


ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА																			
2.	Вариант	2																			
3.	Класс	11																			
4.	Фамилия	С	И	Т	И	К	О	В	А												
	Имя	Е	Л	Е	Н	А															
	Отчество	В	Я	Ч	Е	С	Л	А	В	Н	А										
5.	Дата рождения	1	8			1	0			2	0	0	2								
		Число		Месяц		Год															
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Томская обл.																			
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	ГОРОД																			
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Томск																			
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ Школа «Перспектива»																			

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись 

10.	Контактный телефон	8	9	6	1	8	8	5	5	8	3	4									
11.	e- mail	lenochka.sitnikova.02@mail.ru																			
12.	Профиль в вк	https://vk.com/																			
13.	Документ, удостоверяющий личность	6	9	1	6					7	3	4	5	8	0						
		серия					номер														
		отделом УФМС России по Томской обл в Томском кем и когда выдан районе, г.р. Томска, 15.11.2016 кем и когда выдан																			
14.	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)	нет																			
15.	Сирота (да/нет)	нет																			
16.	Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)	нет																			

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
215	18.03.20	Тенгеше	

1

$$(x-2020)^2 + (x-2020)^{10} = 2(x-2020)^{12}$$

$$x_1 = 2020$$

$$0^2 + 0^{10} = 2 \cdot 0^{12}$$

$$0 + 0 = 0$$

$$x_2 = 2021$$

$$1^2 + 1^{10} = 2 \cdot 1^{12}$$

$$1 + 1 = 2$$

$$2 = 2$$

$$x = 2019$$

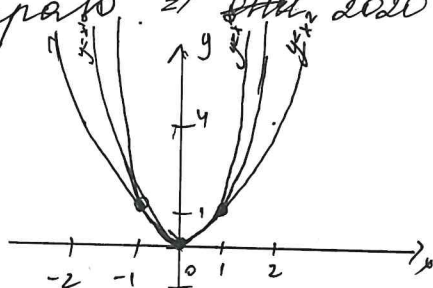
$$(-1)^2 + (-1)^{10} = 2(-1)^{12}$$

$$1 + 1 = 2$$

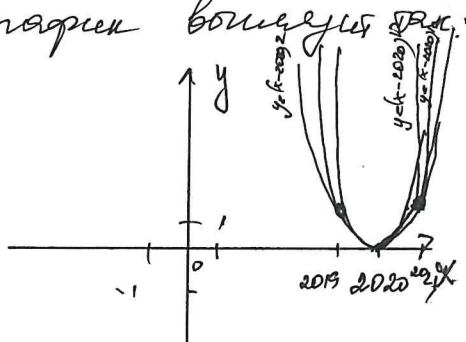
$$2 = 2$$

Докажем, что эти корни единственные

$(x-2020)^2, 10, 12$  → графики сдвигаются по оси  $Ox$  вправо.  $\Rightarrow$  эти корни видны только на сдвиге можно взять  $x^2, x^{10}, x^{12}$ .



Степени четные, и значения функции может совпадать только при 0, -1, 1, но т.к у нас есть сдвиги, то график выигрывает.



Построим эти графики.

$$y = x^2$$

x/p	0	1	-1	2	-2
y	0	1	1	4	4

$$y = x^{10}$$

x/p	0	1	-1	2	-2
y	0	1	1	1024	1024

$$y = x^{12}$$

x/p	0	1	-1	2	-2
y	0	1	1	4096	4096

45

$\Rightarrow x =$  значения которые совпадают,  $x = 2019; 2020; 2021$ .

