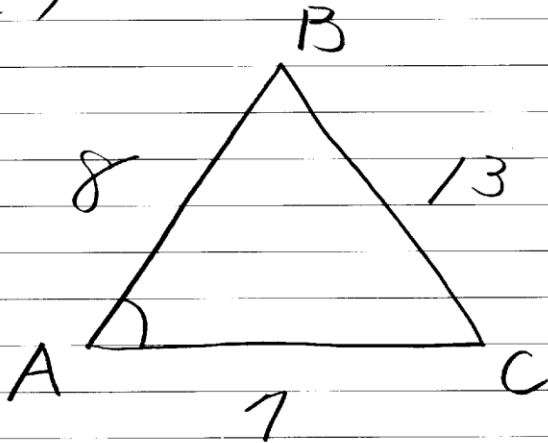
$$= 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

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)

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

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

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

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

$$a = \pm b$$

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

$$a = b$$

$$BC = AC$$

⑤



9

1)

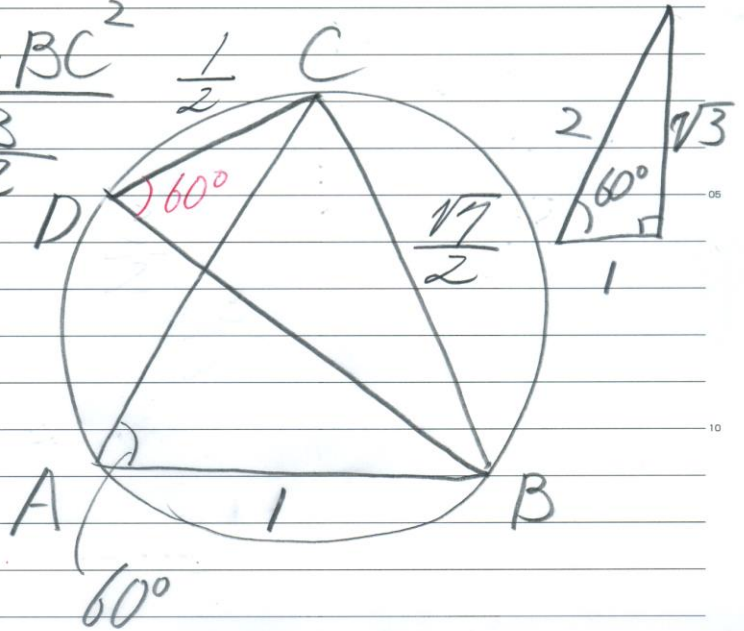
$$\cos A = \frac{1 + \frac{9}{4} - BC^2}{2 \cdot 1 \cdot \frac{3}{2}}$$

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

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

$$4BC^2 = 7$$

$$BC = \frac{\sqrt{7}}{2} \quad (\angle D = \angle A = 60^\circ \text{ 内周角})$$



2)

