Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

004076

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Математика
2.	Вариант	2
3.	Класс	8
4.	Фамилия	КОРЕПАНОВ
	Имя	МАКСИМ
	Отчество	НИКОЛАЕВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 06; Месяц: 01; Год: 2007
6.	Страна	Россия
7.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Томская область
8.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	город.
9.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Псков)*	Томск
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ОГБОУ „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 МК

Место для скобы

Шифр 004076

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
30 б	4.04.21	Гендрина И. Ю.	

1	2	3	4	5
7	3	7	7	6

№1

Преобразуем выражение:

$$\frac{2ab(a^3-b^3)}{a^2+ab+b^2}-\frac{(a^4-b^4)(a-b)}{a^2-b^2}=\frac{2ab\cdot(a-b)(a^2+ab+b^2)}{a^2+ab+b^2}-$$

$$-\frac{(a^2-b^2)(a^2+b^2)(a-b)}{(a-b)(a+b)}=\frac{2ab\cdot(a-b)}{1}-\frac{(a-b)(a+b)(a^2+b^2)(a-b)}{(a-b)(a+b)}=$$

$$=\frac{2ab(a-b)}{1}-\frac{(a^2+b^2)(a-b)}{1}=(a-b)(2ab-a^2-b^2)=(a-b)\cdot(-1(a-b)^2)=$$

$=(b-a)(a-b)^2$ (т.к. $(a-b)^2=(b-a)^2$, то запишем как $(b-a)^2$) $=$

$=(b-a)^3$

При $a=-1,\underbrace{888}_{2021}$; $b=2,\underbrace{111}_{2020}2$, $(b-a)^3=4^3=64$

7 б

Чтобы посчитать $b-a$, необходимо сложить их модули. $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ т.к. в „a" – 2021 восьмёрка в дробной части, а в „b" – 2020 единиц и 1 двойка, то если последнюю двойку и восьмёрку сложить, при образовании нуля и перехода через разряд, мы получим постоянный переход, (т.к. знаков равное кол-во) вплоть до целых. $\Rightarrow b-a=4 \Rightarrow$

$\Rightarrow (b-a)^3=4^3=\underline{64}$

Место для скобы

Шифр 004076

№3

Сначала, для удобства разделим каждое число в задаче на 1000. ~~Это можно сделать, т.к.~~ При этом, числа после запятой в итоговой стоимости можно пока вычесть, (т.к. остальные числа – целые, то в сумме дробь получиться не может).

Теперь выясним, сколько машин может „поместиться" в итоговой стоимости. 14327 | 531 = 26 (целых), остается 521.

Т.к. остальные расходы составляли не больше 15, то ⇒ необходимо заменить и дополнить велосипедами остаток.

Выясним, сколько велосипедов „содержится" в нём: 521 − 405 = 116 (521 | 135 = 3) — получаем 3 велосипеда, а остаток (116), всё ещё больше 15. (тыс.)

В цену 1 машины входит 3 цены велосипеда, а остаётся 126 (тыс.)

То есть, чтобы полноценно заменить расходы на машины, велосипедами, необходимо заменить столько машин, чтобы остаток = 0 (При делении соотв. (цены велосипеда на остаток), умноженное всё на кол-во машин)

При разнице 135 и 126, получаем 9 ⇒ 135 | 9 = 15. Тогда, ~~чтобы заменить расходы на 1 машин~~ полноценно получится заменить расходы на 15 машин (из доступного нам числа). Однако, остаётся 521, а в ост. при делении на велосипеды – 116. ⇒ 135 − 116 = 19, но 135 на 19 не делиться без остатка или ост. слишком большой. ⇒ нужно ~~...~~ из числа 116 вычесть столько, чтобы получить ⋮ 9, т.е. 8 (108 : 9 = 12).

