



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Голубов Никита Михайлович**

Класс: **7 класс**

Технический балл: **65**

Дата проведения: **12 марта 2022 г.**

**Результаты проверки:**

№	1	2	3	4	5	6
Оценка	15	0	15	15	0	20

Лист n1

Числовая

Требуется найти сумму A познан a м, B - б м, а B - с м.

Потря, но ундисо:

$$\begin{aligned} a+b &= 220 \\ a+c &= 240 \\ b+c &= 250 \end{aligned}$$

$$a+b+c = \frac{2(a+b+c)}{2} = \frac{(a+b)+(a+c)+(b+c)}{2} = \frac{220+240+250}{2} = \frac{710}{2} = 355$$

$$a = (a+b+c) - (b+c) = 355 - 250 = 105$$

$$b = (a+b+c) - (a+c) = 355 - 240 = 115$$

$$c = (a+b+c) - (a+b) = 355 - 220 = 135$$

$$135 > 115 > 105$$

Итак, сумма B познан 135 м, и это лучший результат.

Ответ: 135 м.

n4

Составим матрицу:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x <sub>n</sub>	1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1

x<sub>1</sub>, x<sub>2</sub> и x<sub>3</sub> нам известны, остальные вычисляем по составленной матрице. Заметим, что если мы выберем отминусовать первые 7 элементов матрицы, то при n=11, как по строке n=4, другая вычислительная таблица: x<sub>n-3</sub>=1, x<sub>n-2</sub>=1, x<sub>n-1</sub>=-1. Мы можем отминусовать еще 7 элементов, и тогда увидим, что и при n=18 вычислительная таблица. Это значит, что каждые 7 элементов значения x<sub>n</sub> повторяются, и зная первые 7 элементов матрицы в номере строки, мы можем вычислить все остальные. Например, 2022: 7 = 288 (ост. 6), т.е. x<sub>2022</sub> = x<sub>6</sub> = 1. Повторение по 7 элементов происходит 288 раз, и на 289-ом x<sub>2022</sub> равен 6-й элемент повторения - 1.

Ответ: 1.

Мисм н 2

Уиснобик

$$\frac{1}{2022} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{y}{xy} + \frac{x}{xy} = \frac{x+y}{xy} \Rightarrow \frac{xy}{x+y} = 2022 \Rightarrow xy = 2022(x+y) \Rightarrow$$

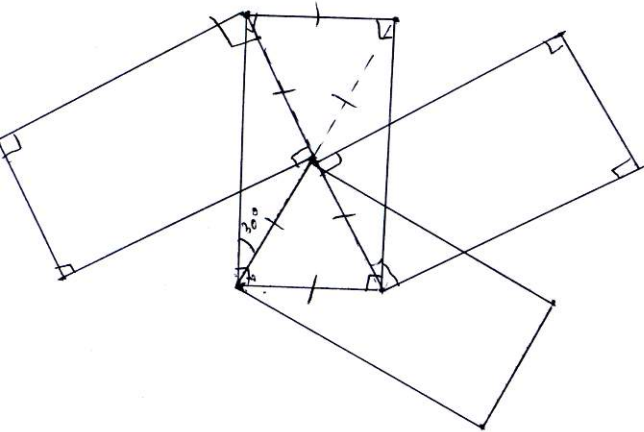
$$\Rightarrow x = \frac{2022(x+y)}{y} = \frac{2022x}{y} + 2022; y = \frac{2022(x+y)}{x} = 2022 + \frac{2022y}{x} \cdot 2022 -$$

целое число, а т.к.  $x$  и  $y$  делители числа 2022, следовательно, целые делители числа 2022, а  $\frac{2022x}{y}$ ,  $\frac{2022y}{x}$ ; что невозможно, если  $x$  и  $y$  делятся на 2022 раз, а значит...

Лист №3. Числовая

да, монета, напряжение так:

(Диаметры прямоугольников в 2 раза больше их высоты, площадь  $\frac{1}{2}$  от площади квадрата)



№6

Число клеток каждой лампы равно сумме номеров 7-го элемента, эта группа состоит из 6 раз, т.е. всего 42 клетки. В каждой группе 7 элементов, так что нужно не менее 8-ми ходов. Вот пример:

(Элементы А, В, С, D, E, F, G обозначены 7 разными цветами, из каждого лампы и 1 цвет элемент А, и 2 - элемент В, и 3 - С, а 4 - D)

ход		1	2	3	4	5	6	7	8
лампа №1	1	E	B	F	F	C	G	A	D
	2	F	C	C	G	D	A	A	E
	3	G	G	D	A	E	E	B	F
	4	D	A	E	B	B	F	C	G

Ответ: 8 ходов.

