***Занятие в кружке любителей математики.***

 Тема: Решение «магических» квадратов.

 ***Актуальность***: Участие обучающихся в различных математических соревнованиях (олимпиадах, математических каруселях, математических боях) предполагает умение находить закономерности при решении нестандартных задач.

 ***Цель***: Развитие внимания, логического, пространственного мышления,

 интереса к математике.

 ***Ход занятия.***

 I*.****Актуализация*** знаний: устный счёт, составление двух-, трёхзначных

 чисел из данного набора цифр, установление закономерностей и т. д.

 II.***Создание проблемной ситуации*** и её решение.

 Учащимся предлагается (в группах) заполнить «Магический» квадрат размером 3 х 3 клетки девятью числами (от 5 до 12) так, чтобы сумма чисел в любой строке, любом столбце, а также по любой из двух его диагоналей была равна 24. В результате появляется следующее решение (рис.1).



 Учащиеся сообщают, что использовали метод подбора и отмечают, что затратили довольно много времени, так как не знают правила, которое возможно и существует, но им не известно.

 Предлагается найти такое правило (закономерность). Для решения возникшей проблемной ситуации учащиеся заполняют ещё 2-3 подобных квадрата, рассматривают взаимное расположение чисел, их суммы и т.д.

( Предлагается работа в группах).

Результаты наблюдения:

1. Сумма чисел в одной строке всегда в 3 раза меньше суммы всех чисел квадрата .

2) (Далее найденные закономерности приводятся на пример квадрата (рис.1) В каждой строке есть по одному из трёх самых больших чисел (10,11,12.) и по одному –из самых маленьких (4,5,6).

3) Числа 10, 12, 4, 6 только два раза используются в тройках чисел (в строчках и столбцах), а числа 5, 9,7, 11 используются по три раза в тройках чисел (в строчках, столбцах и диагоналях).

6) Предпоследнее число стоит в углу квадрата, а два других (из больших) стоят в начале второй строки и в начале второго столбца.

7) Второе число (из меньших) стоит тоже в углу квадрата, два других меньших заняли место в столбце и строчке.

***Закрепление****:*

***Задание 1.*** Используя выводы, заполните «магический» квадрат (рис.2) натуральными числами 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11. (задание обсуждается в группах).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  3 |  |
|  |  7 |  |
|  |  |  |

 Рис.2

 ***Решение:***

1. Сумма всех чисел данного квадрата (от 3 до 11) составляет 63.
2. 63 : 3 = 21 – это сумма чисел в одной строке, в одном столбце, в каждой диагонали.
3. Расставим самые большие числа (9, 10, 11). Причём, число 10 (предпоследнее) поставим в угол квадрата. (Рис. 3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  3 | 10 |
|  9 |  7 |  |
|  |  11 |  |

 Рис. 3

1. Заполняем первую строку. 21 – 10 – 3 = **8**
2. Заполняем вторую строку. 21 – 7 – 9 = **5** (Рис.4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  8 |  3 |  10 |
|  9 |  7 |  5 |
|  |  11 |  |

 Рис.4

1. Заполняем первый и третий столбцы. 21 – 8 – 9 = 4

 21 – 10 – 5 = 6 (Рис. 5)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  8 |  3 |  10 |
|  9 |  7 |  5 |
|  4 |  11 |  6 |

 **Рис. 5**

***Задание 2*:** Вставь в пустые клетки квадрата (Рис. 6) числа 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 так, чтобы квадрат стал «магическим».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  6 |  |
|  |  |  |

 Рис. 6

 ***Решение:***

1)Сумма всех чисел данного квадрата (от 2 до 10) составляет 54.

 2) 54 : 3 = 18 - сумма всех чисел в одной строке, в одном столбце, в

 каждой диагонали.

 3)Расставим самые большие числа (8, 9, 10). Причём, число 9

 (предпоследнее) поставим в угол квадрата. А два других в

 первый и второй столбик (Рис. 7).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 9 |
| 8 |  6 |  |
|  | 10 |  |

 Рис. 7

 4) Заполняем вторую строку. 18 – 8 – 6 = 4 (Рис.8)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 9 |
| 8 |  6 | 4 |
|  | 10 |  |

 Рис. 8

 5)Заполняем второй и третий столбцы. 18 – 6 - 10 = 2,

 18 – 9 – 4 = 5 (Рис.9)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  2 | 9 |
| 8 |  6 | 4 |
|  | 10 | 5 |

 Рис. 9

 6)Заполняем первую и третью строчки. 18 – 2 – 9 = 7

 18 – 10 – 5 =3 (Рис. 10)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 |  2 | 9 |
| 8 |  6 | 4 |
| 3 | 10 | 5 |

 Рис. 10

***III.*** На втором занятии по этой теме пришли ещё к одному

 варианту решения. Рассмотрим его на примере задачи №2 (см. выше).

 1) Сумма всех чисел данного квадрата (от 2 до 10) составляет 54.

 2) 54 : 3 = 18 - сумма всех чисел в одной строке, в одном столбце, в

каждой диагонали.

3) Число квадрата, стоящее в угловой клетке «магического» квадрата участвует в трёх наборах чисел, дающих в сумме число 18,

 а число, стоящее на стороне квадрата, только в двух тройках чисел, дающих в сумме 18. Составив варианты троек из предложенных, убедились , что число 2 образует только две тройки чисел, дающие в сумме 18: (2, 6, 10) и ( 7, 2, 9). Значит, число 2 должно стоять на стороне квадрата (Рис.11)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 |  2 | 9 |
|  |  6 |  |
|  | 10 |  |

 Рис. 11

1. Затем уже известным способом заполняем клетки по диагонали, в первом и втором столбцах.

18 – 7 – 6 =5; 18 – 9 – 6 = 3 ; 18 – 7 – 3 = 8; 18 – 9 -5 = 4 (Рис.12)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 |  2 | 9 |
| 8 |  6 | 4 |
| 3 | 10 | 5 |

 Рис. 12

***IV.Подведение итогов, рефлексия****.*

**V**.Таким образом, используя полученный алгоритм, можно довольно быстро решать «магические» квадраты 3х3. Учащиеся предложили

 на следующих занятиях рассмотреть более сложный квадрат 4х4.