Т.е. 12 машин меняем на велосипеды. Итого: 14 машин

((14319 − ~~...~~ 14 · 531) − 8) : 135 = 51 – велосипед и 8950 – расходы

7б

2 Страница

Место для скобы

Шифр 004076

№ 4

$a^2b - a^2c - c^2b > b^2a - b^2c - c^2a$

$a^2b - a^2b > c^2b + b^2a - b^2c - c^2a$

$a^2(b-c) > a(b^2-c^2) - cb(b-c)$

$a^2(b-c) - a(b-c)(b+c) + bc(b-c) > 0$

$(b-c)(a^2 - a(b+c) + bc) > 0$

$(b-c)(a^2 - ab - ac + bc) > 0$

7б

$(b-c)(a-c)(a-b) > 0$, где $a > b > c$

т.к. числа неравны друг другу, а самое большое (a) минус самое маленькое (c) и среднее (b) будет >0, и. $\Rightarrow$ среднее (b) минус маленькое (c) >0 $\Rightarrow$ все будут >0 и произведение >0. (С отрицательными также работает), что удовлетворяет условию неравенства, ч.т.д.

№2

$(y-2020)^2 - x^2 + 2x - 14 = 0$

$(y-2020)^2 - (x^2 - 2x + 1) - 13 = 0$

$(y-2020)^2 - (x-1)^2 - 13 = 0$

$(y-2020-x+1)(y-2020+x-1) - 13 = 0$

$(y-2019-x)(y-2021+x) = 13$

т.к. 13 – простое число, то $13 \vdots 1$; $13 \vdots 13$,

а. т.к. x и $y \in \mathbb{Z}$ и -2019 и -2021 – целые, то

$y-2019-x$ и $y-2021+x$ — множители числа 13 (целочисленные)

$\Rightarrow$

Место для скобы

Шифр

$\Rightarrow$ имеем систему уравнений:

$$+\begin{cases} y - 2019 - x = 1 \\ y - 2021 + x = 13 \end{cases}$$

$$2y - 4040 = 14$$

$$y = 2027$$

1) $y - 2021 + x = 13 \Rightarrow$

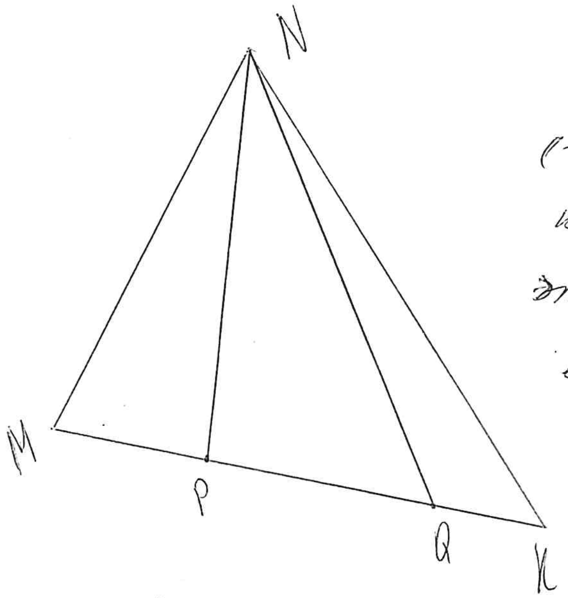
$\Rightarrow x = 13 + 2021 - 2027 = 7$

Ответ: $y = 2027$; $x = 7$

Не все решение найдены 3 б

№5

6 б



Равенство каких либо отрезков (вертикальных – NM, PN, QN, KN) в количестве = 3 невозможно, т.к. это противоречит условиям построение $\triangle$ NMK. Если брать в равенство внешние отрезки (MN, MP, PQ, QK, NK), то будет противоречие условию построение $\triangle$-ка, т.к. сумма сторон > третьей, что не будет выполняться. Если брать в равенство отрезки MN и NP или NQ и NK попарно, то также возникает противоречие в построении. И если брать в равенство отрезки NP и NQ с MP, PQ, QK в любой последовательности, будет также возникать противоречие ($\parallel$ прямые, которые не пересекутся в точке N) $\Rightarrow$ это невозможно, чтобы в этом $\triangle$-ке было 4 равных отрезка одной длины и 3 равных отрезка другой. (Случаи рассмотрены с учё- [illegible]