問題1　全体集合$U=\{n \mid n$は10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。

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

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

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して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して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して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 $0.2\dot{5}\dot{4}$ 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 $\dfrac{14}{55}$

② $\dfrac{25}{99}$

③ $\dfrac{28}{110}$

④ $\dfrac{5}{138}$

⑤ $\dfrac{63}{250}$

問題５　$\dfrac{\sqrt{5}-\sqrt{6}}{\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{6})}$ 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 $-2\sqrt{10}-\dfrac{11\sqrt{6}}{3}$

② $-2\sqrt{10}+\dfrac{11\sqrt{3}}{3}$

③ $-2\sqrt{2}-4\sqrt{15}$

④ $2\sqrt{10}-\dfrac{11\sqrt{3}}{3}$

⑤ $\dfrac{\sqrt{5}-2\sqrt{6}}{3}$

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

① $x<-2$

② $x<\dfrac{2}{5}$

③ $x<\dfrac{3}{5}$

④ $x<\dfrac{4}{3}$

⑤ $x<\dfrac{7}{2}$

問題７　次の各問いに答えよ。

(1) tan120°の値として正しいものを一つ選択せよ。

① $\sqrt{3}$

② $\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

③ 0

④ $-\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

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 $\dfrac{1}{\sqrt{2}}$

③ $\sqrt{3}$

④ $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$

⑤ $\dfrac{1}{2}$

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

① $2\sqrt{2}$

② $\dfrac{1}{2\sqrt{2}}$

③ $-\dfrac{1}{2\sqrt{2}}$

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，$90°<\theta<180°$とする。

① $-\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

② $-\sqrt{3}$

③ -1

④ $\dfrac{1}{\sqrt{3}}$

⑤ $\sqrt{3}$

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

① $\dfrac{7\sqrt{3}}{5}$

② $\dfrac{7\sqrt{3}}{10}$

③ $\dfrac{7\sqrt{3}}{20}$

④ $\dfrac{5\sqrt{3}}{7}$

⑤ $\dfrac{5\sqrt{3}}{14}$

(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。

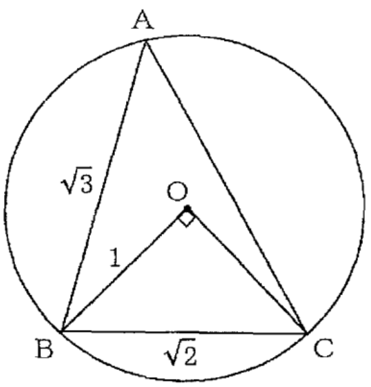
① $\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$

② $\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$

③ $\dfrac{2\sqrt{2}}{2}$

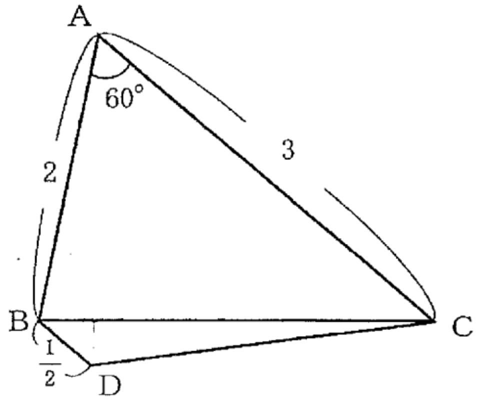
④ $\dfrac{\sqrt{6}}{2}$

⑤ $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$



問題９　次の図において，ＡＢ＝2，ＡＣ＝3，ＢＤ＝$\frac{1}{2}$，∠Ａ＝60°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 $y=-\dfrac{1}{4}x^2+x+9$

