

Департамент Смоленской области по образованию и науке  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Касплянская средняя школа имени Героя Советского Союза В.Т. Куриленка  
Смоленского района Смоленской области

Принято на заседании  
педагогического совета Протокол №1  
от « » августа 2023г.

Утверждаю:  
Директор МБОУ Касплянской СШ  
И.М. Кривцов



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
интеллектуальной направленности  
«Эрудит»

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор -составитель:

Егорова Алевтина Владимировна

Должность: педагог дополнительного образования

с. Каспля

2023 год

## Пояснительная записка.

**1. Направленность (профиль) программы:** интеллектуальная

**2. Актуальность программы.**

*Актуальность программы* определяется общей задачей оптимизации учебного процесса в условиях школы. Однообразность какой-либо работы снижает интерес к ней. Поэтому сегодня становится необходимым обучить обучающихся современным технологиям. Для этого на занятиях будут использоваться активные формы работы. Содержание курса составляют разнообразные задачи, имеющие жизненно-практическую ценность, что положительно скажется на понимании обучающимися прикладного характера знаний по математике, поскольку математика проникла практически во все сферы человеческой жизни. Современное производство, компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требуют математической грамотности. Это предполагает определённый стиль мышления, вырабатываемый математикой. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений. Создание условий для повышения мотивации к обучению математики, стремление развивать интеллектуальные возможности учащихся. *Актуальность* введения творческого объединения: позволяет планомерно вести внеурочную деятельность по предмету; позволяет доработать учебный материал, вызывающий трудности; различные формы проведения, способствуют повышению интереса к предмету; способствует развитию логического мышления учащихся

**Особенность программы** программа содержит разные уровни сложности изучаемого материала и позволяет найти оптимальный вариант работы с той или иной группой обучающихся. Данная программа является программой открытого типа, т.е. открыта для расширения, определенных изменений с учетом конкретных педагогических задач, запросов детей.

**Новизна программы** данной программы в том, что в школьном курсе не рассматриваются темы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора и позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений. Программа знакомит с «дискретной» математикой, т.е. областью математики, которая занимается изучением дискретных структур, к числу которых могут быть отнесены: теория множеств; теория графов; комбинаторика (отдельные главы).

**Педагогическая целесообразность:** состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, необходимые в обществе, через решение практико-ориентированных задач; позволит обеспечивать динамическое развитие личности ребенка, его нравственное становление; формировать целостное восприятие мира, людей и самого себя, развивать интеллектуальные и творческие способности ребенка в оптимальном возрасте.

**Адресат программы (категория детей):** программа рассчитана на обучающихся 8 класса. Возраст обучающихся 13-14 лет.

**Объём программы:**

Программа рассчитана на 36 часов.

**Формы организации образовательного процесса:** очная

**Виды занятий:** творческое объединение «Эрудит» проводится во внеурочное время, носит интегрированный характер.

Подбираются такие методы, организационные формы и технологии обучения, которые бы обеспечили владение учащимися не только знаниями, но и предметными и общеучебными умениями и способами деятельности.

Ведущими методами обучения предмету являются: объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, репродуктивный, исследовательский, проблемное обучение.

Формы проведения занятий: традиционные уроки, лекции, семинары, деловые игры, интеллектуальные турниры, математические бои.

Формы организации познавательной деятельности учащихся: индивидуальные, групповые.

Данный курс может являться основой для творческой и исследовательской деятельности школьников.

В курсе "Эрудит" для решения поставленных задач применяются также и беседы, вводящие детей в мир основных понятий математики, практические работы с использованием готовых программных продуктов, а также программы, написанные самим учителем, уроки-игры, творческие уроки с элементами логики и дидактических игр, которые рассматриваются как один из ведущих методических приемов в организации творческой работы.

Особое внимание в курсе математики уделяется содержанию задач. Подбор задач направлен на развитие абстрактного, пространственного, операционного, ассоциативного и образного видов мышления. Задачи продуманы и подобраны так, чтобы охватить самые разные темы, которые способствуют развитию интереса школьников к математике.

