



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Мирошниченко Александр Станиславович**

Класс: **5**

Технический балл: **60**

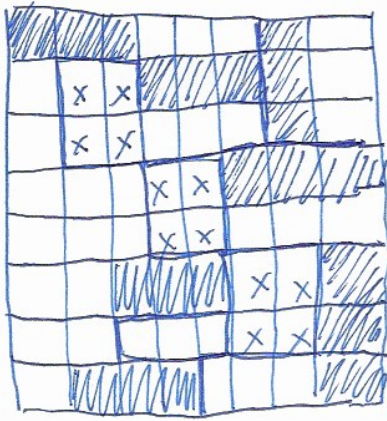
Дата проведения: **11 марта 2022 г.**

**Результаты проверки:**

№	1	2	3	4	5
Оценка	20	10	20	10	0

№2

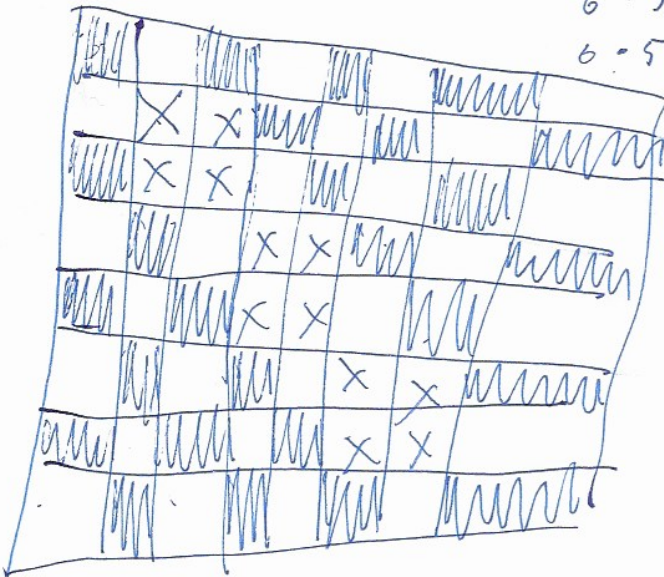
Упражнение 5



$$\begin{array}{r}
 24 \\
 226 \\
 \hline
 28 \\
 1808 \\
 \hline
 452 \\
 \hline
 6328
 \end{array}$$

$$6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$$

$$6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 6$$



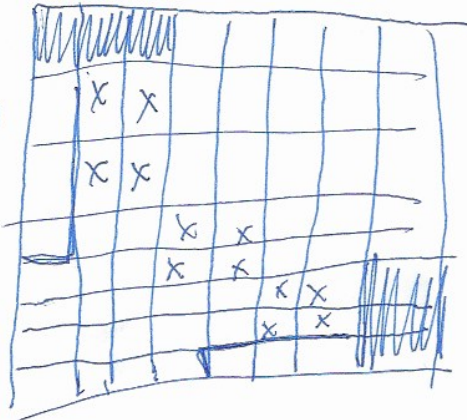
$$6 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 4$$

$$6 \cdot 120$$

$$720$$

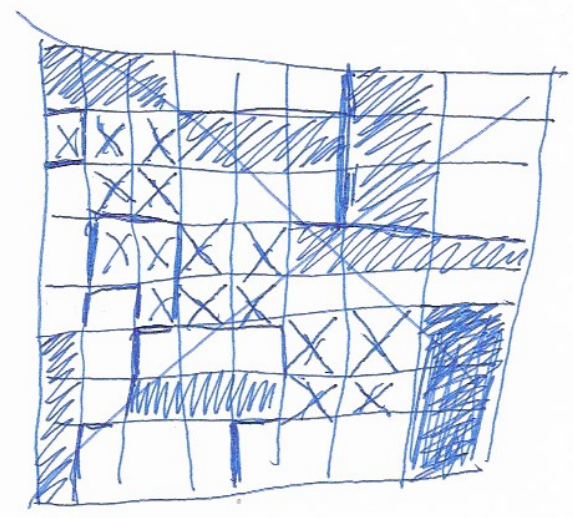
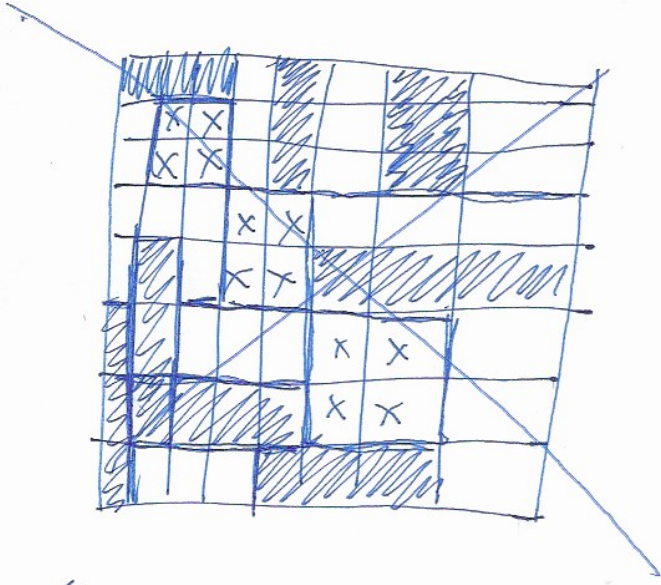
$$\begin{array}{r}
 720 \\
 \hline
 6 \\
 \hline
 4320
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4320 \quad | \quad 2 \\
 4 \quad \quad \quad | \quad 2760 \\
 \hline
 3 \\
 72 \\
 0
 \end{array}$$



v2 (неперемешанное)

Упробук 6



1/3

№1 Числовое ?