④ $y=-\dfrac{1}{4}x^2-x+7$

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 $-\dfrac{4}{5}$

④ $-\dfrac{3}{5}$

⑤ 1

（3）$-2\leqq a\leqq 3$ 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

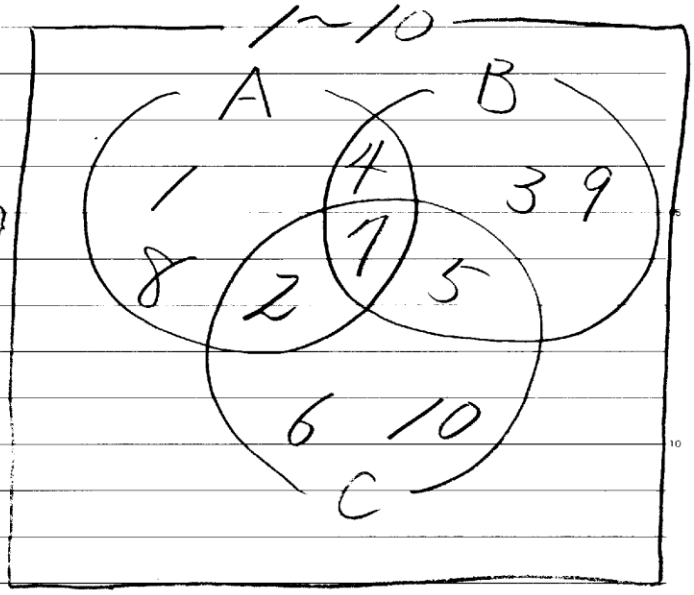
DATE

1

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

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

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



2 $(x-y)(7x-3y)(5x+2y)$

$=(7x^2-10xy+3y^2)(5x+2y)$

$$\begin{array}{r} 7x^2-10xy+3y^2 \\ 5x+2y \\ \hline 35x^3-50x^2y+15xy^2 \qquad \\ 14x^2y-20xy^2+6y^3 \\ \hline 35x^3-36x^2y-5xy^2+6y^3 \end{array}$$

5

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

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

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

$=(3x-y)(9x+3y+2)$ ③

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

$$\begin{array}{rl} 1000A= & 254.545454\cdots \\ -)\quad 10A= & 2.545454\cdots \\ \hline \end{array}$$

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

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

DATE . .

3

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

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

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

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

4

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

$$1000A=254.545454\cdots$$

$$10A=2.545454\cdots$$

$$990A=252$$

$$110A=28$$

$$A=\frac{28}{110}$$

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

5 $$\frac{\sqrt{5}-\sqrt{6}}{\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{6})}=\frac{(\sqrt{5}-\sqrt{6})^2}{\sqrt{3}(\sqrt{5}+\sqrt{6})(\sqrt{5}-\sqrt{6})}$$