**Срок освоения программы и режим занятий:**

Срок реализации 1 год , один раз в неделю. Одно занятие проводится в течение 45 минут.

**Цели и задачи программы**

Основная цель программы – развитие творческих способностей, логического мышления, углубление знаний по математике, полученных на уроке, и расширение общего кругозора ребенка в процессе живого и забавного рассмотрения различных практических задач и вопросов.

**Познавательные:**

- приобретение знаний о культуре правильного мышления, его формах и законах;
- приобретение знаний о строение рассуждений и доказательств;

- удовлетворение личных познавательных интересов в области смежных дисциплин таких, как информатика, математика и т.д.

**развивающие** – развивать и совершенствовать у учащихся умение применять знания в измененной ситуации; развивать логическое мышление, умение делать выводы и обобщения; развитие памяти, внимания, логики, математического мышления, умения правильно и последовательно рассуждать.

**воспитательные** – воспитывать у учащихся аккуратность, культуру поведения, чувство ответственности. – воспитание общечеловеческих ценностей, например, воспитание трудолюбия, аккуратности, уважительного отношения к старшим и друг к другу, честности, взаимопомощи; расширение кругозора.

**Достижение этой цели обеспечено посредством решения следующих задач:**

1. Пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям.
2. Оптимальное развитие математических способностей у учащихся и привитие учащимся определенных навыков научно-исследовательского характера.
3. Воспитание высокой культуры математического мышления.
4. Развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой.
6. Расширение и углубление представлений учащихся о практическом значении математики
7. Воспитание учащихся чувства коллективизма и умения сочетать индивидуальную работу с коллективной.
8. Установление более тесных деловых контактов между учителем математики и учащимися и на этой основе более глубокое изучение познавательных интересов и запросов школьников.
9. Создание актива, способного оказать учителю математики помощь в организации эффективного обучения математике всего коллектива данного класса (помощь в изготовлении наглядных пособий, занятиях с отстающими, в пропаганде математических знаний среди других учащихся).

***Планируемые результаты и способы их проверки:***

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

**личностные:**

у учащихся будут сформированы:

- 1) ответственное отношение к учению;

- 2) готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 3) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 4) начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
- 5) экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;
- 6) формирование способности к эмоциональному восприятию языковых объектов, лингвистических задач, их решений, рассуждений;
- 7) умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;

у учащихся могут быть сформированы:

- 1) первоначальные представления о филологической науке, как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 2) коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- 3) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 4) креативность мышления, инициативы, находчивости, активности при решении филологических задач;

#### **метапредметные:**

##### **регулятивные**

учащиеся научатся:

- 1) формулировать и удерживать учебную задачу;
- 2) выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- 3) планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 4) предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
- 5) составлять план и последовательность действий;
- 6) осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- 7) адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

8) сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

учащиеся получают возможность научиться:

1) определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;

2) предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;

3) осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;

4) выделять и формулировать то, что усвоено и, что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;

5) концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий;

### **познавательные**

учащиеся научатся:

1) самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;

2) использовать общие приёмы решения задач;

3) применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;

4) осуществлять смысловое чтение;

5) создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения задач;

6) самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач;

7) понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

8) понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

9) находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

учащиеся получают возможность научиться:

1) устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

- 2) формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- 3) видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 4) выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 5) планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- 6) выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
- 7) интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
- 8) оценивать информацию(критическая оценка, оценка достоверности);
- 9) устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения;

#### **коммуникативные**

учащиеся научатся:

- 1) организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
- 2) взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 3) прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;
- 4) разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;
- 5) координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
- 6) аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

#### **предметные:**

по окончании курса «Эрудит» учащиеся должны:

#### **знать:**

нестандартные методы решения различных математических задач;

логические приемы, применяемые при решении задач;

историю развития математической науки

виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения.

