

Место для
скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

заключительного этапа

003088

Шифр

1.	Предмет	Математика																						
2.	Вариант	1																						
3.	Класс	10																						
4.	Фамилия	П	А	Т	У	Ш	Е	В																
	Имя	А	Н	Т	О	Н																		
	Отчество	П	Е	Т	Р	О	В	И	Ч															
5.	Дата рождения	1	3						0	4									2	0	0	5		
		Число				Месяц				Год														
6.	Страна	Россия																						
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Томская обл.																						
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город																						
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Томск																						
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	Областное государственное бюджетное образовательное учреждение "Томский физико-технический лицей"																						

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



Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
23	28.03	Корсаков С.С.	W

№1 Заметим, что при $n=3$, $1!+2!+3! = 9$ — точный квадрат.

если брать n больше: $n=4$, $9+4! = 24+9 = 33$ — не квадрат,

$n=5$ $33+5! = 33+120 = 153$ — не квадрат.

начиная с $n=5$, сумма принимает вид $33+n!+n+1!$?

а $n!$ будет всегда оканчиваться на ноль, значит

и вся сумма будет оканчиваться на „3“, т.е. квадрат

числа не может оканчиваться на „3“, то единственное значение

$$n=1 \quad (1! = 1^2); \quad 3: \quad 3(1!+2!+3! = 9 = 3^2)$$

Ответ: 1; 3

№2 $p(x) = (a+1)x^2 - (a+1)x + 2022$

Пусть $y = p(x)$.

y — парабола, тогда $x_0 = \frac{a+1}{2(a+1)} = \frac{1}{2}$, значит $x_0 \in [0; 1]$

$$y_0 = (a+1) \cdot \frac{1}{4} - (a+1) \cdot \frac{1}{2} + 2022 = 2022 + \frac{a+1}{4}$$

Если $a > -1$, то $y_0 > 2022$, что противоречит условию

Если $a = -1$, то $p(x) = 2022 + 0x$, что удовлетворяет условию.

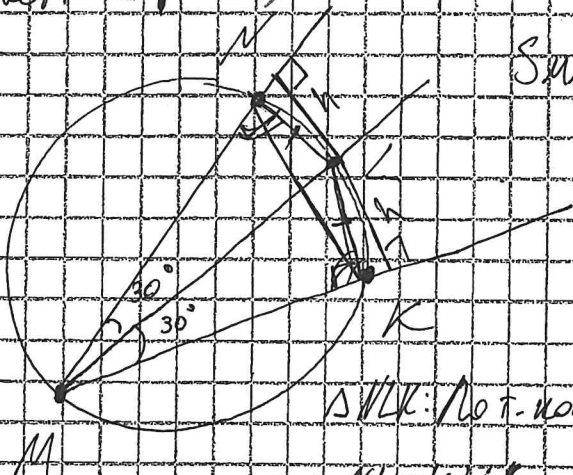
Ответ $a = -1$

Если $a < -1$, то $y(x)$ направлена ветвями вверх, значит, чем ближе значение $y(x)$ к y_0 , тем ближе значение $y(x)$ к 2022 , что противоречит условию.

Если $a = -1$, то $p(x) = 2022 + 0x$, что удовлетворяет условию, значит наибольшее возможное $a = -1$

№2 Ответ - 1

№3



$S_{MNKL} = 25, MN + MK = ?$

1. Т.к. ML - диаметр $\angle M$, то $\angle K = 2\angle LKN = 60^\circ$

2. Т.к. $MNLK$ - вписан, то $\angle NKL = 180^\circ - \angle L = 120^\circ$

$\triangle NKL$: По т. косинусов $NK^2 = NL^2 + KL^2 - 2NL \cdot KL \cos 120^\circ$