$$=\frac{5-2\sqrt{30}+6}{-\sqrt{3}}=-\frac{11-2\sqrt{30}}{\sqrt{3}}$$

$$=-\frac{11\sqrt{3}-6\sqrt{10}}{3}=2\sqrt{10}-\frac{11\sqrt{3}}{3}$$

6

$$x-2-\frac{x-7}{6}<\frac{5-x}{2}+\frac{x-6}{3}$$

$$6x-12-x+7<15-3x+2x-12$$

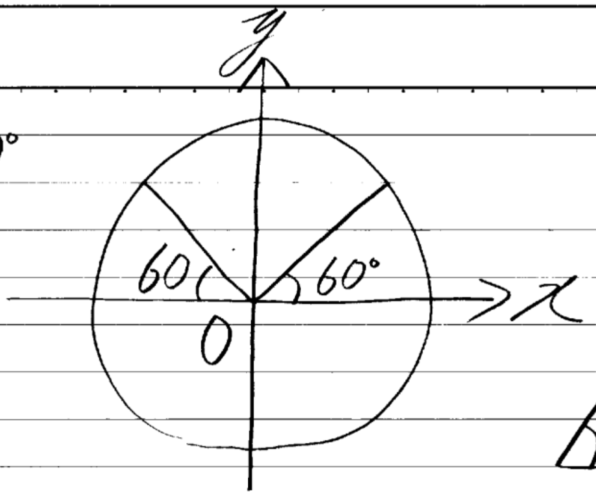
$$6x<8,\quad x<\frac{4}{3}$$

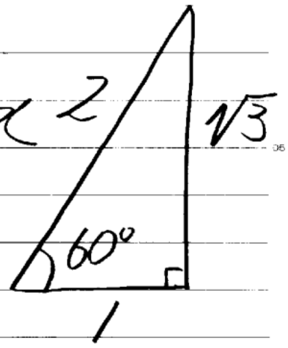
DATE

1

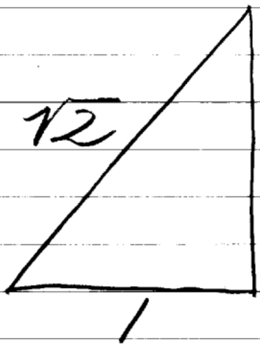
1) $\tan 120^\circ$

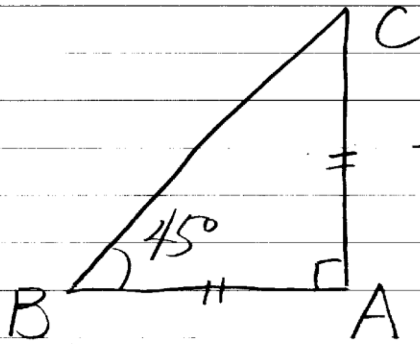
$= -\sqrt{3}$





2)

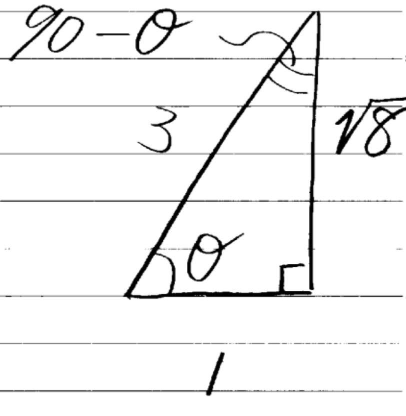


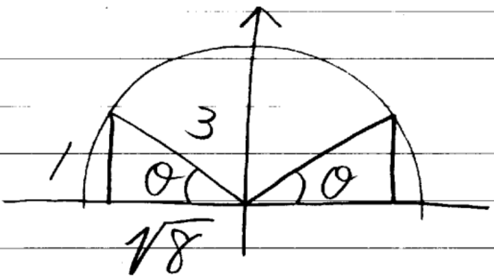


$\sin 45^\circ$

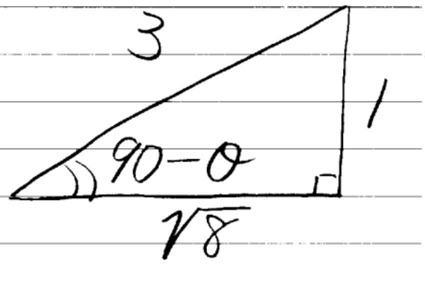
$= \dfrac{1}{\sqrt{2}} \left(= \dfrac{\sqrt{2}}{2} \right)$

3) $\sin(90-\theta) = \dfrac{1}{3}$





$\cos(180-\theta) = -\dfrac{\sqrt{8}}{3}$

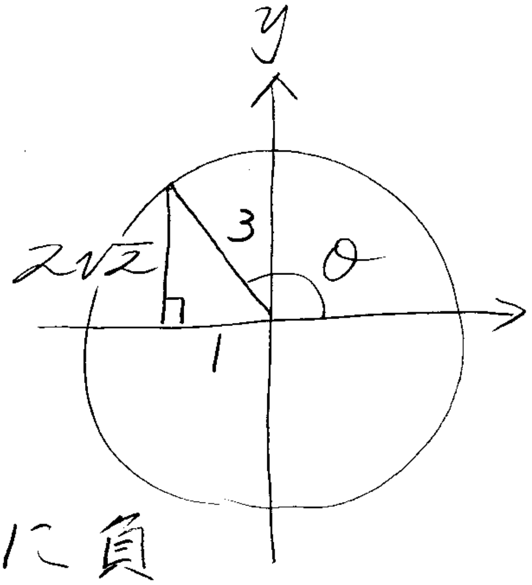


$\therefore \dfrac{-\dfrac{\sqrt{8}}{3}}{\dfrac{1}{3}} = -2\sqrt{2}$

3)