**уметь:**

логически рассуждать при решении текстовых арифметических задач;

применять изученные методы к решению олимпиадных задач;

научиться новым приемам устного счета;

познакомиться с великими математиками;

познакомиться с такими понятиями, как софизм, ребус;

научиться работать с кроссвордами и ребусами;

рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию;

систематизировать данные в виде таблиц при решении задач, при составлении математических кроссвордов, шарад и ребусов;

применять нестандартные методы при решении задач

применить теоретические знания при решении задач;

получить навыки решения нестандартных задач;

выявлять логические ошибки, встречающиеся в различных видах умозаключений, в доказательстве и опровержении.

решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и занимательные задачи.

***Условия реализации программы:***

Кабинет математики

***Формы контроля:*** устный опрос, защита проекта – презентации, тестирование

***Диагностический инструментарий:***

**Входная диагностика.**

**(Личная олимпиада)**

1. Витя сложил из карточек пример на сложение, а затем поменял местами две карточки. Какие карточки он переставил?

$$3\ 1\ 4\ 1\ 5\ 9 + 2\ 9\ 1\ 8\ 2\ 8 = 5\ 8\ 5\ 7\ 8\ 7$$

2. У овец и кур вместе 36 голов и 100 ног. Сколько овец?



3. Хозяин обещал работнику за 30 дней 9 рублей и кафтан. Через три дня работник уволился и получил кафтан. Сколько стоит кафтан?
4. На какое наибольшее число частей можно разделить тремя разрезами: а) блин; б) булку?
5. В бутылке, стакане, кувшине и банке налиты молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко находятся не в бутылке, в банке – не лимонад и не вода, а сосуд с лимонадом стоит между кувшином и сосудом с квасом. Стакан стоит около банки и сосуда с молоком. Определите, где какая жидкость.
6. Три подруги были в белом, красном и голубом платьях. Их туфли были тех же трех цветов. Только у Тани цвета платья и туфель совпадают. Валя была в белых туфлях. Ни платье, ни туфли Лиды не были красными. Определите цвет платья и туфель каждой из подруг.
7. Три товарища – Владимир, Игорь и Сергей – окончили один и тот же педагогический институт и преподают математику, физику и литературу в школах Тулы, Рязани и Ярославля. Владимир работает не в Рязани, Игорь – не в Туле. Рязанец преподает не физику, Игорь – не математику, туляк преподает литературу. Какой предмет и в каком городе преподает каждый из друзей?
8. Как из бочки с квасом налить ровно 3 л кваса, пользуясь пустыми девятилитровым ведром и пятилитровым бидоном?

### **Принцип Дирихле.**

Принцип Дирихле утверждает следующее:

**Утверждение 1.** Если  $m > n$ , то при отнесении каждого из  $m$  предметов к одному из  $n$  классов хотя бы в один класс попадет не менее двух предметов.

В популярной литературе принцип Дирихле объясняется на примере «зайцев и клеток»: если в клетках больше  $nk$  зайцев, то хотя бы в одной клетке сидит больше  $n$  зайцев.

Подобные соображения используются в различных задачах для доказательства существования.

Самая популярная задача на прямое применение принципа Дирихле такова: на Земле живет 3 млрд. человек, у каждого на голове – не более миллиона волос. Нужно доказать, что обязательно найдутся два человека с одинаковым числом волос. Приняв в качестве «классов» возможное число волос от 0 до 1 000 000 (всего 1 000 001 класс), а в качестве «предметов» население Земли (всего 3 000 000 000 предметов) и применив принцип Дирихле, получим, что обязательно найдутся, по крайней мере, 2 000 людей, имеющих одинаковое число волос на голове.

Приведем еще несколько похожих на принцип Дирихле утверждений, используемых в геометрических и аналитических задачах.

**Утверждение 2.** Если сумма площадей нескольких фигур меньше  $S$ , то ими нельзя покрыть фигуру площади  $S$ .

**Утверждение 3.** Если на отрезке длины 1 расположено несколько отрезков с суммой длин  $L$ , то найдется точка, покрытая не более чем  $L$  этими отрезками.