Ответ:  $x = 2019; 2020; 2021$

✓

1	2	3	4	5
7	0	7	7	0

④.  $(1-a)(1-b)(1-c) \leq \frac{512}{729}$

$a < 1$

$b < 1$

$c < 1$

$a+b+c \geq \frac{1}{3}$

$1-a > 0$   
 $1-b > 0$ , т.е.  $a < 1, b < 1,$   
 $1-c > 0$   $c < 1$

⇒ можно воспользоваться теоремой о средних:

$\frac{a+b+c}{3} \geq \frac{1}{9}$

$\frac{a+b+c}{3} \geq \sqrt[3]{abc}$

$a = 1-a$   
 $b = 1-b$   
 $c = 1-c$

$\frac{1-a+1-b+1-c}{3} \geq \sqrt[3]{(1-a)(1-b)(1-c)}$

175

$\frac{3-(a+b+c)}{3} \geq \sqrt[3]{(1-a)(1-b)(1-c)}$

$1 - \frac{a+b+c}{3} \geq \sqrt[3]{(1-a)(1-b)(1-c)}$

$1 - \frac{1}{9} \geq \sqrt[3]{(1-a)(1-b)(1-c)}$

$\frac{8}{9} \geq \sqrt[3]{(1-a)(1-b)(1-c)}$

$\left(\frac{8}{9}\right)^3 \geq (1-a)(1-b)(1-c)$   
 $\frac{512}{729} \geq (1-a)(1-b)(1-c)$

т.т.т

③.  $2018 \cdot \sqrt[5]{6,2x-5,2} + 2019 \cdot \log_5(4x+1) + m = 2020$

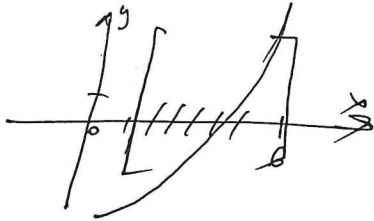
$4x+170$   
 $4x7-1$   
 $x7-\frac{1}{4}$

Введем  $f(x) = 2018 \cdot \sqrt[5]{6,2x-5,2} + 2019 \cdot \log_5(4x+1) + m - 2020$ ,  
 заметим, что  $f(x) \uparrow$ , т.к.  $\log_5 \sqrt[5]{6,2x-5,2}$ , где  $k=6,2 > 0 \Rightarrow$   
 $g(x) \uparrow$ ,  $h(x) = \log_5(4x+1)$ , где основание  $5 > 1 \Rightarrow$   
 $h(x) \uparrow$ ,  $f(x) = g(x) + h(x) \Rightarrow f(x) \uparrow$

3 стр

7

③. Теперь найдем  $f(x) \in [1; 6]$ , т.к.  $f(x) \uparrow \Rightarrow$   
она данная следовательно находим:



$$\Rightarrow \begin{cases} f(1) \leq 0 \\ f(6) \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2018 \cdot \sqrt[5]{1} + 2019 \cdot \lg_5 5 + m - 2020 \leq 0 \\ 2018 \cdot \sqrt[5]{32} + 2019 \lg_5 25 + m - 2020 \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2018 + 2019 + m - 2020 \leq 0 \\ 2018 \cdot 2 + 2019 \cdot 2 + m - 2020 \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m \leq -2017 \\ m \geq -6054 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$m \in [-6054; -2017]$$

Ответ:  $[-6054; -2017]$  ✓

②.

пешком (км)	вел (км)	маш (км)	время
4	6	40	2, 2 ч
5	8	30	2, 4 ч
8	10	160	x ч

$v_1$  (км/ч) - пешком,  $v_2$  (км/ч) - велосипед

$v_3$  (км/ч) - на машине

$$(1) \frac{4}{v_1} + \frac{6}{v_2} + \frac{40}{v_3} = 2, 2$$

$$(2) \frac{5}{v_1} + \frac{8}{v_2} + \frac{30}{v_3} = 2, 4$$

$$(3) \frac{8}{v_1} + \frac{10}{v_2} + \frac{160}{v_3} = x$$

$$(2) - (1) = \frac{1}{v_1} + \frac{2}{v_2} - \frac{10}{v_3} = 0, 2$$

$$\frac{1}{v_1} + \frac{2}{v_2} = 0, 2 + \frac{10}{v_3}$$

и стр

05