

## ИМ по математике. Заключительный тур. 5 класс. Решения.

1. Сколько решений имеет ребус  $C \times Ч \times (E + T) = 22$  (каждая буква означает цифру, причем разные буквы – разные цифры)?

**Ответ:** 12.

**Решение:** Число 22 можно разложить на произведение трех множителей ровно одним способом:  $22 = 1 \times 2 \times 11$ . Т.к. каждая буква означает цифру, то С и Ч могут быть равны только 1 или 2. Тогда  $E + T = 11$ . Число 11 в виде двух суммы двух однозначных чисел можно представить 4 способами:  $(2 + 9)$ ,  $(3 + 8)$ ,  $(4 + 7)$ ,  $(5 + 6)$ . Т.к. разные буквы означают разные цифры, и цифра 2 уже использована, то пара 2 и 9 не подходит. Таким образом буквы E и T могут принимать  $3 \times 2 = 6$  различных значений. Получаем, что ребус имеет  $2 \times 6 = 12$  решений.

**Критерии:** -1 балл, если нет объяснения, почему  $E + T = 11$ .

2. Дети принесли 2023 кусочка моркови для семи страусов в зоопарке. Самый маленький страус получил несколько кусочков, а каждый следующий по росту на 4 кусочка больше (все страусы разного роста). Сколько кусочков моркови получил самый большой страус?

**Ответ:** 301.

**Решение:** Выстроим страусов по росту: 1,2,3,4,5,6,7, где 1й самый маленький, а 7й – самый большой. 3й страус получил на 4 кусочка моркови меньше, чем 4й, а 5й на 4 кусочка больше. Тогда 3й и 5й страусы получили вместе в два раза больше кусочков моркови, чем 4й страус. Аналогично, 2й и 6й страусы получили в два раза больше кусочков моркови, чем 4й страус, и 1й и 7й страусы получили в два раза больше кусочков моркови, чем 4й страус. Тогда если 4й страус получил 1 часть от всех кусочков моркови, то все страусы вместе получили 7 частей. Значит, 4й страус получил  $2023 : 7 = 289$  кусочков моркови, а 7й страус получил  $289 + 4 + 4 + 4 = 301$  кусочек моркови.

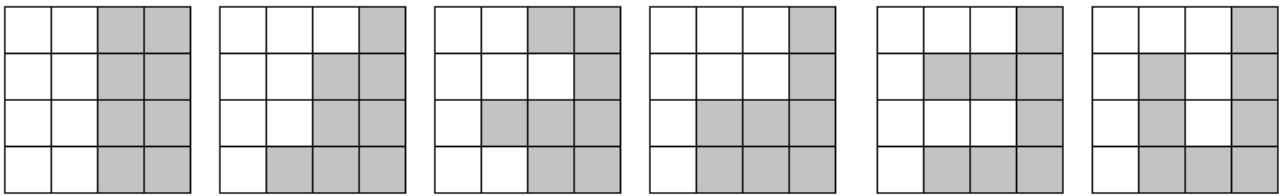
**Критерии:**

правильный ответ, полученный без обоснований (в том числе и подбором) – 2 балла  
обоснованно найдено количество морковок, съеденных самым маленьким страусом – 4 балла  
за отсутствие объяснения, почему средний по росту страус получил седьмую часть моркови – минус 3 балла

верное, но недостаточно обоснованное решение – минус 1 балл

3. Квадрат  $4 \times 4$  разграфлен на 16 одинаковых квадратов. Разрежьте его по линиям сетки на две равные части шестью разными способами. Способы считаются разными, если фигуры, получающиеся при разрезании, различны.

**Ответ:**



**Критерии:**

- 1 балл – 2 способа;
- 2 балла – 3 способа;
- 3 балла – 4 способа;
- 5 баллов – 5 способа;
- 7 баллов – 6 способа.

4. Коля для подготовки к олимпиаде в течение учебного года решал задачи из сборника. Причем каждый месяц он решал одно и то же число задач. Известно, что задачу под номером 93 он решил в ноябре, а задачи 218 и 248 в апреле. Сколько задач ежемесячно решал Коля?

**Ответ:** 31.

**Решение:** Если задачу 93 Коля решил в ноябре, а 218 в апреле, то за 4 месяца (декабрь, январь, февраль и март) он решил не более 124 задач (посчитаны все задачи с 94 по 217 включительно). Значит за месяц Коля решал не более 31 задачи. С другой стороны в апреле Коля решил не менее 31 задачи (все задачи с 218 по 248). То есть количество решенных за месяц задач больше либо равно 31 и меньше либо равно 31. Получается, что за 1 месяц Коля мог решать только по 31 задачи.

**Критерии:**

доказательство факта, что число задач решенных за месяц больше либо равно 31 – 2 балла,  
доказательство факта, что число задач решенных за месяц меньше либо равно 31 – 3 балла.

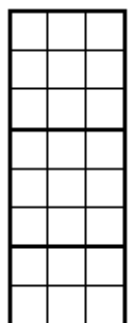
5. Колонна из пятиклассников идёт на экскурсию в зоопарк. Мальчики хотели идти в первых восьми рядах. Однако их сопровождающий знает, что если у кого-нибудь из мальчиков справа, слева, спереди и сзади стоят мальчики (среди четырёх соседей нет ни одной девочки), то они подерутся. Какое наибольшее количество мальчиков может идти в первых восьми рядах, чтобы никто не подрался, если в каждом ряду по три человека, и ряды идут друг за другом?

**Ответ:** 22.

**Решение**

**Оценка:** Заметим, что в любом квадрате 3x3 должна быть хотя бы одна девочка. В первых восьми рядах содержится два непересекающихся квадрата 3x3 и еще два ряда, значит девочек должно быть не меньше двух, а мальчиков не больше, чем  $3 \cdot 8 - 2 = 22$ .

**Пример:**



М	М	М
М	М	М
М	Д	М
М	М	М
М	М	М
М	Д	М
М	М	М
М	М	М

**Критерии:**

Пример – 3 балла

Оценка – 3 балл.