**Утверждение 4.** Если среднее арифметическое нескольких чисел больше  $a$ , то хотя бы одно из этих чисел больше  $a$ .

Рассмотрим задачи, при решении которых применяется принцип Дирихле.

**Задача 1.** В розыгрыше кубка по футболу (в один круг) участвуют 30 команд. Доказать, что в любой момент найдутся две команды, сыгравшие одинаковое число игр.

**Решение.** Рассмотрим два случая.

Хотя бы одна из 30 команд не сыграла еще ни одной игры.

Каждая команда сыграла хотя бы одну игру.

Докажем утверждение для I-го случая.

Так как хотя бы одна из 30 команд не сыграла еще ни одной игры, то число игр у любой команды не более 28, то есть возможное число игр у каждой из команд может быть: 0, 1, 2, ..., 28 (всего 29 чисел), а команд по условию 30. Тогда по принципу Дирихле, приняв в качестве «классов» числа проведенных игр (всего 29 «классов»), а в качестве «предметов» - команды (всего 30 «предметов»), получим, что хотя бы 2 команды будут соответствовать одному числу проведенных игр, а значит, хотя бы 2 команды сыграли одинаковое число игр.

Докажем утверждение для II-го случая.

Так как каждая из 30 команд сыграла хотя бы одну игру, то число проведенных игр может принимать значения: 1, 2, ..., 29 (всего 29), а команд 30, тогда по принципу Дирихле найдутся хотя бы 2 команды, сыгравшие одинаковое число игр.

**Задача 2.** Доказать, что среди шести любых чисел найдутся два, разность которых делится на пять.

**Решение.**

Из теории делимости известно, что разность чисел  $(a - b)$  делится на  $m$  тогда и только тогда, когда  $a$  и  $b$  при делении на  $m$  дают одинаковые остатки. Учитывая это утверждение, переформулируем задачу:

Доказать, что среди шести любых чисел найдутся два числа, которые при делении на пять, дают одинаковые остатки.

Докажем это утверждение.

По теореме о делении с остатком, при делении числа на пять может быть один из пяти остатков: 0, 1, 2, 3, 4. При этом рассматриваются шесть любых чисел.

$b > 5$ , по принципу Дирихле получаем, что, приняв в качестве «классов» – остатки, в качестве «предметов» - числа, учитывая, что хотя бы два числа из шести имеют одинаковые остатки при делении на пять, а значит, их разность делится на пять.

**Задача 3.** Каждая из девяти прямых разбивает квадрат на два четырехугольника, площади которых относятся как 2:3. Докажите, что, по крайней мере, три из этих девяти прямых проходят через одну точку.

**Решение.**

Каждая из девяти прямых разбивает квадрат либо на два прямоугольника, либо на две трапеции.

Площадь трапеции равна  $\frac{h}{2}(a+b)$ , где  $h$  – высота трапеции (в нашем случае сторона квадрата),  $C$  – длина средней линии трапеции (отрезок на средней линии квадрата).

Так как по условию площади получившихся трапеций или прямоугольников делятся как 2:3, то в том же отношении (п.2) прямая делит и среднюю линию квадрата.

Таких точек, которые делят одну из средних линий квадрата в отношении 2:3 всего 4 (см. рис.), прямых по условию 9, и каждая из них должна пройти через одну из этих точек.

И так «классов» – 4, «предметов» –  $9 > 2 \times 4$ , тогда по принципу Дирихле, найдется три прямых проходящих через одну из этих четырех точек.

**Задача 4.** Доказать, что найдется число вида  $200120012001\dots2001001\dots0$ , которое делится на 2002.

**Решение.**

Рассмотрим 2002 числа  $2001, 20012001, \dots$ ,

Рассмотрим остатки от деления каждого числа на 2002: ни одно из этих чисел не делится на 2002, так как это число четное, а числа п.1 нечетные, поэтому возможные остатки: 1, 2, ..., 2001 (всего 2001).