Всегда возможно, т.к. среди них можно выделить группу, где нет никаких элементов лампы

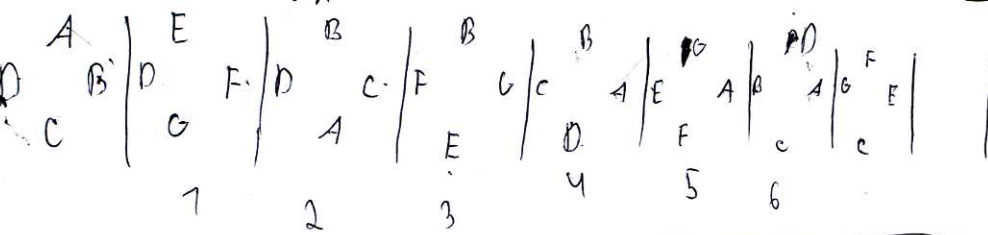
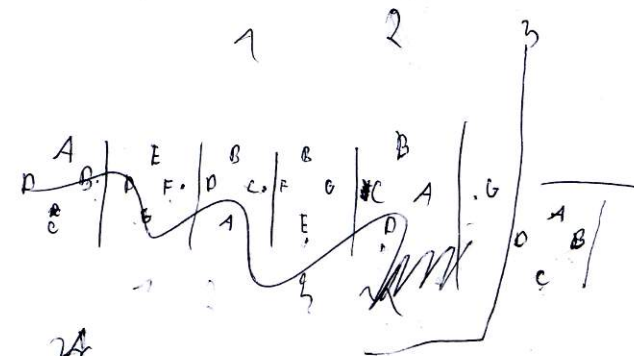
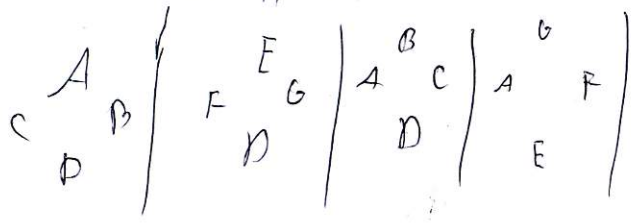
~~Задача~~ Черновик

Судены итакист А негнал а кг, итакист В б-в кг, а итакист В - с кг. Тогда, не уидаю:

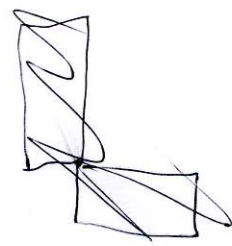
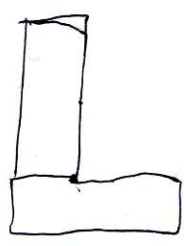
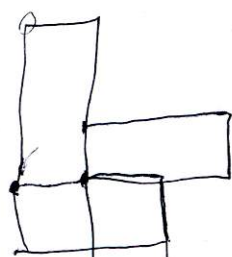
$$\begin{cases} a+b=220 \\ a+c=240 \\ b+c=250 \end{cases} \Rightarrow$$

$$2(a+b+c) = (a+b) + (a+c) + (b+c) = 220 + 240 + 250 = 710 \Rightarrow a+b+c = 710 : 2 = 355$$

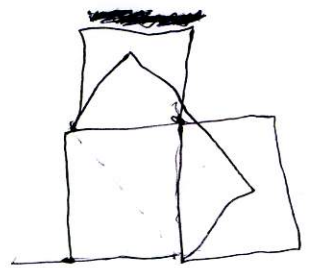
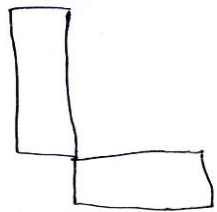
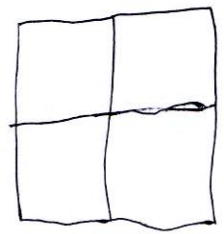
A, B, C, D, E, F, G



A B C D E F G



	1	2	3	4	5	6	7	8
A	E	B	F					
B	F	C	C	G				
C	G		D					
D	D	A	E					



$$\begin{array}{r} 757605 \\ -15 \\ \hline 7 \\ -5 \\ \hline 26 \\ -25 \\ \hline 10 \\ -10 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 757605 \\ -37527 \\ \hline 10807 \\ -1507 \\ \hline 9300 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10504 \\ -7 \\ \hline 35 \\ -35 \\ \hline 007 \\ -007 \\ \hline 0 \end{array}$$

7501

# Черновик решения

$$\begin{aligned} a+b &= 220 & c &= 135 \\ a+c &= 240 & b &= 115 \\ b+c &= 250 & a &= 105 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2022}$$

$$\frac{x}{xy} + \frac{y}{xy} = \frac{1}{2022}$$

$$x = \frac{2022 \cdot y}{y + 2022}$$

$$\begin{aligned} 2(a+b+c) &= 710 \\ a+b+c &= 355 \end{aligned}$$

$$\frac{x+y}{xy} = \frac{1}{2022}$$

$$\frac{xy}{x+y} = 2022$$

$$y = 2022 + \frac{2022^2}{x}$$

$$x = \frac{2022 \cdot y}{y + 2022}$$

$$xy = 2022(x+y)$$

$$\begin{array}{r} 2022 \overline{) 7} \\ \underline{62} \phantom{0} \\ 56 \phantom{0} \\ \underline{62} \phantom{0} \\ 56 \phantom{0} \\ \underline{6} \phantom{0} \end{array}$$