Пусть у нас есть число, составленное из цифр  $a, b, c, d$ , таких, что  $a > b > c > d$ . Тогда заметим, что если  $d \neq 0$ , то на первом месте стоит  $d$  ( $\overline{d\dots}$ ), на втором  $-c$  ( $\overline{dc\dots}$ ), на третьем  $-b$  ( $\overline{dcb\dots}$ ), а на четвертом  $-a$  ( $\overline{dcba}$ ). Докажем. Заметим, что если на  $i$ -м месте цифра  $a_i$  и  $a_j$  ( $\overline{a_1 a_2 a_3 a_4}$ ), когда  $i > j$ , то  $a_i > a_j$ , то тогда мы можем поменять их местами и число станет меньше, т.к. старшие цифры переходят в меньшие, а меньшие - в большие разряды. Значит если  $d \neq 0$  - макс. число - 6789. Если же  $d = 0$ , то оно стоит на втором месте, т.к. 0 не может стоять в начале, значит первая цифра  $c$ . Докажем: то же, что и в случае  $d \neq 0$ , но в нашем случае мы не можем बदलить  $a_1$  и  $a_2$ , т.к.  $a_2$  не может стоять в начале ( $a_2 = d = 0$ ). Значит макс. число, когда  $d = 0$  - 7089.  $6789 < 7089$ , значит ответ - 7089

№3

Мы видим число такое, что  $(x+1) : 4 =$

3, 7, 11 ... 223

Заметим, что "темброк" —  $\overbrace{01234567891011}$  в этой форме  $(223+1) : 4 = 56$  ( $\overbrace{3}^1, \overbrace{4567}^2, \dots, \overbrace{220221222223}^{56}$ ), ~~так~~

Заметим, что из каждой тембрки мы берем 2 числа, т.к. в "тембрке" каждый остаток (от деления на 4) встречается по разу. Значит мы возьмем 56 чисел.



№2

Умножение 3

Заметим что у нас имеется невырезанными 52 клетки:

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14		
15	16	17	18	19	20		
21	22	23	24	25	26		
27	28	29	30	31	32		
33	34	35	36	37	38		
39	40	41	42	43	44		
45	46	47	48	49	50	51	52

52

Также заметим, что мы можем разделить эту фигуру на 2 "области" и 2 "нормальные клетки". В каждой области

	2	2	2	2	2	2	2
1	x	x	2	2	2	2	2
1	x	x	2	2	2	2	2
1	1	1	x	x	2	2	2
1	1	1	1	1	x	x	2
1	1	1	1	1	x	x	2
1	1	1	1	1	1	1	

по 25 клеток. Нет также прямоуголь-  
ника 7x3, который входит в обе  
области. Заметим, что в каждой "нор-  
мальной" клетке - клетки которые не входят  
входят в прямоугольник 7x3, кото-  
рый входит в одну из областей

( $\boxed{x \times x}$ ,  $x = 1/2$ ). Также эта клетка принадлежит области  
 $x$ . Заметим, что размеры области 26 и 26 или 25 и 27.  
не дают разбить более чем 17 прямоугольников: приме-  
но  $10^*$  на след. странице

№ 2 (преобразование)

Умножение 4

1	1	1	2	2	2	5	6
16	X	X	3	3	3	5	6
10	X	X	4	4	4	5	6
16	X	X	X	X	7	7	7
X	15	X	X	X	8	8	8
12	15	14	14	14	X	X	9
12	15	13	17	13	X	X	9
12	11	11	11	10	10	10	9

\* 16, потому что в матрице единицы, на

25

2	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X
*	X	X	X	X	X	X	X
*	X	X	X	X	X	X	X
*	X	X	X	X	X	X	X
*	*	*	*	1	1	1	1

мы не можем рассмотреть  
8, т.к. в фигуре \* у нас  
будет 7 единиц единиц  
в фигуре (еще 2 7x3) и  
мы не можем рассмотреть  
и 7x3 в фигуре x. Значит

17 7x7 невозможна.

№ 5

Заметим, что сумма увеличивается на 1 процент за единицу.  
Фигура состоит из 22 процентов, 24, 36, 48, ~~60~~ процентов  
Заметим, что в категории "зеленки" процентов 0... 9, 10... 19.  
Есть только 1 момент, когда сумма и проценты совпадают:  
момент когда проценты зелены на 12 (в начале со-  
отвечает  $2x - 10x = 2x$ ,  $2x - 6 = 12x$ ). Нам не  
подходят и числа  $> 59$ . Значит нам подходят только  
числа 12, 24, 36, 48.