01-20-68-35
(176.1)

Олимпиада ПВГ
2016

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

15:48 – 15:52
Выход: ~~17:48 – 17:52~~
+1 лист: 16:13
+1 лист: 16:53

Вариант 4-1

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Покори Воробьевы Горы!"

по математике

Гавриловича Арины Альбертовны
фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата
«20» марта 2016 года

Подпись участника

95 (девяносто пять)

Задача 1.

Пусть N - кол-во учеников, тогда по усл $N \leq 40$, а также $N \vdots 7$ и $N \vdots 4$ ($\frac{1}{7}N$ - кол-во учеников - это целое число, аналог. с $\frac{1}{4}N$).

Т.е $\begin{cases} N \vdots 28 \\ N > 0 \text{ (по смыслу)} \\ N \leq 40 \end{cases}$ $\Rightarrow N = 28$ - единственное число из $[0;40]$, $\vdots 28$.

Тогда $\frac{N}{7} = \frac{28}{7} = 4$ (чел) - золото

$\frac{N}{4} = \frac{28}{4} = 7$ (чел) - серебро

$\frac{N}{4} = 7$ (чел) - бронза

$\sum$ медалистов $= 14 + 4 = 18$ (чел), значит без медалей осталось $28 - 18 = 10$ (чел). - 10 тортов

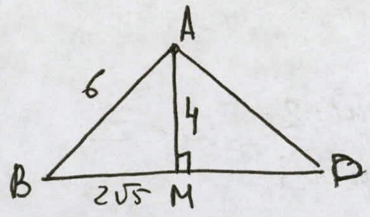
Ответ: 10 шт. Задача решена

Задача 4.

$$\frac{\sin\frac{\pi x}{2} - \cos\frac{\pi x}{2} + 1}{\sin\frac{\pi x}{2} + \cos\frac{\pi x}{2} - 1} \geq \sin\left(\arcsin\frac{x}{10}\right) - \frac{x}{10}, \quad x \in [-75;5]$$

Найти сумму всех целых реш из отрезка.

① Разберемся с левой частью нер-ва: разделим все x из заданных на 4 группы по остатку при делении на 4.



$BD = 2\sqrt{6^2-4^2} = 4\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$.

$BD_{min} = 4\sqrt{5}$.

Мы доказали, что BD → min в этом случае. Все условия, данные в задаче выполн. Существует такой ABCD. Его можно построить след. образом: строим окр., описанную около △ ABD. Ее центр лежит на прямой AM ниже точки ~~M~~ M (т.к BM > MA). Поэтому ~~точка~~ точка C – это точка пересечения окр с AM. Ч/тр существует, условия выполнены.

Ответ: $4\sqrt{5}$. Задача решена

Задача 5.

$$\begin{cases} x^2+2y^2+2y(x-a)+a^2=0 \\ 2^{-2-y}\cdot \log_2 x<1 \end{cases}$$

a – есть реш и найти эти реш.

(1) Р-рим уравнение (1).

$x^2+y^2+y^2+2yx-2ya+a^2=0$

$(x+y)^2+(y-a)^2=0$. Т.к квадраты неотриц, то

$$\begin{cases} x+y=0 \\ y-a=0 \end{cases} \quad \begin{cases} x=-a \\ y=a \end{cases}$$

(2) Неравенство:

$2^{-2-a}\cdot \log_2 -a < 1. \quad \Big| : 2^{-2-a} > 0$

$\log_2 -a < \dfrac{1}{2^{-2-a}}$

$A \geq B$, причем $B=0$

$A=-1$ при $x=4m+2$ $m \in \mathbb{Z}$

$A=0$ при $x=4m+3$.

$x \in [-10;5]$

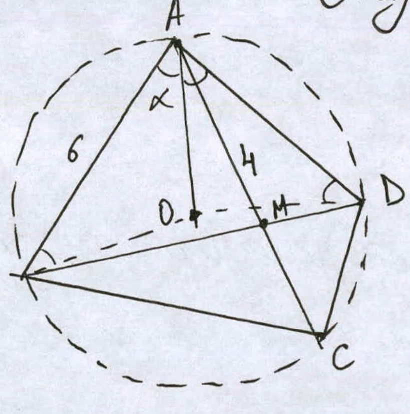
То есть решениями будут все числа из $[-10;5]$, дающие остаток 3 при $:4$

$x \in \{3;-1;-5;-9\}$

Искомая $\sum = -1-5-9+3=-12$

Ответ: -12. Задача решена

Задача 3.