$\cos\theta = -\frac{1}{3}$ より

$\cos(180-\theta) = \frac{1}{3}$。

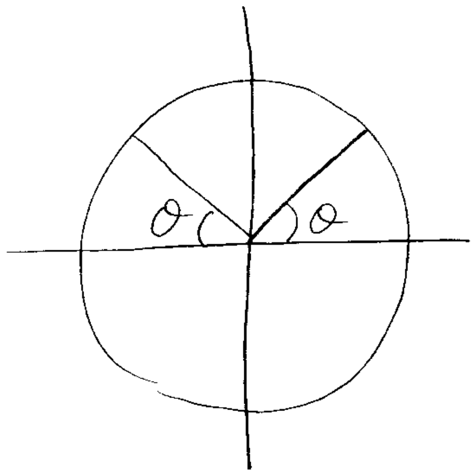


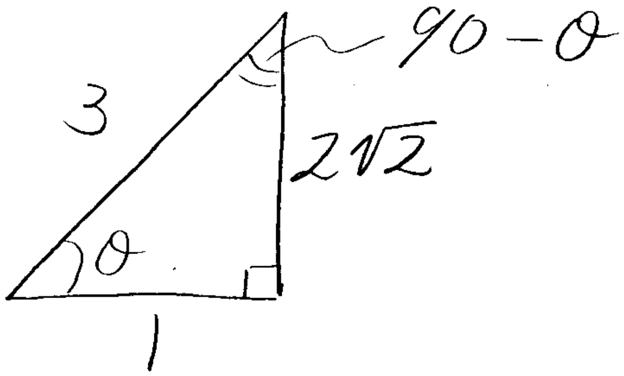
sinに関して

90−θ より明らかに負

そして θ と (180−θ) の

絶対値は同じ





∴ $\sin(90-\theta) = -\frac{1}{3}$

よって

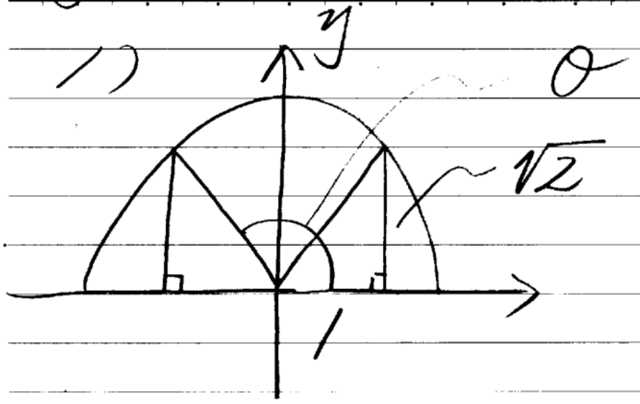
$$\frac{\cos(180-\theta)}{\sin(90-\theta)} = \frac{\frac{1}{3}}{-\frac{1}{3}}$$

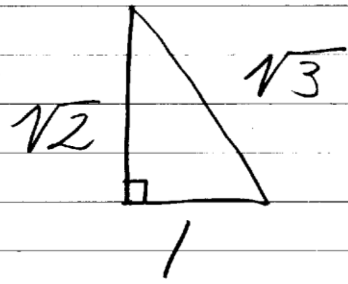
$= -1$

DATE

8

1)

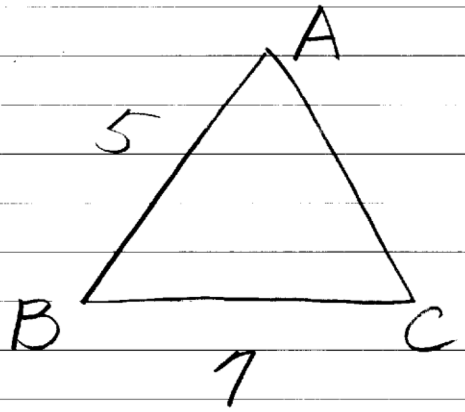




$$\cos\theta = -\frac{1}{\sqrt{3}} \quad \left(= -\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$$

2)

