

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03665

Шифр

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА																		
2.	Вариант	1																		
3.	Класс	10 "И"																		
4.	Фамилия	П	Е	Т	Р	Е	Е	В												
	Имя	К	И	Р	И	Л	Л													
	Отчество	О	Л	Е	Г	О	В	И	Ч											
5.	Дата рождения	0	4				0	5				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)	пгт																		
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	КАРАСУК																		
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ "Технический лицей № 176"																		

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
25		Емельянова	Ему

№3

1	2	3	4	5	Σ
5	0	7	7	6	25

$$ax^3 + 2022ax + 1011 = 0$$

a, b, c - имеют одинаковые знаки \Rightarrow

они имеют разные же знаки \Rightarrow

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

$$(x-a)(x-b)(x-c) \cdot (x^2 - ax - bx + ac)(x-c) =$$

$$-x^3 - ax^2 - bx^2 + axbc - cx^3 - 01c^2c + bca + abc = 0$$

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

По Т. Виетта

$$x^3 + 0x^2 - 2022x + 1011 = 0$$

$$\begin{cases} a+b+c = 0 \\ ab+bc+ca = -2022 \\ a \cdot b \cdot c = 1011 \end{cases}$$

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{ab+bc+ca}{abc} = \frac{-2022}{1011} = -2$$

(каждому знаменателю делитель и знаменатель)

Ответ: 2

№4

$$(a^2 + b^2 + c^2)(x^2 + y^2 + z^2) - (ax + by + cz)^2 - (bx + cy + az)^2 - (cx + ay + bz)^2 \geq 0$$

$$\begin{aligned}
 & \cancel{ax^2} + \cancel{ay^2} - \cancel{az^2} - \cancel{bx^2} + \cancel{by^2} + \cancel{bz^2} + \cancel{c^2x^2} + \cancel{c^2y^2} + \\
 & + \cancel{c^2z^2} - \cancel{abx^2} - \cancel{abc^2} - 2abxbz - \cancel{by^2} - \cancel{c^2x^2} - 2byxc - \\
 & - \cancel{z^2} - \cancel{ay^2} + 2czoy =
 \end{aligned}$$

$$= (ax)^2 + (by)^2 + (cz)^2 - 2abxbz - 2byxc + 2czoy$$

$$(bx - cy - az)^2 =$$

$$(bx - cy - az)^2 = (bx - cy - az)(bx - cy - az) = b^2x^2 -$$

$$- 2bcxy - 2abxz - 2acy + (cy)^2 + 2czcy - 2azbx + 2azcy$$

$$+ bz^2 = (ax)^2 + (by)^2 + (cz)^2 - 2abxbz - 2byxc + 2czoy$$

мы имеем равенство $(bx - cy - az)^2 =$

$$(bx - cy - az)^2 \geq 0 \quad \blacksquare \text{ н.т.д.}$$

$n!$

$$1! = 1$$

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

$$3! = 6 = 1! + 2! + 3! = 9$$

$$4! = 24 = 9 + 24 = 33$$

$$5! = 120 = 33 + 120 = 153$$

$$6! = 720 = 1! + 2! + 3! + 4! + 5! + 6! = 853$$

Для $n \geq 5$ сумма чисел зависит от числа.

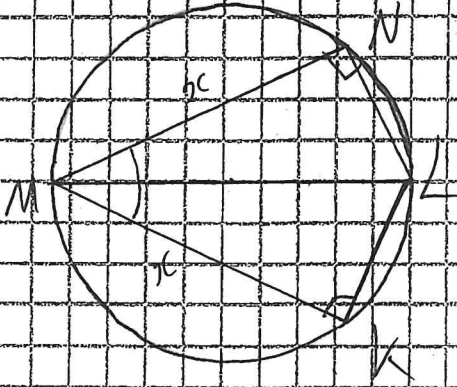
Для $n \geq 5$ так как число зависит от числа.

на 0 ? \Rightarrow что число зависит от числа.

Кроме числа зависит от числа на $1, 5, 9$.

возможны случаи числа зависит от числа при $n < 5 \Rightarrow 1$ и 3 числа $1, 3$.

№5



Дано:

$$\begin{cases} S_{\triangle MNK} = 25 \\ \angle L MN = 30^\circ \\ MN \neq MK \end{cases}$$

Решение

MN и MK — хорды окружности диаметра $\angle MNK$
 так как KMK — диаметр окружности и хорда NK перпендикулярна радиусу OL
 тогда $OL \perp NK$, \Rightarrow отрезки LN и LN равны $\triangle MNL = \triangle MKL$ (по 2 углам)
 т.к. $\angle MNL = \angle MKL = 90^\circ$ (комплементарны к $\angle BNL$ и $\angle PLK = 30^\circ$)

$\angle L = 30^\circ$

$$S_{\triangle MNK} = MN \cdot NK \cdot \frac{1}{2} = 25 \quad \text{и} \quad \angle NML = \frac{MK}{MN} \quad NK = \frac{25}{MN}$$

$$NK = \frac{2 \cdot S_{\triangle MNK}}{MN} = \frac{2 \cdot 25}{MN} = \frac{50}{MN} \quad \text{и} \quad \angle 30^\circ = \frac{NK}{MN}$$

$$MN = \frac{\sqrt{25 \cdot MN}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sqrt{3} \cdot MN = 5 \Rightarrow MN = \frac{5}{\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{3}$$

$$NK = \frac{50}{MN} = \frac{50 \cdot \sqrt{3}}{5} = 10\sqrt{3}$$

$MN = MK \Rightarrow MN + MK = \frac{5\sqrt{3}}{3} + 5\sqrt{3} = 10\sqrt{3}$

№2

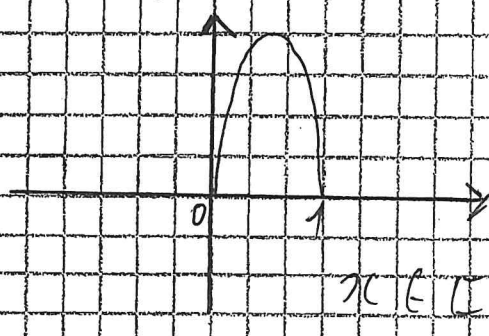
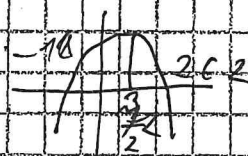
$$P(x) = (x+1)^2 - (0(x+1))^2 + 2022$$

$$C^2 - 2022C + 1011 = 0$$

$$f(0) = 2022$$

$$f(1) = 2022$$

$$f(x+1) = (x+1)^2 + 2022$$



$x \in [0, 1]$