



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

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Кардаполов Александр Сергеевич**

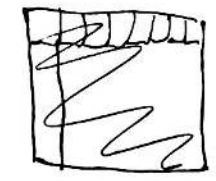
Класс: **6.0**

Технический балл: **60**

Дата проведения: **11 марта 2022 г.**

Результаты проверки:

№	1	2	3	4	5
Оценка	10	20	0	20	10



1	2	3	4	1	2	3	4
4	3	3	4	1	2	3	
3	3	2	3	4	1	2	
2	3	4	3	3	4	1	
1	2	3	3	2	3	4	
4	1	2	3	4	3	3	
3	4	1	2	2	3	2	
2	3	4	1	2	3	4	1

$8 \cdot 8 = 64$
 $64 - 2 \cdot 2 \cdot 3 = 57$
 $52 : 3 = 17 \text{ (ост } 1)$
 $1241 \quad 8 \cdot 8 = 64$
 $1241 \quad 64 : 4 = 16$
 $1241 \quad 16 \cdot 2$
 1241
 $3 : 16 \quad 16$
 $4 : 13 \quad 12$
 $2 : 13 \quad 12$
 $1 : 10 \quad 109$

$7 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$
 $42 \cdot 210 \cdot 840 \cdot 2520$
 $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 6$

$28 = 7!$
 $7! = 7!$
 $3 \ 6 \ 5 \ 4 \ 3 \ 2$

$223 : 4 = 55 \text{ (ост } 3)$
 $56 \cdot 4 = 224$
 $224 : 4 = 56$
 $56 \cdot 3 = 150 + 18 = 168$
 $55 \cdot 2 = 110$
 $168 : 110 = 58$
 $58 : 4 =$

1	2	3	1	2	3	1	2
3	2	3	1	2	3	1	
2	2	2	3	1	2	3	
1	2	3	3	3	1	2	
3	1	2	2	2	3	1	
2	3	1	2	3	3	1	
1	2	3	1	2	3	1	
2	1	2	3	4	2	3	1

$2520 \times 6 = 15120$

$121 \ 231$
 $121 \ 231$
 $211 \ 311$
 $211 \ 311$
 321
 321
 131
 131

$64 : 3 = 21$
 $2,3 \quad 21 : 2 \quad 18 : 2$
 $21 : 3 \quad 18 : 3$
 $22 : 1 \quad 16 : 1$
 $22 - 6 = 16$
 3
 $31 \cdot 2 = 3 \cdot 2 \cdot 3 = 12$

$10 \text{ ч} = 600 \text{ мин}$
 $600 : 100 = 6 \text{ часов}$
 $100 - 60 = 40$
 $40 \cdot 6 = 240$
 $240 : 60 = 4$

$4 : 00 \quad 51 \quad 4 : 54$
 $5 : 00 \quad 50 \quad 42 \quad 5 : 42$

$3 \ 1 \ 2$
 $1 \ 3 \ 2$
 $2 \ 1 \ 3$
 $2 \ 1 \ 3$

12
 21
 32
 13
 23
 31

$2) \ 50 - 40 \quad 42\% \quad 50 - 42 = 8\%$
 $3) \ 40 - 30 \quad 37\% \quad 40 - 37 = 3\%$
 $4) \ 30 - 20 \quad 25\% \quad 30 - 25 = 5\%$
 $7\% \cdot 6 = 42 \quad 8\% \cdot 6 = 48$
 $6 \cdot 6 = 36 \quad 7 \cdot 6 = 42$
 $5 \cdot 6 = 30 \quad 6 \cdot 6 = 36$
 $4 \cdot 6 = 24$

$28\% \quad 20 - 16 = 4\%$
 $5 \cdot 6 = 1$

$17\% \quad 20 - 17 = 3$
 $2 \cdot 6 = 12 \quad 3 \cdot 6 = 18$
 $8\% \quad 10 - 8 = 2$
 $2 \cdot 6 = 12$

Чистовик лист номер 1 из 2
N1

Рассмотрим число \overline{abcd} . Если у нас будет так что ~~цифры~~ в боль-
ших разрядах будут больше чем ~~цифры~~ в разрядах меньше их, тогда мы
можем поменять их местами и получить число меньше чем исходное.
То. ест если в числе \overline{abcd} с будет $> d$ тогда число \overline{abcd} будет $<$
числа \overline{dcba} .

Значит нам надо найти такое \overline{abcd} где $a < b < c < d$, $a \neq b \neq c \neq d$ и оно будет макс.
Это число $\overline{6789}$ она макс, т.к. мин шаг между цифрами = 1 макс цифра = 9,
то есть $d = 9 \Rightarrow c = 9 - 1 = 8 \Rightarrow b = 8 - 1 = 7 \Rightarrow a = 7 - 1 = 6 \Rightarrow \overline{abcd} = \underline{\underline{6789}}$.

Ответ: 6789.