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



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

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

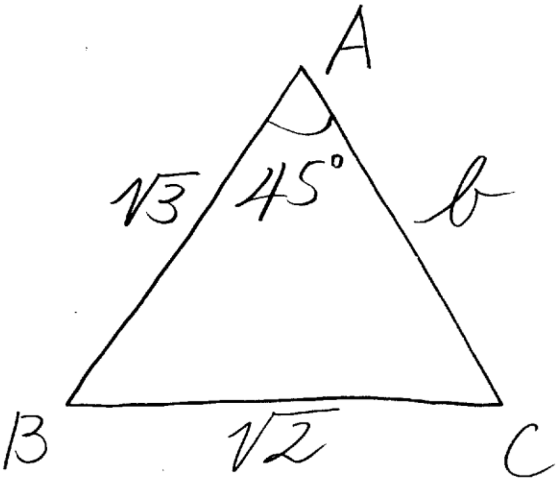
$$\frac{\sqrt{3}}{14} = \frac{\sin C}{5}$$

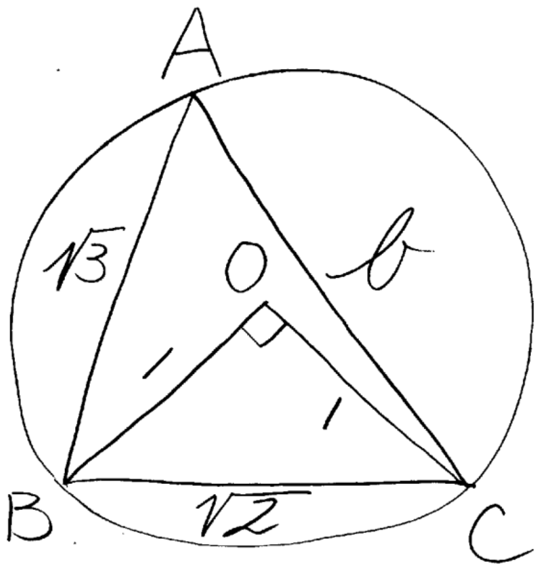
$$\therefore \sin C = \frac{5\sqrt{3}}{14}$$

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

8

3)





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

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

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

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

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

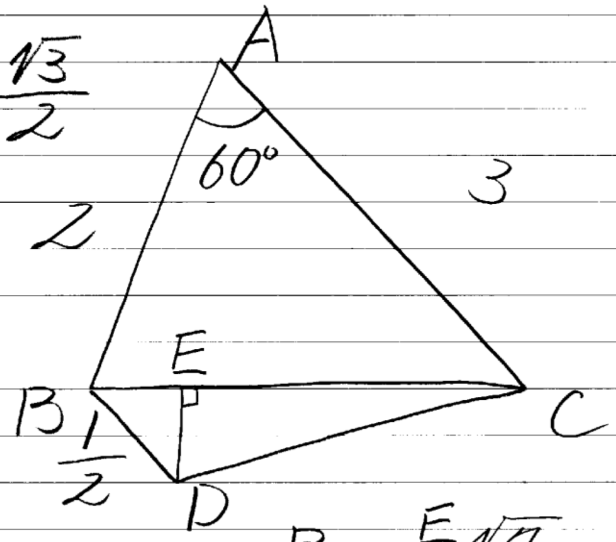
$AB < AC$ より $AC = \dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$

DATE

9

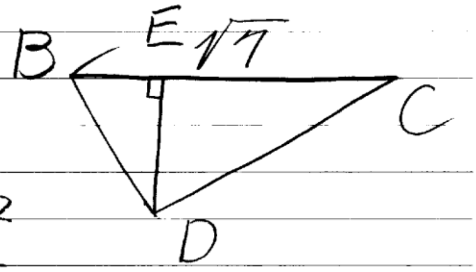
1) $S = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3 \frac{\sqrt{3}}{2}$

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



2) $\triangle BCD$

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



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

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

$6 = 13 - BC^2$

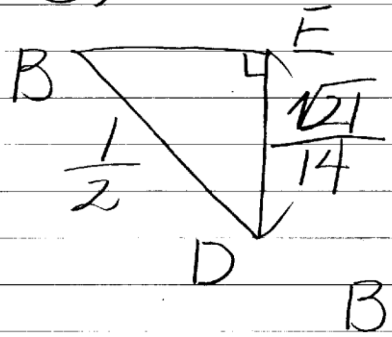
$BC^2 = 7,\ BC = \pm\sqrt{7}$

$\frac{1}{2} \sqrt{7} \cdot ED = \frac{\sqrt{3}}{4}$

$ED = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{7}}$

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

3)