AB и AD равноудалены от O, значит AO - биссектриса $\angle BAD$.

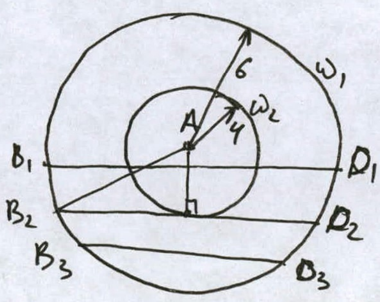
$\triangle AOB$ - р/б $AO=OB=R \Rightarrow \angle BAO = \angle ABO$

Аналогично с $\triangle AOD$. Получается, что $\angle AOB = \angle AOD = 180 - 2\alpha$, т.е $\triangle AOB = \triangle AOD$ по 2 сторонам и углу меж. ними,

т.е $\underline{AB=AD=6}$

Перерисуем рис. с учетом полученных сведений. Возьмем точку A. Проведем 2 окружности с центром в этой точке и радиусами $=6$ и $=4$. Тогда $\omega_1(A;6)$ $\omega_2(A;4)$

$M \in \omega_2$, $B \in \omega_1$, $D \in \omega_1$,



B_1D_1 - не min, т.к $B_2D_2 < B_1D_1$

B_3D_3 не может быть, т.к $B_3D_3 \not\cap \omega_2$, а $M \in BD$

$M \in \omega_2$.

Получается, что $BD \to \min$ ~~при~~ когда BD касается окружности ω_2. 3/7

1.) ~~пр~~ $x=4m$ $\qquad m\in Z$

$$\frac{\sin 2\pi m-\cos 2\pi m+1}{\sin 2\pi m+\cos 2\pi m-1}=\frac{0-1+1}{0+1-1}=\frac{0}{0}$$ — неопределено.

т.е $x=4m$ — не подходят $\ominus$

2) $x=4m+1$

$$\frac{\sin\left(2\pi m+\frac{\pi}{2}\right)-\cos\left(2\pi m+\frac{\pi}{2}\right)+1}{\sin\left(2\pi m+\frac{\pi}{2}\right)+\cos\left(2\pi m+\frac{\pi}{2}\right)-1}=\frac{\sin\frac{\pi}{2}-\cos\frac{\pi}{2}+1}{\sin\frac{\pi}{2}+\cos\frac{\pi}{2}-1}=\frac{1+1}{1-1}=\frac{2}{0}$$ — не определено.

$x=4m+1$ — не подходят $\ominus$

3) $x=4m+2$

$$\frac{\sin(2\pi m+\pi)-\cos(2\pi m+\pi)+1}{\sin(2\pi m+\pi)+\cos(2\pi m+\pi)-1}=\frac{0+1+1}{0-1-1}=\frac{2}{-2}=\underline{-1}$$

4) $x=4m+3$

$$\frac{\sin\left(2\pi m+\frac{3\pi}{2}\right)-\cos\left(2\pi m+\frac{3\pi}{2}\right)+1}{\sin\left(2\pi m+\frac{3\pi}{2}\right)-\cos\left(2\pi m+\frac{3\pi}{2}\right)-1}=\frac{-1+1}{-1-1}=\frac{0}{-2}=\underline{0}$$

(2) Теперь посмотрим на правую часть нер-ва.

$\left(\sin\left(\arcsin\frac{x}{10}\right)-\frac{x}{10}\right)$ Это выражение определено

~~при~~ при $\left|\frac{x}{10}\right|\le 1$ $\qquad -1\le\frac{x}{10}\le 1$

$-10\le x\le 10$. Т.к $x\in[-75;5]$, то

с данным условием $x\in[-10;5]$.

