Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

003377

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Математика
2.	Вариант	1
3.	Класс	11
4.	Фамилия	М Я К И Ш Е В
	Имя	А Р Т Ё М
	Отчество	П А В Л О В И Ч
5.	Дата рождения	Число: 0 2; Месяц: 0 9; Год: 2 0 0 3
6.	Страна	Россия.
7.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Кемеровская обл.
8.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город
9.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Псков)*	Прокопьевск
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ „Лицей №57"

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 ____________

Место для скобы

Шифр 003377

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
16 б	3.04.21	Гендрина И.Ю.	[signature]

Задание №1

1	2	3	4	5	
7	6	0	0	3	7 б

У нас есть три числа

$$\frac{1}{x}-\frac{1}{x^2+2021};\ x-\frac{1}{x};\ \frac{1}{x^2+2021}-\frac{1}{x}$$

и сказано, что все эти три числа являются целыми, и надо найти сумм. ли такие x.

Первое, ~~...~~ можно сказать, ~~...~~ что число

$x-\frac{1}{x}$ является целым лишь если

$x=1$ или 0, но $x\neq0$, т.к. находится в знаменателе.

Док: т.к $x-\frac{1}{x}$; при любом x, то если x-целое, то при вычитании из целого дробное число, мы получим ~~...~~ не целое. Если же x-дробное то мы получим, что из числа будем отнимать обратное ему, но при таком вычитании целое число не может получиться.

Тогда $x=1$; проверим это x для всех других чисел при $=1$: $\frac{1}{1}-\frac{1}{1+2021}$; $1-1$; $\frac{1}{1+2021}-1$

два из трёх получились не целыми числами, значит такое невозможно, так как при других x одно всегда будет нецелым,

Место для скобы

Шифр 003377

Задание 2.

$$\sin x+\sin^3 x+2020\sin^5 x=\cos(2x)+\cos^3(2x)+2020\cdot\cos^5(2x)$$

Можно заметить, что данное уравнение зависит от знаков, т.е. если $\sin x$ - находится в III или IV четвертях, то и $\cos(2x)$ - должен быть в II или III четверти.

Также мы видим, что как с одной, так и с другой стороны коэффициенты и степени у $\sin x$ и $\cos(2x)$ одинаковы, тогда можно решить $\sin(x)=\cos(2x)$ и мы найдем решения нашего ур-ния.

$\sin x=\cos(2x)$

$\sin x=1-2\sin^2 x \Rightarrow 2\sin^2 x+\sin x-1=0. \Rightarrow \left[\begin{array}{l}\sin x=-1\\ \sin x=\frac{1}{2}\end{array}\right.$

тогда $\left[\begin{array}{l}x=-\frac{\pi}{2}+2\pi n, n\in\mathbb{Z}\\ x=(-1)^k\frac{\pi}{6}+2\pi k, k\in\mathbb{Z}\end{array}\right.$

6 б

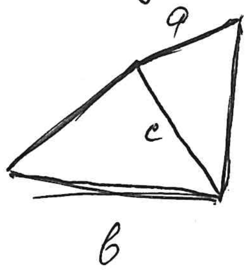
Ответ: $\left[\begin{array}{l}x=-\frac{\pi}{2}+2\pi n, n\in\mathbb{Z}\\ x=\frac{\pi}{6}+2\pi k, k\in\mathbb{Z}\end{array}\right.$

Место для скобы

Шифр 003377

Задание 5.

Нам дан выпуклый четырехугольник.



$S_{\text{чт.}} = 32,$

$a + b + c = 16.$

Мы знаем, что $S_{\text{чт}} = \frac{d_1 \cdot d_2 \cdot \sin\alpha}{2}$; тогда

для нахождения d_2, нам нужно сделать несколько преобразований

3 б

$$32 = \frac{d_1 \cdot d_2 \cdot \sin\alpha}{2} \Rightarrow 64 = d_1 \cdot d_2 \cdot \sin\alpha.$$

Мы явно понимаем, что $c = d_1 \leq 8$, т.к в другом случае невозможно бы было образовать треугольник. тогда найдем в наше при $d_1 = 8$, в ноле при $d_1 = 1$

1) $d_1 = 8$: $64 = 8 \cdot d_2 \cdot \sin\alpha \Rightarrow 8 = d_2 \cdot \sin\alpha$; где $\sin\alpha \in (0;1]$

$d_2 \in [8; 8)$

2) $d_1 = 1$; $64 = d_2 \cdot \sin\alpha \Rightarrow d_2 \in [64;$ - невозм

тогда

Ответ: $d_2 = 8$.

Вторая диагональ найдена неверно.