

Место для скобы

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа**

03650

Шифр

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА																				
2.	Вариант	1																				
3.	Класс	11																				
4.	Фамилия	Б	А	Т	Ы	Р	Е	В														
	Имя	К	И	А	И	Л	Л															
	Отчество	В	Я	Т	Е	С	Л	А	В	О	В	И	Ч									
5.	Дата рождения	1	5					0	4					2	0	0	4					
		Число				Месяц				Год												
6.	Страна	Россия																				
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Новосибирская обл.																				
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город																				
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	КАРАСУК																				
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ Технический лицей №146																				

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
27		Евсеева	Евсеев

1 2 3 4 5 Σ
7 0 7 7 5 27

№4

$$\frac{1}{ab} + \frac{1}{bc} + \frac{1}{ac} = \frac{a+b+c}{abc}$$

Заметим, что уравнения с a , b и c - одинаковые, тогда решим уравнение относительно x .

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

Если a, b и c - разные числа, а уравнение 3 степени и имеет 3 корня, значит a, b и c будут являться всеми решениями этого уравнения \Rightarrow можем расписать уравнение на 3 множителя

$$x^3 - 2022x^2 + 1011 = (x-a)(x-b)(x-c) = 0$$

$$(x^2 - bx - ax + ab)(x-c) = x^3 - cx^2 - bx^2 + bcx - ax^2 + acx + abx - abc = 0$$

$$x^3 - x^2(a+b+c) + x(bc+ac+ab) - abc = 0 = x^3 - 2022x^2 + 1011$$

$$a+b+c = 2022$$

$$abc = -1011 \quad \Rightarrow \quad \frac{a+b+c}{abc} = -2$$

ОТВЕТ: -2

№1

$$2022! \cdot (S_{2022} - 1) \quad S_n = \frac{1}{2!} + \frac{2}{3!} + \dots + \frac{n}{(n+1)!}$$

Логично, что в таком большом уравнении, много чего сократиться, поэтому нужно найти закономерность.

Заметим, что выполняется закономерность:

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

используя данную закономерность мы получим что

$$S_n = 1 - \frac{1}{(n+1)!} \quad \text{7079A} \quad 2022! \cdot \left(1 - \frac{1}{2022!} - 1\right) = -1$$

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

Ответ: -1

№3

$$P(x) = x^2 + 3x + 2$$

$$1 - \frac{P(x)}{P(x)} = 1 - \frac{x^2 + 3x + 2}{(x+1)(x+2)} = \frac{x^2 + 3x}{(x+1)(x+2)} = \frac{x(x+3)}{(x+1)(x+2)}$$

используя полученное

уравнение подберем последнюю закономерность

1 · 4	2 · 5	3 · 6	...	2020 · 2023	2021 · 2024
2 · 3	3 · 4	4 · 5	...	2021 · 2022	2022 · 2023

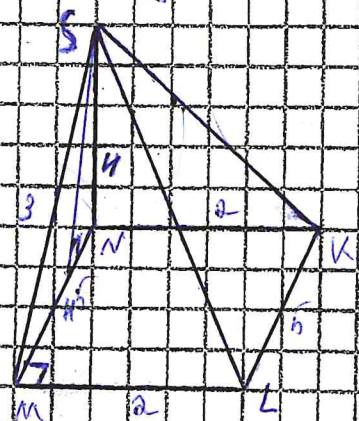
Заметим, что сокращается большее кол-во множителей

и остается $\frac{1}{3} \cdot \frac{2024}{2022} = \frac{2024}{2021 \cdot 3} = \frac{1012}{10105}$ Ответ: $\frac{1012}{3033}$

№5

т.к. в задаче не необходимо найти наибольший объем то единственная

график должна быть ⊥ основанию



Граф: $MN = h$ $ML = a$ $SM = 3$ $SL = 4$

1. Заметим, что в $\triangle MNS$ стороны равны

3, 4 и 5 (3-ка гип.) $\Rightarrow \angle MSN = 90^\circ$, т.к. $MN = h$

используя?

2. т.к. график должна быть ⊥ осн., тогда

по т.т.т. $\angle SKL = 90^\circ$ и $\angle SNK = 90^\circ$.

3. по теор. Пиф. $SK = \sqrt{h^2 + a^2} = 120$

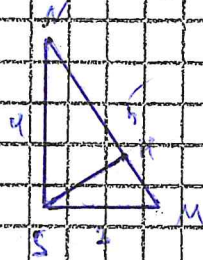
$SL = \sqrt{3^2 + h^2} = 113$

4. $V = \frac{1}{3} S_{осн} \cdot h$

$h = SH = 5 - 2 = 10$

$S_{осн} = S_{MNK}$

5. Найти высоту SH через стороны



$\triangle SMN \sim \triangle HSM$

$\frac{SH}{NS} = \frac{SM}{MN}$

$SH = \frac{NS \cdot SM}{MN} = \frac{12}{5}$

~~$\frac{SH}{NS} = \frac{SM}{MN}$~~

~~$SH = \frac{NS \cdot SM}{MN}$~~

6. $V = \frac{1}{3} \cdot \frac{12}{5} \cdot 10 = \frac{40}{5} = 8$

7. Ответ: $\sqrt{20}$; $\sqrt{13}$; 8.

д 2

$4 - \sin^4 x + \cos^4 x + \cos^2 2x + 2 \sin 3x \cdot \sin 4x - \cos^2 4x = \cos^2 \left(\frac{5\pi - x}{2 \cos 2} \right)$

$4 - \sin^2 x + (1 - 2 \sin^2 x) - 4 \sin^2 x \cos^2 x + \cos^2 x - \sin^2 x + 2 \sin 3x \cdot 2 \sin 2x - \cos^2 4x$