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

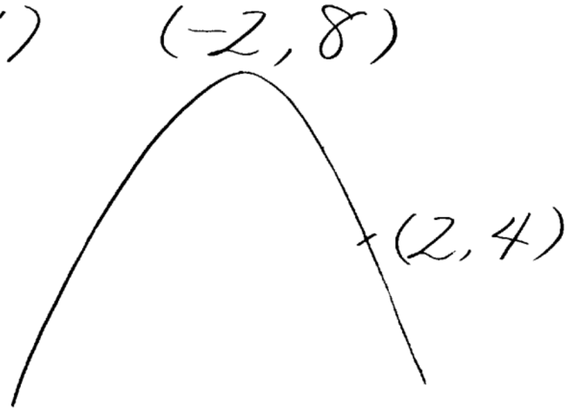
$BE^2 + \frac{21}{2^2 \cdot 7^2} = \frac{49}{2^2 \cdot 7^2}$

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

点EはBCを 1:6 に内分

10

1)



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

$4=16k+8$

$16k=-4$

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

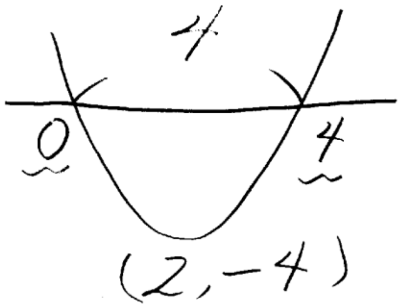
∴ $y=-\frac{1}{4}(x^2+4x+4)+8$

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

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

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

∴ $y=x^2-4x$



3) $y=-2(x-s)^2+4s-4$

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

$6=-2s^2+12s-12$

$s^2-6s+9=0, (s-3)^2=0$

∴ $y=-2(x-3)^2+8$

$=-2x^2+12x-10$

頂点 $(s, 4s-4)$

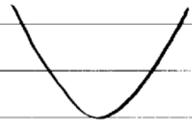
DATE

/1

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

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

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



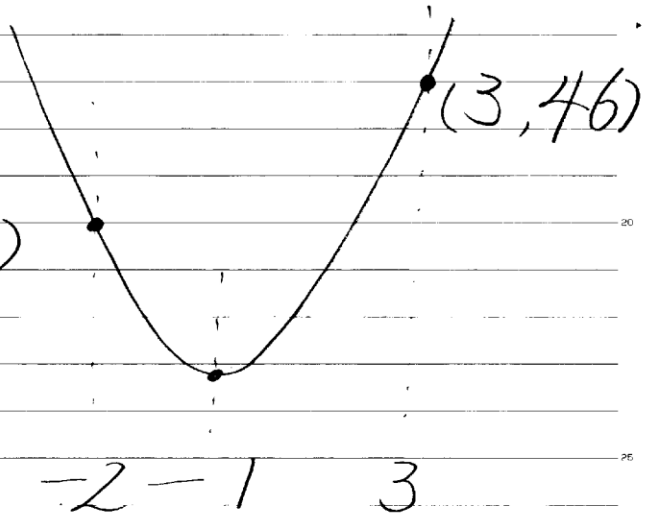
2) $p=3(a+1)^2-2$

$a=-1$の時 最小値 -2

3)