Т.к. $ML = KL$ (сравнитель радиусов), то $NK^2 = 3NL^2$

$NK = \sqrt{3}NL = \sqrt{3}ML$

3. $S_{MNKL} = \frac{25}{2} = \frac{MN \cdot h_1}{2} + \frac{MK \cdot h_2}{2}$, где h_1 и h_2 - высоты $\triangle MLN$ и $\triangle MLK$

$h_1 = h_2$ по определению диаметра:

$25 = \frac{h(MN + MK)}{2} \Rightarrow h = \frac{50}{MN + MK}$

4. $\triangle MNL$: $h = ML \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2}ML$; $ML = 2h = \frac{100}{MN + MK}$

5. По т. Птолемея $MN \cdot KL + MK \cdot NL = NK \cdot ML$ (т.к. $MNKL$ - вписан)

$(MN + MK) \cdot ML = \sqrt{3}ML \cdot ML$

$(MN + MK) = \frac{100\sqrt{3}}{MN + MK}$

$(MN + MK)^2 = 100\sqrt{3}$

$MN + MK = 10\sqrt{3}$

Ответ: $MN + MK = 10\sqrt{3}$

X

N4 Раскроем скобки и получим:

$$\begin{aligned} & (ax)^2 - (ax)^2 + (ay)^2 - (ay)^2 + (az)^2 + (bx)^2 + (by)^2 - (by)^2 + (bz)^2 - (bz)^2 + (cx)^2 - (cx)^2 + \\ & + (cy)^2 + (cz)^2 - (cz)^2 - 2ax \cdot bz - 2by \cdot cx + 2cz \cdot ay = \\ & = (ax)^2 + (bx)^2 + (cy)^2 - 2ax \cdot bz - 2by \cdot cx + 2cy \cdot az = \\ & = (ax)^2 - 2 \cdot az \cdot bx + (bx)^2 + (cy)^2 + 2cy \cdot (bx + az) = \\ & = (az - bx)^2 + 2cy \cdot (az - bx) + (cy)^2 = (az - bx + cy)^2 \end{aligned}$$

а квадрат выражения ≥ 0 ,

ИЛИ

~~+~~

значит исходное выражение ≥ 0

N3 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{ab+bc+ac}{abc} = \frac{ab+bc+ac}{1011}$, так $a \cdot b \cdot c =$

эта процедура некорректна $x^3 - 2022x + 1011 = 0$

2) $\frac{a^3}{a} - 2022 \frac{a}{1} + 1011 = 0$
 $\frac{b^3}{b} - 2022 \frac{b}{1} + 1011 = 0$

$$\begin{aligned} (a-b)(a^2+ab+b^2) &= 2022(a-b) \quad /:(a-b), \text{ так } a \neq b \text{ по условию} \\ a^2+ab+b^2 &= 2022 \end{aligned}$$

аналогично для b и c : $\frac{b^3}{b} - 2022 \frac{b}{1} + 1011 = 0$
 $\frac{c^3}{c} - 2022 \frac{c}{1} + 1011 = 0$

$$(b-c)(b^2+bc+c^2) = 2022(b-c) \quad /:(b-c), b \neq c \text{ по условию}$$

$$b^2+bc+c^2 = 2022$$

Тогда $a^2+ab+b^2 = b^2+bc+c^2$

$$(a-c)(a+c) = b(c-a) \quad /:(c-a), \text{ так } c \neq a \text{ по условию}$$

$$b = a + c$$

№3

попробуем в наше выражение, введя:

$$ab+bc+ac = \frac{1011}{1011} = \frac{b(a+c)+ac}{1011} = \frac{+(a+c)(a+c)+ac}{1011} = \frac{+a^2+2ac+c^2+ac}{1011} = \frac{-(a^2+ac+c^2)}{1011}$$

аналогично для "a" и "c" получим, что $a^2+ac+c^2=2022$

Тогда $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{-2022}{1011} = -2$

Ответ: -2

отсюда? как-то?

отсюда?

На края. и другие

~~и другие~~