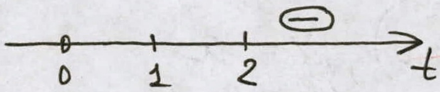
При $x\in[-10;5]$ $\sin\left(\arcsin\frac{x}{10}\right)-\frac{x}{10}=\frac{x}{10}-\frac{x}{10}=0$.

Тогда если обозначить левую часть нер-ва

за A, а правую — за B, то получить $\qquad$ 2/7

$\log_2(-a) < 2^{2+a}$, пусть $-a = t$, тогда $t \in (0; +\infty)$.

$\log_2 t < 2^{2-t}$.



① при $t > 2$

$\left.\begin{matrix} \log_2 t > 1 \\ 2^{2-t} < 1 \end{matrix}\right)$ реш. нер-ва $\log_2 t < 2^{2-t}$ нет ⊖

② при $t = 2$ $\left.\begin{matrix} \log_2 2 = 1 \\ 2^{2-2} = 1 \end{matrix}\right)$ не подх. ⊖

③ при $1 < t < 2$

$\left.\begin{matrix} 0 < \log_2 t < 1 \\ 2^{2-t} > 1 \end{matrix}\right)$ подходят все $t \in (1; 2)$ ⊕

④ при $t = 1$

$\left.\begin{matrix} \log_2 1 = 0 \\ 2^{2-1} = 2 \end{matrix}\right)$ подх. ⊕

⑤ при $t \in (0; 1)$

$\left.\begin{matrix} \log_2 t < 0 \\ 2^{2-t} > 0 \end{matrix}\right)$ подх ⊕. все $t \in (0; 1)$.

Значит решением явл все $t \in (0; 2)$

$0 < t < 2$

$0 < -a < 2$

$-2 < a < 0$ $\quad a \in (-2; 0)$.

5/7

$A = 2015$

Т.е искомое выражение $A = 2015$

Ответ: 2015.

7/7

Итого: система имеет решения при $a \in (-2;0)$, такие что $\begin{cases} x=-a \\ y=a \end{cases}$

Ответ: $a \in (-2;0)$, $\begin{cases} x=-a \\ y=a. \end{cases}$

Задача решена

Задача 2

$$x^3-2015x+2016=0$$

$$x^3-2015x+32\cdot 9\cdot 7=0$$

$$x(x^2-2015)+\underbrace{32\cdot 9\cdot 7}_{2^5\cdot 3^2\cdot 7.}=0$$

~~Если $x \in \mathbb{Z}$, то $2016 \vdots x$. $2016=2^5\cdot 3^2\cdot 7$ будет ни всех 2 или 3 не может, т.к~~

Целых решений нет, попробуем иначе

$$(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=0$$

$$x^3-x^2(x_1+x_2+x_3)+x(x_1x_3+x_2x_3+x_1x_2)-x_1x_2x_3=0$$

$$\begin{cases} x_1+x_2+x_3=0 \\ x_1x_3+x_2x_3+x_1x_2=2015 \\ x_1x_2x_3=-2016 \end{cases}$$

нужно обосновать наличие трех разных корней

$A=x_1^2+x_1x_2+x_2^2=(x_1+x_2)^2-x_1x_2=x_3^2+(x_2+x_3)x_2=$

$=x_2^2+x_2x_3+x_3^2$. Аналогично для x_1 и x_3. Тогда

$3A=2x_1^2+2x_2^2+2x_3^2+x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3=$

$=2(x_1^2+x_2^2+x_3^2+2x_1x_2+2x_2x_3+2x_1x_3)-3(x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3)=$

$=2(\underbrace{x_1+x_2+x_3}_{0})^2-3(x_1x_2+x_1x_3+x_1x_3)=-3\cdot 2015$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

01-20-68-35
(176.1)