Так как чисел из п.1 больше чем возможных остатков, то по принципу Дирихле найдутся хотя бы два из этих чисел, которые при делении на 2002 дадут одинаковые остатки.

Разность чисел, имеющих одинаковые остатки при делении на 2002, делится на 2002 и имеет вид  $20012001\dots2001000\dots0$ . Утверждение доказано.

Задачи про рыцарей и лжецов

1.

В чашке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко не в чашке; сосуд с лимонадом стоит между кувшином и сосудом с квасом; в банке не лимонад и не вода; стакан стоит около банки и сосуда с молоком. В какой сосуд налита каждая из жидкостей?

На острове живут рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят только правду, лжецы – всегда лгут.

2.

Путник встретил троих островитян и спросил каждого: «Сколько рыцарей среди твоих спутников?» Первый ответил «Ни одного», второй ответил: «Один». Что сказал третий?

3.

Малыш спрятал от Карлсона банку с вареньем в одну из трех разноцветных коробок. На коробках Малыш сделал надписи: на красной – «Здесь варенья нет»; на синей – «Варенье - здесь»; на зеленой – «Варенье в синей коробке». Только одна из надписей правдива. В какой коробке Малыш спрятал варенье?

4.

На остров рыцарей и лжецов приехал путешественник и нанял себе проводника. Однажды, увидев вдали туземца, путешественник сказал проводнику: "Пойди и спроси у того человека: рыцарь он или лжец". Вскоре проводник вернулся и сказал: "Этот человек сказал, что он лжец". Кем был проводник, рыцарем или лжецом?

5.

Федя всегда говорит правду, а Вадим всегда лжёт. Какой вопрос надо им задать, чтобы они дали на него одинаковые ответы (оба ответили “да” или оба ответили “нет”)?

6.

На дверях двух комнат висят таблички. Известно, что надписи на них либо одновременно истинны, либо одновременно ложны. На первой сказано «Либо в этой комнате тигр, либо принцесса в другой», а на второй «Принцесса в другой комнате». В какой из комнат принц найдет принцессу?

Дополнительные задачи 1

7.

В Стране Чудес проводилось следствие по делу об украденном бульоне. На суде Мартовский Заяц заявил, что бульон украл Болванщик. Соня и Болванщик тоже дали показания, но что они сказали, никто не запомнил, а запись смыло алисиными слезами. В ходе судебного заседания выяснилось, что бульон украл лишь один из подсудимых и что только он дал правдивые показания. Так кто украл бульон?

8.

Однажды на лестнице была найдена странная тетрадь. В ней было записано сто утверждений:

"В этой тетради ровно два неверных утверждения";

"В этой тетради ровно три неверных утверждения";

...

"В этой тетради ровно сто неверных утверждений".

Есть ли среди этих утверждений верные, и если да, то какие?

9.

Путешественник, попавший на остров рыцарей и лжецов, встретил четырех людей и задал им вопрос: "Кто вы?". Он получил такие ответы:

1-ый: "Все мы лжецы".

2-ой: "Среди нас 1 лжец".

3-ий: "Среди нас 2 лжеца".

4-ый: "Я ни разу не соврал и сейчас не вру".

Путешественник быстро сообразил, кем является четвертый житель. Как он это сделал?

Дополнительные задачи 2

10.

12 кандидатов в мэры рассказывали о себе. Через некоторое время один сказал: "До меня соврали один раз". Другой сказал: "А теперь - дважды". "А теперь - трижды" - сказал третий, и так далее до 12-го, который сказал: "А теперь соврали 12 раз". Тут ведущий прервал дискуссию. Оказалось, что по крайней мере один кандидат правильно посчитал, сколько раз соврали до него. Так сколько же раз всего соврали кандидаты?

11.

По кругу сидят рыцари и лжецы – всего 12 человек. Каждый из них сделал заявление: "Все кроме, быть может, меня и моих соседей – лжецы". Сколько рыцарей сидит за столом, если известно, что лжецы всегда врут, а рыцари всегда говорят правду?