N3

Нам надо подсчитать сколько чисел вида $4a+3$ в числах от 3 до 223. В каждой
четверке у нас 1 такое число вида $4a+3 \Rightarrow$ надо найти кол-во чорок, но также надо округлить
диапазон чисел до такого чтобы подсчитались все числа \leftarrow по 1 разу. Это диапазон
от 1 до 224, чорок тут целое кол-во. Чисел от 1 до 224 = $224 - 1 + 1 = 224 \Rightarrow$ чорок =

$\frac{224}{4} = 56$ в каждой чорке 1 число \Rightarrow в диапазоне от 3 до 223 чисел вида $4a+3$ будет
~~56~~ 56. стирая 2 числа и выписывавшие их сумма -2 вычитает из общей суммы чисел
вида "4a+3" 2 и уменьшает кол-во чисел на 1 \Rightarrow для того чтобы из 56 чисел сделать
1 нам надо убрать 55 чисел \Rightarrow 55 действий сложения \Rightarrow сумма уменьшится на $55 \cdot 2 = 110$.
Изначально сумма была $= 4(a+b+c+\dots+z) + 56 \cdot 3 = 4(a+b+c+\dots+z) + 168$. После вычитания у

нас сумма будет $= 4(a+b+c+\dots+z) + 168 - 110 = 4(a+b+c+\dots+z) + 58$. Число $4(a+b+c+\dots+z) : 4$, а
число 56 даст остаток $= 0 \Rightarrow$ число будет $: 4$.

Ответ: число будет : 4

N5

Для начала поймём за какое время разряжается 1% \rightarrow 10 часов = 600 минут
 $600 : 100 = 6$ мин, за время пока со 100% до 60% сходств не будет, т.к.
нет кол-во мин $> 60 \Rightarrow$ за это время на часах будет $100 - 60 = 40\%$; $40 \cdot 6 \geq 40$
 $240 : 60 = 4$ ч \rightarrow 4:00. За 1 час у нас может быть только 1 сходство, т.к. если их
будет ≥ 2 , то у нас проценты будут увеличиваться, т.к. время увеличивается \rightarrow в 1 часу
1 сходство. За 1 час у нас уходит $10\% = 60 : 6$. Значит ступа разряжается через $60 : 10 =$
 $= 6$ часов \Rightarrow будет 6 сходств.

1 сходство: 4:51 51%, т.к. $54 - 4 = 50 \Rightarrow 50 - 0.10 = 60\%$ $60 - 51 = 9\%$ $8\% \cdot 6 = 48$; $9 \cdot 6 = 54 \Rightarrow 51\%$
будет между 4:48 и 4:54, там сеть время 4:51
2 сходство: 5:42 42%, т.к. $5 - 4 = 1 \Rightarrow 60 - 1 \cdot 10\% = 50$ $50 - 42 = 8\%$ $7 \cdot 6 = 42$; $8 \cdot 6 = 48 \Rightarrow 42\%$
будет между 5:42 и 5:48, там сеть время 5:42

Чистовик лист номер 2 из 2

3 ходство: 6:34 34%, т.к. 6-4=2 60-2*10=40 40-34=6% 5*6=30; 6*6=36
 34% бюджет между 6:30 и 6:36, там есть время 6:34
 4 ходство: 7:25 25%, т.к. 7-4=3 60-3*10=30 30-25=5% 5*6=24; 5*6=30
 25% бюджет между 7:24 и 7:30, там есть время 7:25
 5 ходство: 8:17 17%, т.к. 8-4=4 60-4*10=20 20-17=3 2*6=12; 3*6=18 17%
 бюджет между 8:12 и 8:18, там есть время 8:17
 6 ходство: 9:08 8%, т.к. 9-4=5 60-5*10=10 10-8=2 1*6=6; 2*6=12 8% бюджет
 между 9:06 и 9:12, там есть время 9:08
 ступа разрядилась

Ответ: 6 ходств.

N4

Для начала расставим 7 кукол в 6 домов по 1 в каждый. Это будет 7!

$$\frac{6!}{6!} \times \frac{5!}{5!} \times \frac{4!}{4!} \times \frac{3!}{3!} \times \frac{2!}{2!} = 7! \quad \text{И мы должны теперь к каждому}$$

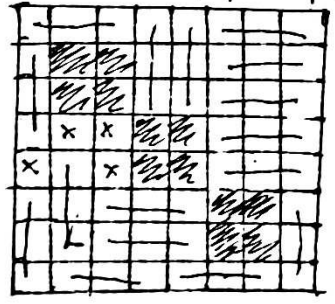
7! вариантам прибавить эту куклу, мы можем положить её 6ю способами. То есть вариантов 7! * 6, но нам сказано что 1 или 2ая кукла в доме нам не важно => надо разделить на 2! => $\frac{7! \cdot 6}{2!} = 15120$ вариантов.

Ответ: 15120 вариантов.

N2

В квадрате 8*8=64 клетки 2*2=3 из которых заняты => у нас 52 клетки свободны. Раскрасим этот квадрат в раскраску "123"

Ответ: 16, пример:



— прямоугольник 1x3
 x - пустая клетка

1	2	3	1	2	3	1	2
3	1	2	3	1	2	3	1
2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	1	2	3	1	2
3	1	2	3	1	2	3	1
2	3	1	2	3	1	2	3
1	2	3	1	2	3	1	2
3	1	2	3	1	2	3	1

64:3=21 ост 1
 получается что 21 тройка 123 и одна "1" => 21-2=19
 21-3=18
 22-1=21
 * Но у нас закрыты 1,2,3,1
 1,2,3,1+ = 6*1 у нас всего
 1,2,3,1 3*3 => 18-2=16
 3*2 => 18-3=15
 16-1=15

Прямоугольник 1x3 закрывает 1,1, 1,2, 1,3
 Всего их может быть 16 штук
 Так если их >= 17, то "1" не хватит.