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

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

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

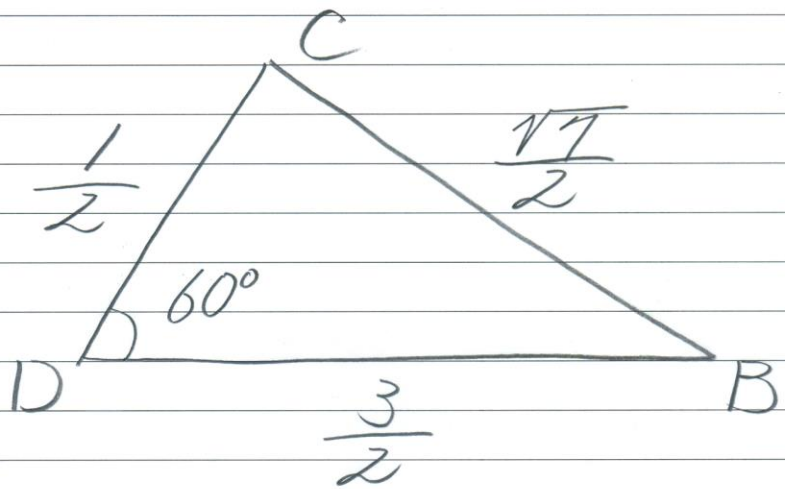
$$2BD^2 - BD - 3 = 0$$

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

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

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

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

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

$$3 = a + b$$

$$\rightarrow -3 = 4a + b$$

$$6 = -3a$$

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

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

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

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

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

$$\begin{cases} 26 = 12 - 2k + l \\ -1 = 3 + k + l \end{cases}$$

$$\begin{cases} 14 = -2k + l \\ -4 = k + l \end{cases}$$

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

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

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

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

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

$$\text{f) } x = 2, y = 5$$

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

$$-4 = 9a + 5$$

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

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

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

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

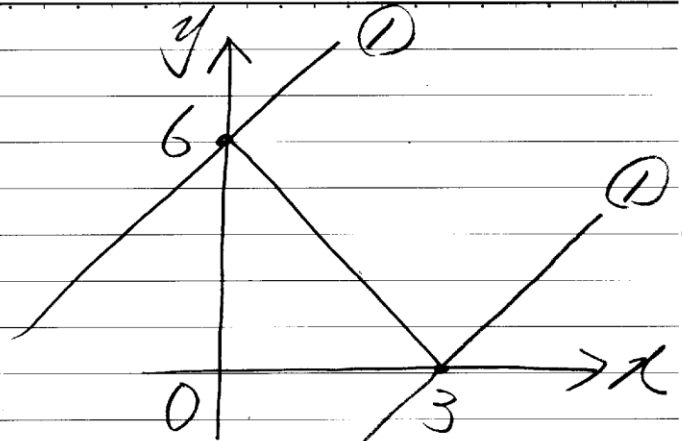
11

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

$$y = -2x + 6$$

右図より

$$0 \leq x \leq 3$$



$$2) x - y = k$$

$$y = x - k \quad \text{①}$$

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

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

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

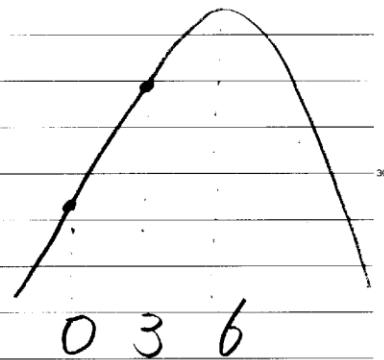
$$= 2x^2 - (6 - 2x)^2 + 4$$

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

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

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

 $x = 0$  の時

 最小値  $-32$ 


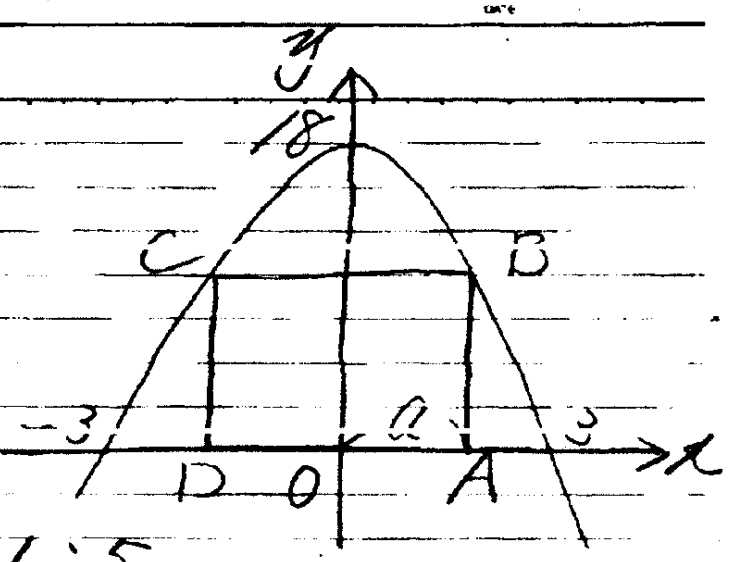
12

1)  $A(a, 0)$

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

$AD : AB = 2 : 5$

$OA : AB = 1 : 5$



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

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

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

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

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

$a > 0$  より

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

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

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

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

よって  
 $B(\frac{1}{2}, \frac{35}{2})$

$a = \frac{1}{2}$  の時 ~~最小~~ 値 37

13

$$A: 10, 11, 16, 17$$

$$B: 12, 13, 15, 19, 20, \text{A}$$

$$1) \text{ Aの平均は } \frac{10+11+16+17}{4} = 13.5$$

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)

$$12 + 13 + 15 + 19 + 20 + \text{A} = 16 \times 6$$

$$79 + \text{A} = 96$$

$$\text{A} = 17$$

13

3) A: 10 11 16 17

B: 12 13 15 19 20 19

標準偏差 = 分散

$$A + B = 54 + 96$$

$$= 150 \rightarrow \text{平均は } 15$$

順に偏差を平方して合計

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

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

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

$$= 104$$

$$\frac{104}{10} = 10.4 \text{ 分散}$$

分散 = 標準偏差

$$\therefore \sqrt{10.4}$$