$a=3$の時

最大値 46



12

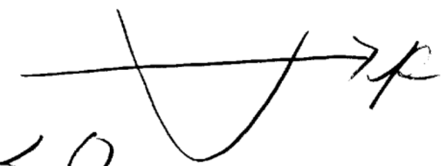
1) $y = x^2 - 4px - 2x - p + 10$

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

$= \{x - (2p+1)\}^2 - 4p^2 - 5p + 9$

頂点 $(2p+1,\ -4p^2 - 5p + 9)$

2) 判別式 > 0

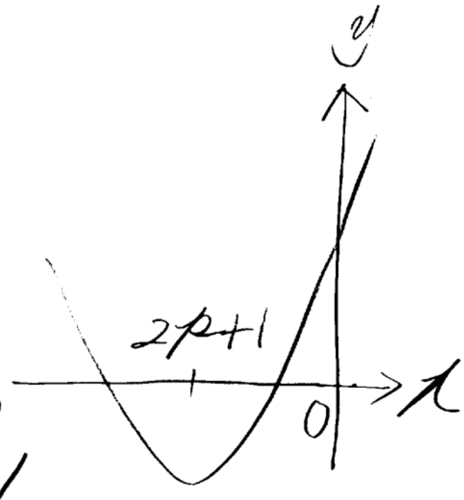


or $-4p^2 - 5p + 9 < 0$

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

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

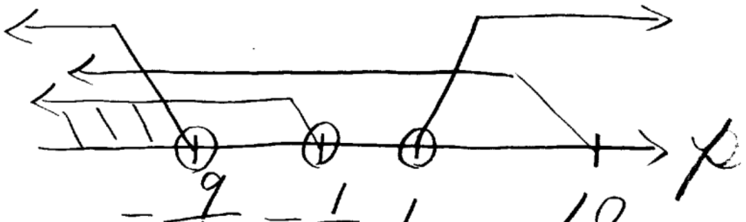
$p < -\frac{9}{4},\ 1 < p$



3) 軸 < 0, $D > 0$, $f(0) < 0$

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

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

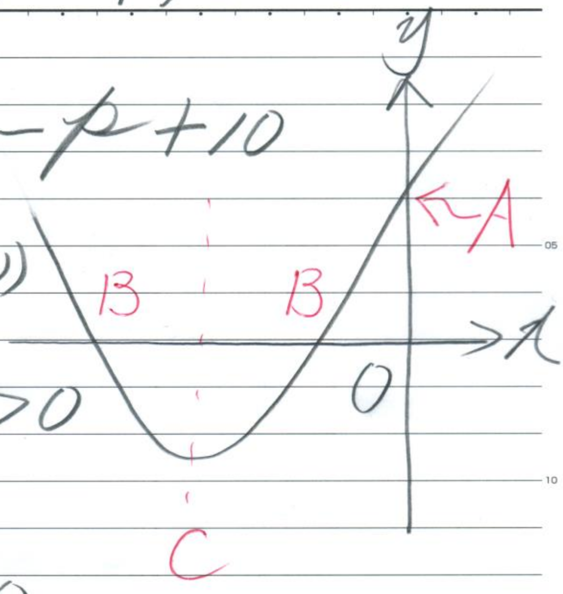


よって

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

次のページに追加説明を入れています。

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



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

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

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

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

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

B

$p<-\frac{9}{4},\ 1<p$ …… ①

A

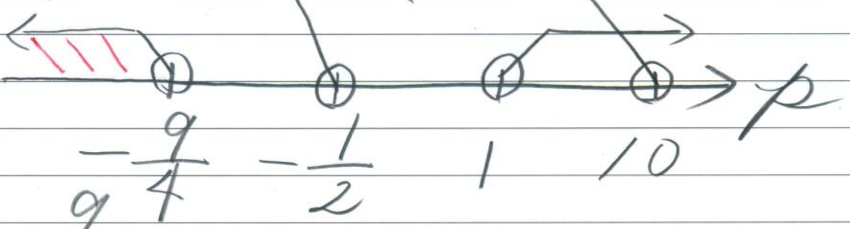
$f(0)=-p+10>0$ ∴ $p<10$ …②

$\{x-(2p+1)\}^2$ ……

C

∴ $2p+1<0$, $2p<-1$, $p<-\frac{1}{2}$ …③

①②③より



∴ $p<-\frac{9}{4}$ …答

DATE

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

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

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

2)

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

DATE

13　(3)

$$\begin{cases} \text{Aの分散} = \text{2乗の平均} - \dfrac{81}{4} \\ \text{B}\ \ 〃\ \ = \ \ 〃\ \ - 36 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dfrac{21}{4} = \text{Aの2乗の平均} - \dfrac{81}{4} \\ 9 = \text{B}\ \ 〃\ \ - 36 \end{cases}$$

∴ Aの2乗の平均は $\dfrac{102}{4} \Rightarrow 102$

B　〃　$58 \Rightarrow 348$

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

$= 45 - 36$

$= 9$

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