Место для скобы

03649

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

Шифр

1.	Предмет	математика
2.	Вариант	1
3.	Класс	11
4.	Фамилия	ТАРАСОВ
	Имя	АЛЕКСАНДР
	Отчество	ВИТАЛЬЕВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 24; Месяц: 06; Год: 2004
6.	Страна	Россия
7.	Регион *(пр: Томская обл., Калининградская область)*	Новосибирская область
8.	Вид муниципального образования *(пр: пгт, деревня, село, город)*	город ~~Кара~~
9.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Псков)*	Карасук
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ 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 ________

Шифр 03649

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
29		Емельянова	Ему

1	2	3	4	5	Σ
7	2	7	7	6	29

№1

$2022!\,(S_{2021}-1)$ $S_n=\frac{1}{2!}+\frac{2}{3!}+\ldots+\frac{n}{(n+1)!}$

$\frac{1}{2!}=\frac{1}{1!}-\frac{1}{2!}$ $\frac{3}{4!}=\frac{1}{3!}-\frac{1}{4!}$ $S_n=\frac{1}{1!}-\cancel{\frac{1}{2!}}+\cancel{\frac{1}{2!}}-\frac{1}{3!}+\frac{1}{3!}-\frac{1}{4!}\ldots\frac{1}{n!}-\frac{1}{(n+1)!}=$

$\frac{2}{3!}=\frac{1}{2!}-\frac{1}{3!}$ $\frac{n}{(n+1)!}=\frac{1}{n!}-\frac{1}{(n+1)!}$ $=\frac{1}{1!}-\frac{1}{(n+1)!}=1-\frac{1}{(n+1)!}$

$S_{2021}=1-\frac{1}{2022!}$

$2022!\left(1-\frac{1}{2022!}-1\right)=-\frac{2022!}{2022!}=-1$

№3

$p(x)=x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$

$1-\frac{2}{p(x)}=\frac{p(x)-2}{p(x)}=\frac{x^2+3x+2-2}{(x+1)(x+2)}=\frac{x(x+3)}{(x+1)(x+2)}$ $1-\frac{2}{p(1)}=\frac{1\cdot4}{2\cdot3}$

$\frac{1\cdot4}{2\cdot3}\times\frac{2\cdot5}{3\cdot4}\times\frac{3\cdot6}{4\cdot5}\times\frac{4\cdot7}{5\cdot6}\times\ldots\times\frac{2020\cdot2023}{2021\cdot2022}\times\frac{2021\cdot2024}{2022\cdot2023}=$

$=\frac{1\cdot2024}{3\cdot2022}=\frac{1}{3}\cdot\frac{1012}{1011}=\frac{1012}{3033}$

№4

$$\left.\begin{aligned}&a^3-2022a^2+1011=0\\&b^3-2022b^2+1011=0\\&c^3-2022c^2+1011=0\end{aligned}\right\}\ a,b,c\text{ — корни ур-я }x^3-2022x^2+1011=0$$

По теореме Виета

$x^3+mx^2+nx+k=(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=(x-a)(x-b)(x-c)$

Место для скобы

Шифр 03649

$x^3 - 2022x^2 + 1011 = (x-a)(x-b)(x-c)$

$(x-a)(x-b)(x-c) = (x^2 - ax - bx + ab)(x-c) = x^3 - ax^2 - bx^2 + abx - cx^2 +$

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

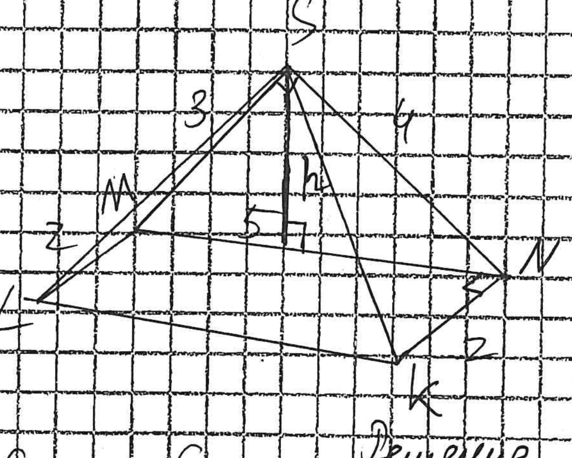
$x^3 - 2022x^2 + 1011 = x^3 - (a+b+c)x^2 + (ab+ac+bc)x - abc \Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases} a+b+c = 2022 \\ -abc = 1011 \end{cases}$ $\quad \frac{1}{ab} + \frac{1}{bc} + \frac{1}{ac} = \frac{a+b+c}{abc}$

$\frac{2022}{-1011} = -2$

№5

$V = \frac{1}{3} S \cdot h$



Дано

SMNKL

$MN = 5$ $NK = 2$

$SM = 3$ $SN = 4$

Найти

V_m; SK и SL

Решение

$V = \frac{1}{3} S \cdot h$ $\quad S - const = 5 \cdot 2 = 10 \Rightarrow$ нужна h_{max}

MSN – устойчивый $\triangle$ $\quad \angle$ ~~SMN~~ $MSN = 90°$ (т.к. 3; 4; 5)

h – зависит от точки S – чем выше точка S – тем больше h

h_{max} достигается если $(LMN) \perp (SMN)$?

$h_m = \frac{3 \cdot 4}{5} = \frac{12}{5}$, тогда $V_m = \frac{1}{3} \cdot 10 \cdot \frac{12}{5} = 8$

$\triangle SNK$ – п/у по ТТП, где SN – накл., MN – проекц.; $NK \perp MN$

Аналогично SML – п/у $\Rightarrow SK = \sqrt{16+4} = \sqrt{20}$ и $SL = \sqrt{9+4} = \sqrt{13}$

№2

$4-\sin^2 x+\cos 4x+\cos 2x+2\sin 3x\cdot\sin 7x-\cos^2 x=\cos^2\left(\frac{\pi k}{2021}\right)$

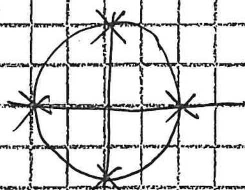
$\cos^2\left(\frac{\pi k}{2021}\right)\in[0;1]$

$\cancel{k\neq 0 \quad 4-0+1+1+0\cdot 0-1\neq 1}$

$k=2021n$

Предположим, что $4-\sin^2 x+\cos 4x+\cos 2x+2\sin 3x\cdot\sin 7x-\cos^2 x\in$ $\in(-\infty;0]\cup[1;+\infty)$, так как мне не представляются возможными его преобразования. Тогда:

$\left[\begin{array}{l}\cos^2\left(\frac{\pi k}{2021}\right)=0\\ \cos^2\left(\frac{\pi k}{2021}\right)=1\end{array}\right.$ $\quad\left[\begin{array}{l}\cos\left(\frac{\pi k}{2021}\right)=0\\ \cos\left(\frac{\pi k}{2021}\right)=\pm 1\end{array}\right.$



$\frac{\pi k}{2021}=\frac{\pi}{4}n$

$k=\frac{2021}{4}n;\ n\in Z$