Олимпиада ПВГ 2016

$(x_1+x_2)^2 - x_1x_2 = A$

$x_1+x_2+x_3=0$; $x_1 = -(x_2+x_3)$

$x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3 = 2015$

$x_1x_2x_3 = -2016$

$(x_1-x_2)^2+3x_1x_2$

$(x_1+x_2)^2 - x_1x_2$

$x_3^2 - (-(x_2+x_3))x_2$

$x_3^2 - x_2^2 - x_2x_3$

$(x_3-x_2)(x_3+x_2) - x_2x_3$

$(x_3-x_2)(x_3+x_2)$

$\overset{\shortparallel}{-x_1}$

$-x_1x_3 + x_2x_1 - x_2x_3$

$(x_1+x_2)^2 - x_1x_2 = x_3^2 + x_1x_2 = x_3^2 - (x_2+x_3)x_2 =$

$= x_3^2 - x_2^2 - x_2x_3 = (x_3-x_2)(x_3+x_2) - x_2x_3 =$

$= (x_3-x_2)(-x_1) - x_2x_3 = -x_1x_3 + x_1x_2 - x_2x_3 =$

$= 2x_1x_2 - 2015. = \cancel{\frac{2\cdot(-2016)}{x_3} - 2015} = \cancel{\frac{(2\cdot 2016 - 2015x^3)}{x^3}} =$

$= \cancel{2(-x_2-x_3)x_2 - 2015} = \cancel{-2x_2^2 - 2x_2x_3}$

$\cancel{x_3(x_3-x_2) - x_2 = x_3(x_3-x_2)}$

$(x_1+x_2)^2 - x_1x_2 = x_3^2 - (-(x_2+x_3))x_2 =$ 3 2

$= x_3^2 + x_2x_3 + x_2^2 = \cancel{x_3^2 + (x_2+x_3)x_2 + x}$ 55

$A = x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$ $(x_1+x_2)^2 - x_1x_2$

$A = x_2^2 + x_2x_3 + x_3^2$ $(x_2+x_3)^2 - x_2x_3$

$A = x_1^2 + x_1x_3 + x_3^2$ $(x_1+x_3)^2 - x_1x_3$

$2(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2)$

01-20-68-35
(176.1)

ОЛИМПИАДА ПВГ 2016

$x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2$

$x^3 - 2015x + 2016 = 0$

$2016 = 32 \cdot 63 = 32 \cdot 7 \cdot 3^3 = 9 \cdot 7 \cdot 32$

$32 \cdot 63$

$x^3 - 2015x + 2016 = 0$

$3x^2 - 2015 > 0$

$x^2 - \frac{2015}{3} > 0$

$x^2 \sim 2015$

$7 \cdot 9 = 63$

$1344 \cdot 112 - 2015 \cdot 112 + 2016 = 0$

$112(2015 - 1344) + 2016 = 0$

$2016 = 2^5 \cdot 3^2 \cdot 7$

$x(x^2 - 2015) + 2016 = 0$

$x(x^2 - 2015) + 2^5 \cdot 3^2 \cdot 7 = 0$

	1	0	−2015	2016
32	32	32		

$x^3 - 2015x + 2016 = 0$

$y' = 3x^2 - 2015 > 0$

$\left(x - \sqrt{\frac{2015}{3}}\right)$

$(x - 25)(x + 25) > 0$

+ − +

−25 25

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

$2^5 \cdot 3^2 \cdot 7$

2 4 8 16 32 3 9 7

21 18 3·7 9·2
28 12 4·7 3·4
14 24 2·7 3·8

$x(x^2-2015)+2^5\cdot3^2\cdot7=0$

21·3

$x=3\cdot7$

$\cancel{(21^2-2015)+2^5\cdot3=0}$

9·7

16×7

$\cancel{(18^2-2015)+2^4\cdot7=0}$

не могу 1) 3
или 2.

$x(x^2-2015)+2^5\cdot3^2\cdot7=0$

$2^5\cdot9$ −

$2^5\cdot9\cdot7$ −

$\boxed{9\cdot7}$ 63

1) $((2^5\cdot9)^2-2015)+7$ −

63
63
189
378
3969
−2015
1984

−63

2) $(63^2-2015)+2^5=0$

32

$-a<2$

$a>-2$

log

$0<-a$

$a<0$

Подписывать лист-вкладыш запрещено! Писать на полях листа-вкладыша запрещено!

