

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

090579

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА																		
2.	Вариант	2																		
3.	Класс	11																		
4.	Фамилия	К	У	Ш	К	О	В													
	Имя	Е	Г	О	Р															
	Отчество	О	Л	Е	Г	О	В	И	Ч											
5.	Дата рождения	0	5			1	2			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)	г. Томск																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МАОУ СОШ №36																		

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
195	18.03.20	Темурин	<i>[Signature]</i>

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

$$(x-2020)^2 + (x-2020)^2(x-2020)^8 - 2(x-2020)^2 \cdot (x-2020)^{10} = 0$$

$$(x-2020)^2 (1 + (x-2020)^8 - 2(x-2020)^{10}) = 0$$

$$(x-2020)^2 = 0 \quad \text{или} \quad -2(x-2020)^{10} + (x-2020)^8 + 1 = 0$$

$$x - 2020 = 0$$

$$x_1 = 2020$$

Замена:  $t = (x-2020)^8$ ;  $t \geq 0$  т.к. степень четная.

$$-2t + t + 1 = 0 \quad /: (-1)$$

$$2t - t - 1 = 0$$

$$D = 1 + 8 = 9$$

$$t_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{9}}{4} = \left[ \begin{array}{l} 1 \\ -0,5 \end{array} \right. \text{ - не угод. усл. } t \geq 0$$

$$(x-2020)^8 = 1$$

$$x - 2020 = \sqrt[8]{1}$$

$$x_{2,3} = \left[ \begin{array}{l} 2021 \\ 2019 \end{array} \right.$$

М 5

Ответ:  $x_1 = 2020$

$$x_2 = 2021$$

$$x_3 = 2019$$

✓

1	2	3	4	5
7	1	5	5	1

2) Составим таблицу из I-ого условия

	$S$	$t$	$S$
Пешком	$x$	$\frac{4}{x}$	$4$
Велосип.	$y$	$\frac{6}{y}$	$6$
Автомоб.	$40$	$t_1 - \left(\frac{4y+6x}{xy}\right)$	$40$
	$t_1 - \left(\frac{4y+6x}{xy}\right)$		

$t_1 = 2_2 \quad 12 \text{ мин}$

$t_2 = 2_2 \quad 24 \text{ мин.}$

Составим таблицу из второго условия:

	$S$	$t$	$S$
пешком	$x$	$\frac{5}{x}$	$5$
Велосип.	$y$	$\frac{8}{y}$	$8$
Авто.	$30$	$t_2 - \left(\frac{5y+8x}{xy}\right)$	$30$
	$t_2 - \left(\frac{5y+8x}{xy}\right)$		

Составим систему.

$$\begin{cases} 4x + 6y + 40z = 132 & (\text{время в мин}) \\ 5x + 8y + 30z = 144 \end{cases}$$

15

$8x + 10y + 160z = ?$

решив систему получим ответ в мин.  
далее переводим в часы.

$$3) \quad 2018 \cdot \sqrt[5]{6,2x-5,2} + 2019 \cdot \log_5(4x+1) + m = 2020$$

недост.  
в основании

$$OJ3: 4x+1 > 0 \Rightarrow x > -\frac{1}{4}$$

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

Подставим минимальный  $x$ , принадлежащий  $[1; 6]$

$$2018 \sqrt[5]{1} + 2019 \cdot \log_5 5 = 2020 - m$$

55

$$2018 + 2019 = 2020 - m$$

$$m = -2017$$

Подставим максимальный  $x$ , принадлежащий  $[1; 6]$

$$2018 \sqrt[5]{6,2 \cdot 5 - 5,2} + 2019 \cdot \log_5(24+1) + m = 2020$$

$$2018 \cdot \sqrt[5]{2^5} + 2019 \cdot \log_5(25) = 2020 - m$$

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

$$m = -6034 \Rightarrow$$

для  $m \in [-6034; -2017]$ , все решения этого уравнения будут принадлежать промежутку  $[1; 6]$ .

4) I Чтобы неравенство

$$(1-a)(1-b)(1-c) \leq \frac{512}{729} \quad \underline{\text{Не выполняется}}, \text{ произведение}$$

трех скобок должно быть больше чем  $\frac{512}{729}$ .

II Проверим максимально возможное произведение. Произведение будет максимальное, если сумма всех скобок будет максимально большой. Это будет, когда  $a; b; c$  будут минимально допустимыми.

III Допустим, что  $a; b; c$  - три одинаковых или максимально близких числа.

Тогда выражение:  $a + b + c \geq \frac{1}{3}$  можно записать в виде

$$3a \geq \frac{1}{3}$$

$$a \geq \frac{1}{9}$$

55

IV Заменим неравенство  $(1-a)(1-b)(1-c) \leq \frac{512}{729}$  в виде:

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

минимальное  $a$  - это  $\frac{1}{9}$ . Подставим в выражение.

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

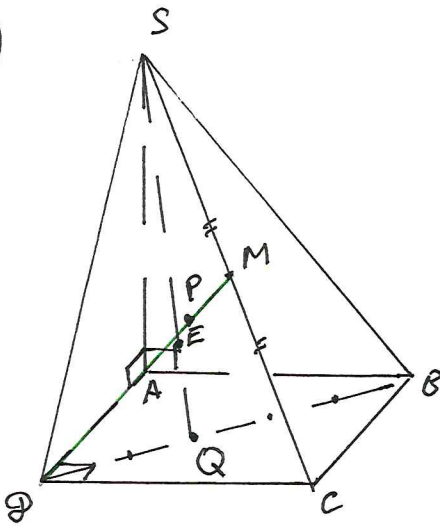
$$\left(\frac{8}{9}\right)^3 \leq \frac{2^9}{3^6}$$

$$\left(\frac{2^3}{3^2}\right)^3 \leq \left(\frac{2^3}{3^2}\right)^3$$

Т.к. неравенство выполнено  $\Rightarrow$  Ч.П.Д.

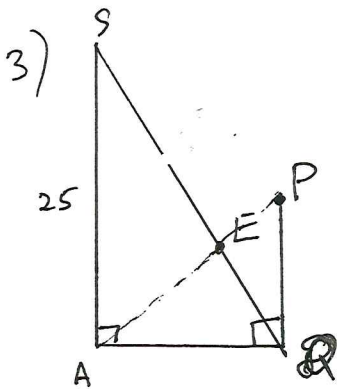


5)



1) Т.к.  $SA \perp (ABC)$   
 $SF \perp (ABC)$  }  $\Rightarrow$   
 $AF$  - проекция  $SF$  на  $(ABC)$

2) Т.к.  $AP \perp QC$  (прямоугольник)  
 по Т. о 3-х  $\perp$ -ах  $\Rightarrow SF \perp BC$



4)

15

Дано:  $SABC$  - пирамида.

$ABC$  - прямоугольник.

$SA = 25$

$SA \perp (ABC)$

$P \in SF$

$Q \in BC$

$BQ : QC = 3 : 2$

$AP \cap SQ = E$

$PQ = ?$