~~288~~

$$hx = y(x-2022) + 2022$$

$$hx = hx - 2022y + 2022$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	-1

$$2022(x+y) = xy$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2022}$$

$$\frac{1}{x+y} + \frac{1}{2022} = \frac{1}{2022}$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2022}$$

$$xy = 2022(x+y)$$

$$y = \frac{2022(x+y)}{x} = \frac{2022x + 2022y}{x} = 2 + \frac{2022y}{x}$$

$$\frac{1}{2022} - \frac{1}{y} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{y-2022}{2022y} = \frac{1}{x}$$

$$2022y = x(y-2022)$$

$$\frac{2x}{y}$$

$$\frac{2022y}{y-2022} = x$$

$$\frac{y}{xy} + \frac{x}{xy} = \frac{1}{2022xy}$$

$$\begin{aligned} 2022y &: x \\ 2022x &: y \end{aligned}$$

$$xy = 2022(x+y) \quad x = \frac{2022x + 2022y}{y}$$

$$\frac{2022y + 2022x}{2022xy} = \frac{xy}{2022xy}$$

$$\frac{xy}{2022xy} = \frac{y}{x+y} + \frac{x}{x+y} \quad 2(x+y) = xy$$

$$2022xy : (xy - 2022x) \quad \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{2022}$$

$$\frac{xy - 2022y}{2022xy} = \frac{1}{2022}$$

$$\frac{xy}{2022xy} = \frac{y}{x+y} + \frac{x}{x+y} = \frac{xy}{x+y}$$

$$\begin{aligned} (xy - 2022y) &: 2022xy \\ (xy - 2022x) &: 2022xy \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2022x &: 2022xy \\ 2022y &: 2022xy \end{aligned}$$

$$xy = 2022x + 2022y$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{6}{18} + \frac{3}{18}$$

$$\frac{hy}{xy} + \frac{hx}{xy} = \frac{xy}{xy}$$

$$hy + hx = xy$$

$$h(x+y) = xy$$

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{6}{36} + \frac{12}{36} = \frac{18}{36}$$

$$\frac{9}{18} = \frac{6}{18} + \frac{3}{18}$$

Чертобык. Метр 16.

$$(-10a+b+10b+c)(10b+11c+d)(10c+11d+e) = 757605$$

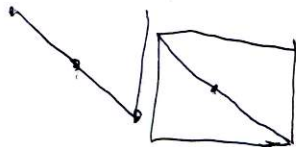
$$\frac{1}{2022} - \frac{1}{x} = \frac{1}{y}$$

~~$$\frac{x}{2022} - \frac{2022}{2022x} = \frac{1}{y}$$~~



$$\frac{y(x-2022)}{2022xy} = \frac{2022x}{2022xy}$$

$$2022x = y(x-2022)$$



$$\frac{y(x-2022)}{x} = \frac{yx-2022y}{x} = y - \frac{2022y}{x} = 2022$$

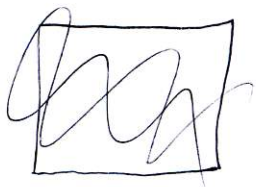
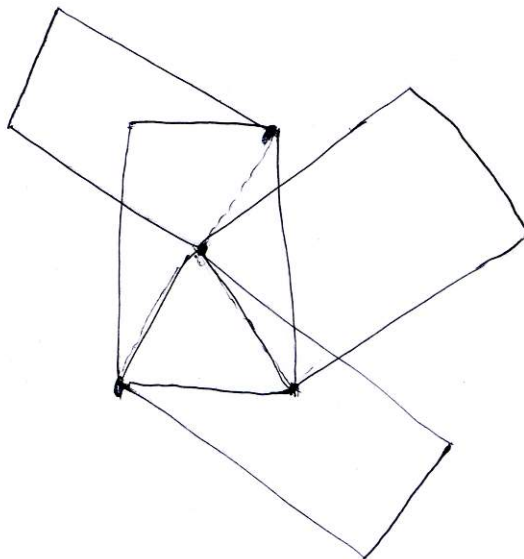
$$y\left(1 - \frac{2022}{x}\right) = 2022$$

$$y\left(\frac{x-2022}{x}\right) = 2022$$

$$y = \frac{2022 \cdot x}{x-2022}$$

$$y = \frac{2022x}{x-2022}$$

$$\begin{array}{r|l} 2022 & 2 \\ 1011 & 3 \\ \hline 202 & \end{array}$$



$$2022 = 2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 3$$

$$(-10a+11b+c)(10b+11c+d)(10c+11d+e)$$

$$y(x-2022) = 2022x$$

$$yx - 2022y = 2022x$$