~~$(49-2015)+32\cdot 9$~~ $32\cdot 7$

$-(32^2-2015)+863$

~~$-(224^2-2015)+63$~~

~~$2^5\cdot 3^2\cdot 7$~~ $32\cdot 9\cdot 7$

7	32	9	7
9	$32\cdot 7$	$9\cdot 7$	
	$32\cdot 9$		

$36-16$

20

$2\sqrt{2}$

$+\begin{array}{r}32\\7\\\hline 224\end{array}$ $+\begin{array}{r}32\\9\\\hline 228\end{array}$ $+\begin{array}{r}63\\63\\\hline 189\\378\\\hline 3969\end{array}$

$+\begin{array}{r}224\\224\\\hline 896\\448\\448\\\hline 48176\end{array}$

	x	x^2	ост	x^2-2015
7	7	49	228	−2008
9	9	81	224	−2006
$9\cdot 7$	63	3969	32	−1952
32	32	1024	63	−1983
$32\cdot 7$	224	48176	9	
$32\cdot 9$	228	...	7	

$-\begin{array}{r}2015\\63\\\hline 1952\end{array}$ $-\begin{array}{r}2015\\32\\\hline 1983\end{array}$

$+\begin{array}{r}63\\32\\\hline 126\\189\\\hline 2016\end{array}$

2015

32 63

~~49 − 2015~~

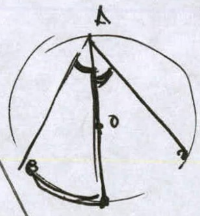
$X^3-2015X+2016=0$

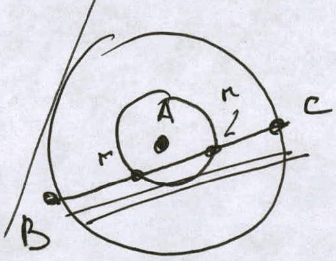
-1983

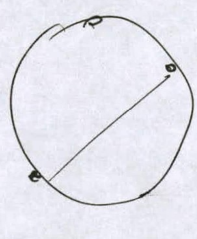
$X_1^2+X_1X_2+X_2^2=(X_1+X_2)^2-X_1X_2$

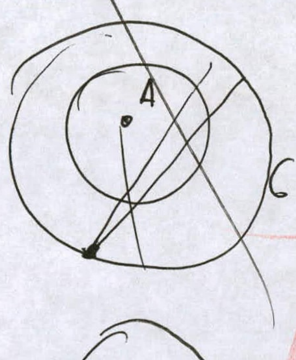
$X(X^2-2015)+2^5\cdot 3^2\cdot 7=0$

$32\cdot 9\cdot 7.$









1) $N \leq 40$ ш

$\frac{1}{7}N$ — зол

$\frac{1}{4}N$ — сер

$\frac{1}{4}N$ — бр.

7 14 21 28, 35

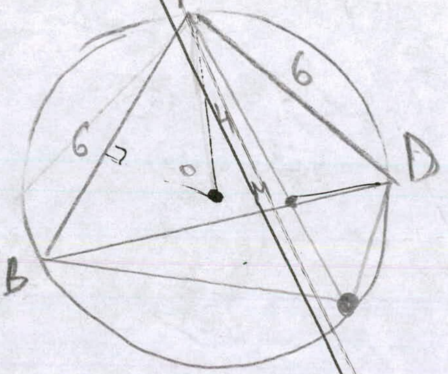
4

$n \vdots 7 \vdots 4$

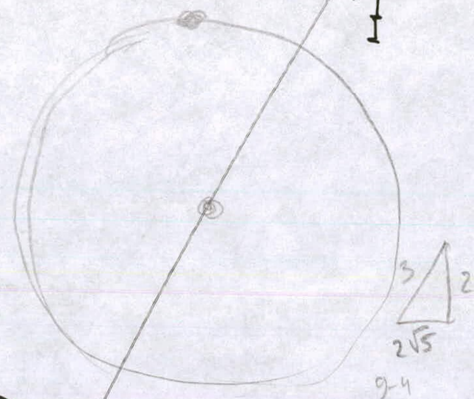
$7 \cdot 4 = 28$

28 $\quad 40 - 28 = 12$ ш

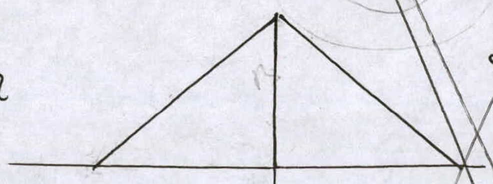
3)

