

Место для
скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03669

Шифр

1.	Предмет	Математика																		
2.	Вариант	1																		
3.	Класс	10																		
4.	Фамилия	Б	О	Ж	О	К														
	Имя	А	Л	Ц	Н	А														
	Отчество	А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р	О	В	Н	А						
5.	Дата рождения	3	1		1	0		2	0	0	5									
		Число		Месяц		Год														
6.	Страна	Россия																		
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Новосибирская область																		
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город																		
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Карасук																		
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	ИБОУ технический лицей №176 Карасукского района Новосибирской области																		

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 

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
20		Емельянова	Емел

1 2 3 4 5 Σ
47-22 20

1 Проверить следующие суммы натуральных чисел.

$$1! = 1$$

$$1! + 2! = 3$$

$$1! + 2! + 3! = 9$$

$$1! + 2! + 3! + 4! = 33$$

$$1! + 2! + 3! + 4! + 5! = 153$$

далее все суммы будут заканчиваться $(3) \Rightarrow$?

это последующие суммы натуральных чисел квадратов не составляют, так как квадраты чисел заканчиваются на: 0, 1, 4, 9, 5, 6, 4

$$\Rightarrow n=1$$

$$n=3$$

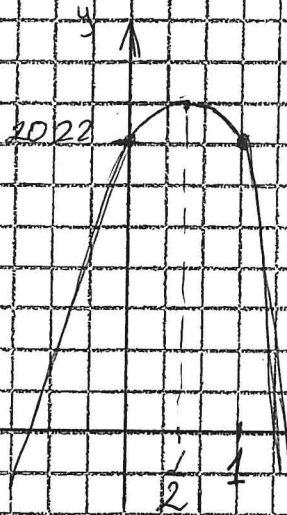
Ответ: 1, 3

2 Найти значение функции в точке 0 и 1

$$f(0) = 2022$$

$$f(1) = f(a+1) - f(a) + 2022 = 2022$$

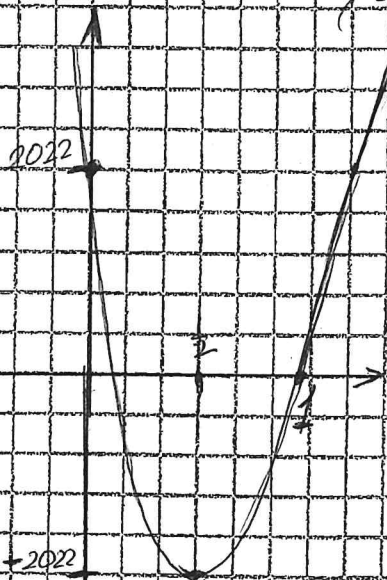
так как максимальное значение функции в точке 2022 \Rightarrow старший коэффициент равен единице отрицательным $(a+1) < 0$



Экстремум функции по этому месту
 Это место является функцией
~~при~~ $p/q > 2022$, а иначе
 этого не может

x

Вспомогательное
 уравнение функции $p/q = 3$
 $(a+1) = 0$



Найдём a

$$-2022 = \frac{(a+1)^2}{4} -$$

$$-\frac{(a+1)^2}{4} + 2022$$

$$-4044 = \frac{(a+1)^2}{4} - \frac{(a+1)^2}{4}$$

$$(a+1)^2 = 4044$$

$$a = \sqrt{4044} - 1$$

Экстремум при $(a+1) = 0$
 $a = -1$

Вывод: наибольшее значение $a = 16175$

3. Предполагается, что a, b и c являются корнями кубического уравнения:

$$x^3 - 2022x + 1011 = 0$$

$$(x-a)(x-b)(x-c) = (x^2 - (a+b+c)x + abc)(x-c) =$$

$$= x^3 - (b+c+ac)x^2 + (bc+ac+ab)x - abc =$$

$$= x^3 - (b+c+ac)x^2 + (bc+ac+ab)x - abc = 0$$

$$b+c+ac = 0$$

$$bc+ac+ab = -2022$$

bc	ac	ab	$abc = -1011$
1	1	1	$bc+ac+ab = -2$
a	b	c	abc

Ответ: 2

4. Раскрыть скобки:

$$a^2x^2 + a^2y^2 + a^2z^2 + b^2x^2 + b^2y^2 + b^2z^2 + c^2x^2 + c^2y^2 + c^2z^2 =$$

$$= (ax+ay)^2 + (bx+by)^2 + (cx+cy)^2$$

$$a^2x^2 + a^2y^2 + a^2z^2 + b^2x^2 + b^2y^2 + b^2z^2 + c^2x^2 + c^2y^2 + c^2z^2 =$$

$$a^2x^2 + 2a^2yz + b^2x^2 + b^2y^2 + 2b^2xz + c^2x^2 + c^2y^2 - 2c^2yz + a^2y^2$$

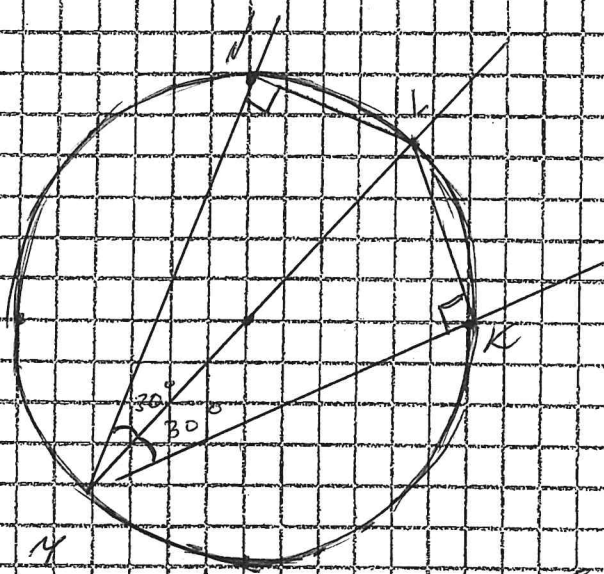
Собираем подобные и сокращаем:

$$a^2z^2 + b^2z^2 + c^2z^2 = 2a^2yz + 2b^2xz - 2c^2yz$$

$$a^2z^2 + b^2z^2 + c^2z^2 = 2a^2yz + 2b^2xz - 2c^2yz$$

~~неверно~~ $(a-b-c)^2 \geq 0 \Rightarrow$ это равно нулю при условии выполнения для любых a, b, c, y, z

5



Доказано:
 MN - диаметр
 $\angle MNK = 30^\circ$
 $S_{MNK} = 25$
 $MN + MK = 1$

Строим - так MN и MK -
 это стороны вписанного
 угла $\Rightarrow MN = MK \Rightarrow$

MN - диаметр

Строим - так $\angle MNL$ и $\angle MKL$

выбираются по диаметру $\Rightarrow \angle MNL = \angle MKL = 90^\circ$

Строим - так $\angle MNK = 30^\circ \Rightarrow \angle N = \angle NMK \Rightarrow MN = MK$

$$S_{MNK} = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot a = 25$$

$\angle MNL = \angle MKL$ по вписанному и опущенному углу
 $\Rightarrow 20^2 = 25$

$$a = \frac{5}{\sqrt{2}} \Rightarrow MN + MK = \frac{20}{\sqrt{2}}$$

Ответ: $\frac{20}{\sqrt{2}}$