

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020680

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	математика																											
2.	Вариант	2																											
3.	Класс	11																											
4.	Фамилия	Ш	И	Л	Ь																								
	Имя	В	Л	А	Д	И	С	Л	А	В																			
	Отчество	Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	И	Ч																		
5.	Дата рождения	1	5					0	1					2	0	0	2												
		Число				Месяц				Год																			
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Томская обл.																											
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																											
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Томск																											
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ Гимназия №13																											

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



10.	Контактный телефон	+ 7 9 5 2 8 0 9 3 7 2 3																									
11.	e- mail	vldshilslushaetdubstep@gmail.com																									
12.	Профиль в вк	https://vk.com/villided																									
13.	Документ, удостоверяющий личность	6	9	1	5																						
		серия				6	9	2	9	8	8																
						номер																					
		отдел УФМС России по Томской области																									
		кем и когда выдан																									
		в Томском районе г.р. Томск 09.02.2016.																									
		кем и когда выдан																									
14.	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)	нет																									
15.	Сирота (да/нет)	нет																									
16.	Победитель или призер олимпиады прошлого года (да/нет)	нет																									

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
265	18.03.20	Телурико	

N 1.  $(x-2020)^2 + (x-2020)^{10} = 2(x-2020)^{12}$

$x-2020 = t$

$t^2 + t^{10} = 2t^{12}$

$t^2(1 + t^8 - 2t^{10}) = 0$

$t = 0$

$1 + t^8 - 2t^{10} = 0$

$t^8 - 2t^{10} = -1$

$t^8(2t^2 + 1) = -1$

75

$t^8 = 1$   $1 - 2t^2 = -1$   
 $\begin{cases} t = 1 \\ t = -1 \end{cases}$   $\begin{cases} t^2 = 1 \\ t = 1 \\ t = -1 \end{cases}$

$\begin{cases} x-2020 = -1 \\ x-2020 = 0 \\ x-2020 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2019 \\ x = 2020 \\ x = 2021 \end{cases}$

Ответ:  $x = 2019$ ;  $x = 2020$ ;  $x = 2021$  ✓

$\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline 4 & 7 & 4 & 5 & 3 \\ \hline \end{array}$

V 2.  $\begin{cases} t_1 + t_2 + t_3 = 27.12 \text{ м} \\ t_1' + t_2' + t_3' = 27.24 \text{ м} \\ t_1'' + t_2'' + t_3'' = ? \end{cases} \begin{cases} \frac{4}{v_1} + \frac{6}{v_2} + \frac{40}{v_3} = \frac{11}{5} \\ \frac{5}{v_1} + \frac{8}{v_2} + \frac{30}{v_3} = \frac{12}{5} \\ \frac{8}{v_1} + \frac{10}{v_2} + \frac{160}{v_3} = ? \end{cases}$

$\begin{cases} \frac{4}{x} + \frac{6}{y} + \frac{40}{z} = \frac{11}{5} \\ \frac{5}{x} + \frac{8}{y} + \frac{30}{z} = \frac{12}{5} \end{cases} \begin{matrix} v_1 = x \\ v_2 = y \\ v_3 = z \end{matrix}$

пусть  $x = 5$ , тогда

$\begin{cases} \frac{4}{5} + \frac{6}{y} + \frac{40}{z} = \frac{11}{5} \\ \frac{5}{5} + \frac{8}{y} + \frac{30}{z} = \frac{12}{5} \end{cases}$

вычитаем из 1 уравнения 2.