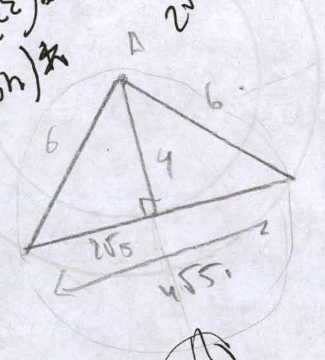


BD



ABD





$$\frac{\sin\frac{\pi x}{2} - \cos\frac{\pi x}{2} + 1}{\sin\left(\frac{\pi x}{2}\right) + \cos\left(\frac{\pi x}{2}\right) - 1} \geq \sin\left(\arcsin\frac{x}{10}\right) - \frac{x}{10}$$

x — цел

1) при $x = 2m$

$$\frac{\sin\frac{\pi \cdot 2m}{2} - \cos\pi m + 1}{\sin\pi m + \cos\pi m - 1}$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

01-20-68-35
(176.1)

ОЛИМПИАДА ПВГ 2016

1) $x = 4m$ ⊖

$x = 4m+1$ ⊖

$x = 4m+2$

$x = 4m+3$

$\arcsin\frac{x}{10}$

$\cos -1$

$-(\cos -1)$

①

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

или $\frac{\sin 2\pi m - \cos 2\pi m + 1}{\sin 2\pi m + \cos 2\pi m - 1}$ не нод x

$\sin \arcsin$

$\arcsin(\sin$

для $4m+2$ $\frac{\sin \pi(2m+1) - \cos \pi(2m+1) + 1}{\sin \pi(2m+1) + \cos \pi(2m+1) - 1} = \frac{2}{-2} = -1$

$\frac{\sin(4m+2)\pi - \cos(4m+2)\pi + 1}{\sin \pi(4m+2) - (\cos(4m+2)\pi + 1)}$

$\sin \frac{x}{10} - \frac{x}{10}$

$\frac{\sin(\frac{\pi}{2}) - \cos(\frac{\pi}{2}) + 1}{\sin(\frac{\pi}{2}) + \cos\frac{\pi}{2} - 1} =$ ⊖

$\frac{\sin(\frac{3\pi}{2}) - \cos(\frac{3\pi}{2}) + 1}{\sin\frac{3\pi}{2} + \cos\frac{3\pi}{2} - 1} =$ 0

$\sin \arcsin$

$\frac{x}{10} - \frac{x}{10}$

$-1 \le \frac{x}{10} \le 1$ $\quad -10 \cdot 5$

$-10 \le x \le 10$

$-10 \le 4m+2 \le 5$

$-12 \le 4m \le 3$

$-3 \le m \le \frac{3}{4}$

$\boxed{[-3;0]}$

0

$A \ge B$

4

0

3 −4

−1 −4

−5

−9

$-\frac{9}{2}\pi$ $\quad -4{,}5\pi \quad -6\pi + 1{,}5\pi \quad \frac{\pi}{3}$

$\frac{\pi}{2}$ $\quad -8\pi \quad \frac{1}{24}$

3π

$x_1^2+x_1x_2+x_2^2=(x_1+x_2)^2-x_1x_2$ – корни. ур-я.

$(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=0$

$\cancel{x^3}-\cancel{xx_2}\,(x^2-(x_1+x_2)x+x_1x_2)(x-x_3)=0$

$x^3-x^2x_3-x^2(x_1+x_3)+x(x_1+x_2)x_3+x_1x_2x-x_1x_2x_3=0$

$x^3-x^2(x_1+x_2+x_3)+x(x_1x_3+x_2x_3+x_1x_2)-x_1x_2x_3=0$

$x_1+x_2+x_3=\cancel{2015}\ 0$

$x_1x_3+x_2x_3+x_1x_2=2015$

$x_1x_2x_3=2016$ $\qquad x_1x_2=\frac{2016}{x_3}$

$(x_1+x_2)^2-x_1x_2=x_3^2-\cancel{(2015-x_2x_3)}\ \frac{2016}{x_3}=$

$=\frac{x_3^3-2016}{x_3}$

$\begin{cases} x_1+x_2+x_3=0 \\ x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3=2015 \\ x_1x_2x_3=-2016 \end{cases}$

