



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Шмурыгин Владислав Михайлович**

Класс: **6**

Технический балл: **75**

Дата проведения: **19 марта 2021 года**

Олимпиада школьников «Ломоносов» по математике  
2020/2021 учебный год  
Заключительный этап

ФИО участника: Шмурыгин Владислав Михайлович

5-6 классы

<b>Задача 1</b>	<b>Задача 2</b>	<b>Задача 3</b>	<b>Задача 4</b>	<b>Задача 5</b>	<b>Сумма</b>
20 баллов	20 баллов	20 баллов	15 баллов	0 баллов	75 баллов

Чистовик.

①

Задача №1.

1) Пусть бабушка сказала правду, потому что брат мальчика сказал правду. Тогда, правдивость ② противоречит не правдивости ③, тк если ③ не правдиво, то из ③, брат мальчика получил оценок < 3, но он получил 4, так как ② правда. Противоречие.

2) Пусть бабушка сказала не из-за того. Тогда, ни ①, ни ②, ни ③ неверно по суждениям выше, если 3 неверно то оценка меньше 3 (из-за двойной отрицательности). Значит 1 набор оценок от 1 до 5 только 1 и 2 < 3. 2 набор оценок от 2 до 5 только 2 < 3.  
 Ответ: 1) 1 и 2 2) 2 получили брат.

Задача №2.

Пусть  $x$  — расстояние от дома бабы до лесной Горы.

Так как  $(12:00 + 2:00) - (12:00 - 2:00) = 4(ч)$ , то полет на электровелосипеде займет на 4 часа меньше, чем полет на ступе.

Составим уравнение:

$$t_{ст} + 4 = t_{ев}$$

$$\frac{x}{150} + 4 = \frac{x}{50} \quad (ч)$$

$$x = \frac{x}{3} + 200 \text{ (км)}$$

$$\frac{2}{3}x = 200 \text{ (км)}$$

$$x = 300 \text{ (км)}$$

Так как все эти (эти транспортны выезды бы в 1 момент, но это было бы по полету на электровелосипеде  $12:00 - 2:00 - \frac{300}{150} = 8(ч)$  — ступа. Значит, время полета на метле равно  $12:00 - 8:00 = 4(ч)$ . Значит, скорость равна  $\frac{300}{4} = 75 \text{ (км/ч)}$

Ответ: скорость метлы — 75 км/ч, время вылета — 8 ч. 0 мин (20:00).

Задача №3

П	Р	О	У		1 км.	2 км.	3 км.	4 км.
✓	х	х	х	Б	х	х	✓	х
х	х	✓	х	В	х	х	х	✓
х	✓	х	х	И	х	✓	х	х
х	х	х	✓	Д	✓	х	х	х

Задача №3 Числовик

②

Из ①, Боря не в первом классе. Из ② Миша на год старше Димы.  
 Из ③, на год старше Вась Боря. Также, эти 2 пары идут друг за другом, так как когда из этих пар содержится участник, между которыми не может быть никто, так они различаются на 1 год. Так Боря не первоклассник, то Боря походит на младший в паре двух старших  $\Rightarrow$  он в 3 классе. Тогда, Вась в 4  $\Rightarrow$  Миша во 2  $\Rightarrow$  Дима в 1. Миша Крылов, так как Крылов в прошлом году был в 1 классе. Боря не Орлов и не Крюков из соображений выше  $\Rightarrow$  из 2 не Иванов, тк они живут на разных улицах. Узначит, это Боря Петров. Вась не Иванов, так как из ③ они занимают разные места, и по соображениям выше не Орлов и не Крюков  $\Rightarrow$  он Орлов. Узначит, из оставшегося Дима - Иванов.  
 Ответ: Боря Петров в 3 классе, Вась Орлов в 4, Миша Крюков во 2, а Дима Иванов в 1.

Задача №4

Обозначим  $K(n)$  за перестановку цифр  $n$ . Составим уравнение:

$$(K(n))^2 = 4n$$

$$K(n) = \sqrt{4n}, \text{ тк } n \text{ натур.}$$

$$K(n) = 2\sqrt{n}$$

Обозначим  $\sqrt{n}$  за  $k$ .

$$K(R^2) = 2R$$

Значит,  $R^2$  и  $2R$  по сумме цифр (где  $K(R^2)$  она не меняется) и по признаку делимости на 9, эти числа имеют одинаковый остаток при делении на 9.

Составим уравнение:

$R(R-2) \equiv 0$ .  $R$  и  $R-2$  не могут делиться на 3, но не делиться на 9 чтобы составить 9 цифровое так как  $R$  и  $R-2$  имеют разный остаток при делении на 3. Значит, так как квадраты чисел  $> 0$ , но меньше 10 могут быть двузначными, тк  $(0-x)^2 = 0-0-x^2 = -x^2 = -|x|^2$ , а  $(0+n)^2 = 0+20n+n^2 > 100$ . Тогда, при

$$R=2: 2^2 < 10 \Delta \text{ невозможность. } (R \equiv 2)$$

$$R=9: K(9^2) = 9 \cdot 2; K(81) = 18, \text{ что верно.}^9$$

Мы взяли эти 2 остатка, а в 9 подряд идущих чисел ровно 1 набор остатков от 0 до 8 при делении на 9.

Ответ: число загаданно число 18.

Чистовик  
Задача №5

1а.) Оценка: замечили, что мы не можем узнать, на каком именно из горизонтальных рядов находится многоугольные лампочки, так как если мы поменяем ряды местами, то ответ на вопрос будет не изменится. (если 2 находимся в одной вершине, то все верт. ряды останутся неизменными по содержанию и порядку, а если разные находимся на разных рядах, то и сейчас будет также => если мы заметим ряды, то мы точно должны будем знать, какое именно расположение, так как если мы заметим ряды, и мы не можем узнать, какой именно из 2 вариантов это, то точно мы узнаем, если ряды 1 и 2 совпадают и после ряда вопросов мы сможем узнать все положения. Значит, всего  $2^3 = 8$  вариантов оставшихся для 1 ряда (мгалам или не малам) а 2 ряд определит автоматически. Но так как есть 2 варианта для "соседей", то 2 ряда невозможно.

Пример: спрашиваем про соседей, и находимся ли они на разных краях. Также, если будет всего 1 в ряду, то мы не сможем узнать такое положение => возможно только тогда, когда либо все выключены (если водитель знает, что паркоход рядом), либо либо на крайних рядах.

Ответ: всего 2 варианта.