$\frac{1}{5} + \frac{2}{y} - \frac{10}{z} = \frac{1}{5}$

$\frac{2}{y} = \frac{10}{z}$

$z = 5y$

подставим  $z$  в 1 уравнение

$\frac{4}{5} + \frac{6}{y} + \frac{40}{5y} = \frac{11}{5}$

$\frac{14}{y} = \frac{7}{5} ; y = 10 \Rightarrow z = 50$

75

подставим эти значения в 3 уравнение

$$\frac{8}{5} + \frac{10}{10} + \frac{160}{50} = \frac{80 + 50 + 160}{50} = \frac{290}{50} = 5 \frac{4}{5} = 5 \text{ з. } 48 \text{ м.}$$

Ответ: 5 з. 48 м. ✓

✓ ч. ? Минимальное значение, которое могут принимать  $a$ ,  $b$  и  $c = \frac{1}{9}$ . При таких значениях неравенство выполняется при максимальном значении левой части.

$$(1-a)(1-b)(1-c) \leq \frac{512}{729}$$

$$\left(1 - \frac{1}{9}\right)\left(1 - \frac{1}{9}\right)\left(1 - \frac{1}{9}\right) \leq \frac{2^9}{3^6}$$

$$\frac{8}{9} \cdot \frac{8}{9} \cdot \frac{8}{9} \leq \frac{2^9}{3^6}$$

$$\frac{2^9}{3^6} \leq \frac{2^9}{3^6}$$

55

При больших значениях  $a$ ,  $b$  и  $c$  произведение в левой части неравенства будет уменьшаться, а значит неравенство будет выполняться. Если же одно из значений  $a$ ,  $b$  или  $c$  будет меньше  $\frac{1}{9}$ , то для выполнения условия  $a+b+c \geq \frac{1}{3}$ , другие переменные будут увеличиваться и неравенство все равно будет выполняться. Например, пусть  $a = \frac{1}{18}$ ,  $b = \frac{1}{9}$ ,  $c = \frac{2}{9}$ , тогда

$$\left(1 - \frac{1}{18}\right)\left(1 - \frac{1}{9}\right)\left(1 - \frac{2}{9}\right) \leq \frac{512}{729}$$

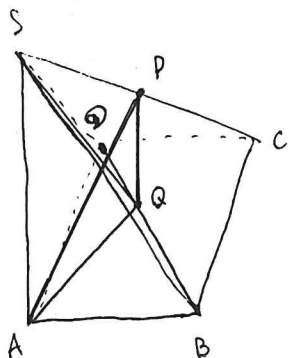
$$\frac{17}{18} \cdot \frac{8}{9} \cdot \frac{7}{9} \leq \frac{512}{729}$$

$$\frac{952}{1458} \leq \frac{512}{729}$$

$$\frac{476}{729} \leq \frac{512}{729}$$

□.

N 5.



$$SA = 25$$

$$\frac{BQ}{AQ} = \frac{3}{2}$$

$$AP \cap SQ$$

$$\text{И-ти: } PQ = ?$$

$$\cancel{(SPQ) \text{ не существует}}$$

$$\cancel{AP \cap SQ}$$

$$\cancel{Q \in (APC) \wedge A \in (APC)}$$

$$\cancel{A \in SA \wedge A \in AQ \wedge A \in (SPQ)}$$

$$PQ = \frac{2}{5} SA = \frac{2}{5} \cdot 25 = 10$$

Ответ: 10.

N 4  $2018 \cdot \sqrt[5]{6,2x-5,2} + 2019 \cdot \log_5(4x+1) + m = 2020$  ;  $x \in [1; 6]$ .

$$x = 1$$

$$2018 \sqrt[5]{6,2 \cdot 1 - 5,2} + 2019 \cdot \log_5(4 \cdot 1 + 1) + m = 2020$$

$$2018 + 2019 + m = 2020$$

$$m = 2020 - 2018 - 2019 = -2017$$

$$x = 6$$

$$2018 \cdot \sqrt[5]{6,2 \cdot 6 - 5,2} + 2019 \cdot \log_5(4 \cdot 6 + 1) + m = 2020$$

$$2018 \cdot 2 + 2019 \cdot 2 + m = 2020$$

$$m = 2020 - 4036 - 4038 = -6054$$

$$m \in [-6054; -2017].$$

Кто  
обоснование!

35

45

Корректное  
обоснование