

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	МАТЕМАТИКА																					
2.	Вариант	1																					
3.	Класс	9																					
4.	Фамилия	Я	К	О	В	Л	Е	В															
	Имя	П	А	В	Е	Л																	
	Отчество	А	Н	Д	Р	Е	Е	В	И	Ч													
5.	Дата рождения	2	3								0	4							2	0	0	4	
		Число				Месяц				Год													
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Кемеровская обл.																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	ГОРОД																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	АНЖЕРО-СУАЖЕМСК																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	НМБОУ „Гимназия №11“																					

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 Яковл

10.	Контактный телефон	8	9	1	3	4	2	9	1	7	5	2															
11.	e- mail	pavl.k.yakovlev.2004@mail.ru																									
12.	Профиль в vk	https://vk.com/_____																									
13.	Документ, удостоверяющий личность	3	2	1	8																						
		серия				9	0	7	4	9	1																
																		ГУ МВД России по Кемеровской обл. 10.05.2018									
																						кем и когда выдан					
																						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
16	15.03.20	Коржиков Е.Е.	

Задача 1

$$[X] + \{2X\} = 2,5$$

1	2	3	4	5	Σ
6	7	1	1	1	16

$[X]$ - целая часть и $\{2X\}$ - дробная часть числа 2,5,

следовательно $[X] = 2$; $\{2X\} = 0,5$?

$2 \leq X < 3$, ~~оставшаяся~~ дробная часть числа $2X$ равна 0,5; ?
 дробную часть 0,5 мы можем получить, если $\{X\} = 0,25$ или $\{X\} = 0,75$

следовательно $X_1 = 2,25$ $X_2 = 2,75$

Ответ: 2,25; 2,75 ±

Задача 2



Никита стартует в школу на 20 минут, значит, где мама при проезде от дома до У потратит 5 минут и вернется к маме в 8:15. Следовательно расстояние от дома до У Никита преодолит за $8:15 - 7:10 = 65$ минут. Тогда скорость бегущего Никиты превышала скорость едущего дяди Васи в $\frac{65}{5} = 13$ раз

Ответ: в 13 раз

Задача 3

$$g(x) = mx^2 + nx + k$$

$$g(k) = mk^2 + nk + k = k(mk + n + 1)$$

$$g\left(\frac{1}{m}\right) = \frac{1}{m} + \frac{n}{m} + k = \frac{mk + n + 1}{m}$$

~~Если $mk + n + 1 > 0$~~

$g(x) = mx^2 + nx + k$ корни этой др-ции будут иметь равные знаки, если $k > 0$ *разные знаки! (по Т. Виетта)*

Следовательно $k(mk + n + 1)$ и $\frac{mk + n + 1}{m}$ будут иметь разные знаки если $m < 0$ и $k > 0$

Ответ: Да, при $m < 0$ и $k > 0$

Задача 4

$$ab + bc + ca \geq a\sqrt{bc} + b\sqrt{ac} + c\sqrt{ab}$$

Если одно из чисел a, b, c будет равно нулю, то

$ab + bc + ca > 0$ Если ~~два~~ две переменные будут равны нулю, то равенство примет вид $0 = 0$, Если же все 3 переменные a, b и c равны одному числу, то равенство примет вид $a^2 + b^2 + c^2 = a^2 + a^2 + a^2$, следовательно они будут равны.

Сравним члены в двух выражениях

$$\left(\begin{array}{l} ab \geq a\sqrt{bc} \\ bc \geq b\sqrt{ac} \\ ca \geq c\sqrt{ab} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} b \geq \sqrt{bc} \\ c \geq \sqrt{ac} \\ a \geq \sqrt{ab} \end{array} \right)$$

Если $\frac{ab}{\sqrt{bc}} + \frac{bc}{\sqrt{ac}} + \frac{ca}{\sqrt{ab}} \geq 3$, то $ab+bc+ca \geq a\sqrt{bc} + b\sqrt{ac} + c\sqrt{ab}$

$$\sqrt{\frac{b}{c}} + \sqrt{\frac{c}{a}} + \sqrt{\frac{a}{b}}$$

Пример $a=10$ $b=9$ $c=8$

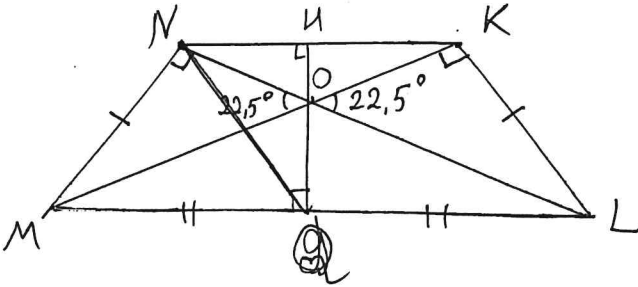
$$\sqrt{\frac{b}{c}} + \sqrt{\frac{c}{a}} + \sqrt{\frac{a}{b}} = \sqrt{\frac{9}{10}} + \sqrt{\frac{8}{10}} + \sqrt{\frac{10}{9}} > 3$$

Т.к. $\frac{ab}{\sqrt{bc}} + \frac{bc}{\sqrt{ac}} + \frac{ca}{\sqrt{ab}}$ всегда ≥ 3 ~~выражение~~

$$ab+bc+ca \geq a\sqrt{bc} + b\sqrt{ac} + c\sqrt{ab}$$

Ответ: ЧТО

Задача 5



Дано: $MN=KL$
 $MNKL$ - равнобедренное
 треугольн
 $\angle KOL = 22,5^\circ$
 $NQ = 3$

Найти: KQ

$\angle MOQ = \angle KOH = \angle NOH = \angle LOQ = 83,75^\circ$ (по ~~к~~ смежным углам), равнобедренному
 треугольнику

$$\angle OMN = \angle KLO = 67,5^\circ$$

$$KQ = 3$$

Ответ: $KQ = 3$