$\frac{2016}{x_2}+\frac{2016}{x_1}+\frac{2016}{x_3}$

$\left(\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\frac{1}{x_3}\right)=\frac{2015}{2016}$

$\cancel{\frac{x_2x_1+\ldots}{x_1x_2x_3}=\frac{2015}{2016}}$

$(x_1+x_2)^2-x_1x_2$

$(x_3)^2+\frac{2016}{x_3}$

$(x_1+x_2)^2-x_1x_2=x_3^2-x_1x_2$

$\cancel{x_3^2-(2015-x_2x_3-x_1x_3)}$

$(x_1+x_2)^2-x_1x_2=$ $\qquad x_3^2-2015-x_2x_3-\cancel{x_1x_3}$

$=x_3^2+\frac{2016}{x_3}=\frac{x_3^3+2016}{x_3}$

$\cancel{x^2-2016x+x+2016=0}$

$\cancel{x(x^2-2015)}$ $\qquad x\cancel{(x^2+2)}+2016(1-x)=0$

$2^{t-2} \cdot \log_2 t < 1 \,\Big|\, : 2^{t-2}$

0 1 2

при $t > 2$

2^{t-2}

2,1 ~ 0,1

$\log_2 t < \frac{1}{2^{t-2}}$

$\log_2 t < 2^{2-t}$

<0 >0

$[0;1] + [1;2]$

+ + −

0 1 2

№ 2

$x^3 - 2015x + 2016 = 0$

$2016 = 2^5 \cdot 3^2 \cdot 7$

Мы не можем оставить 3/ сколько-то 2

$x(x - 2015) + 2^5 \cdot 3^2 \cdot 7 = 0$

берем 2^5 не берем 2^5

берем 9 не берем 9

$2^5 \cdot 9$ 2^5 $2^5 \cdot 7$ 9 $9 \cdot 7$

$x(x^2 - 2015) + 32 \cdot 9 \cdot 7 = 0$

$32 \cdot 9$ $9 \cdot 7$ 7
$32 \cdot 7$ 9 !
32

$32 \cdot 9 = 288$

$32 \cdot 7 = 224$

$2015 - 7 = 2008$

$2008 : 9 = 222$

63

$(7 - 2015) + 32 \cdot 9 = 0$

$(63^2 - 2015) + 32 = 0$

$(32^2 - 2015) + 63 = 0$

$(224^2 - 2015) + 9 = 0$

$63 \cdot 63 = 3969$

$3969 - 2015 = 1954$

$32 \cdot 32 = 1024$

$2015 - 1024 = 991$

$100 \cdot 100 = 10000$

№5

$$\begin{cases} x^2+2y^2+2y(x-a)+a^2=0 \\ 2^{-2-y}\cdot\log_2 x<1 \end{cases}$$

$x^2+y^2+2yx-2ya+a^2=0$

$(x+y)^2-2ya+a^2+y^2=0$

$(x+y)^2+(y-a)^2=0$

$\boxed{x=-y}$ $\boxed{y=a}$

$y=a$

$x=-a$

$2^{-2-a}\cdot\log_2 -a\leq 1$

$-a=t$

$2^{-2+t}\cdot\log_2 t-\cancel{\log_2 2}<0$

$\log -2-a+\log_2(\log_2 -a)<0$

$\log_2(\log_2 -a) < a+2$

$2^{-2-a}\log_2 -a<1$

$t>2$

$t<2$

$2^{t-2}\cdot\log_2 t<1$

ин. реш.

$x^3-2015x+2016=0$

$3x^2-2015>0$

$x^2-\frac{2015}{3}>0$

$(x-\sqrt{\frac{2015}{3}})(x+\sqrt{\frac{2015}{3}})>0$

$1-2015+2016=2$

$8-4030+2016$