Теоретический материал к теме "Графы".

## Введение

Графы – замечательные математические объекты, с их помощью можно решать очень много различных, внешне не похожих друг на друга задач. В математике существует целый раздел – теория графов, который изучает графы, их свойства и применение. Мы же обсудим только самые основные понятия, свойства графов и некоторые способы решения задач.

## Понятие графа

Рассмотрим две задачи.

**Задача 1.** Между девятью планетами солнечной системы установлено космическое сообщение. Рейсовые ракеты летают по следующим маршрутам: Земля – Меркурий; Плутон – Венера; Земля – Плутон; Плутон – Меркурий; Меркурий – Венера; Уран – Нептун; Нептун – Сатурн; Сатурн – Юпитер; Юпитер – Марс и Марс – Уран. Можно ли долететь на рейсовых ракетах с Земли до Марса ?

Решение: Нарисуем схему условия: планеты изобразим точками, а маршруты ракет – линиями.

Теперь сразу видно, что долететь с Земли до Марса нельзя.

**Задача 2.** Доска имеет форму двойного креста, который получается, если из квадрата 4x4 убрать угловые клетки.

Можно ли обойти ее ходом шахматного коня и вернуться на исходную клетку, побывав на всех клетках ровно по одному разу ?

Решение: Занумеруем последовательно клетки доски:

А теперь с помощью рисунка покажем, что такой обход таблицы, как указано в условии, возможен:

Мы рассмотрели две непохожие задачи. Однако решения этих двух задач объединяет общая идея – графическое представление решения. При этом и картинка, нарисованные для каждой задачи, оказались похожими: каждая картинка – это несколько точек, некоторые из которых соединены линиями.

Такие картинки и называются графами. Точки при этом называются вершинами, а линии – ребрами графа. Заметим, что не каждая картинка такого вида будет называться графом. Например, если вас попросят нарисовать в тетради пятиугольник, то такой рисунок графом не будет. Будем называть что рисунок такого вида, как в предыдущих задачах, графом, если есть какая-то конкретная задача для которой такой рисунок построен.

Другое замечание касается вида графа. Попробуйте проверить, что граф для одной и той же задачи можно нарисовать разными способами; и наоборот для разных задач можно нарисовать одинаковые по виду графы. Здесь важно лишь то, какие вершины соединены друг с другом, а какие – нет. Например, граф для задачи 1 можно нарисовать по-другому:

Такие одинаковые, но по-разному нарисованные графы, называются изоморфными.

**(математическая регата)**

1 ТУР

1. В школе 30 классов и 1000 учеников. Докажите, что есть класс, в котором не менее 34 учеников.(2 балла)
2. Можно ли отмерить 8 литров воды, находясь у реки и имея два ведра: одно вместимостью 15 литров, другое – вместимостью 16 литров? (2 балла)
3. Найдите значение выражения (В·А·Р·Е·Н·Ь·Е) : (К·А·Р·Л·С·О·Н).(3балла)

2 ТУР

1. В магазин привезли 25 ящиков с яблоками трех сортов, причем в каждом ящике лежали яблоки одного сорта. Найдутся ли 9 ящиков одного сорта?(2 балла)
2. Один сапфир и три топаза ценней, чем изумруд, в три раза. А семь сапфиров и топаз его ценнее в восемь раз. Определить прошу я вас, сапфир ценнее иль топаз? (3 балла)
3. Таня пошла покупать ручки и карандаши. На все деньги, которые у нее были, она могла купить 6 ручек. На те же деньги она могла купить 12 карандашей. Но она решила купить одинаковое количество ручек и карандашей. Сколько?(4 балла)

3 ТУР

1. В школе 400 учеников. Докажите, что хотя бы двое из них родились в один день года.(2 балла)
2. Бутылка и стакан весят столько же, сколько кувшин. Бутылка весит столько же, сколько стакан и тарелка. Два кувшина весят столько же, сколько три тарелки. Сколько стаканов уравновешивают одну бутылку?(4 балла)
3. Используя ровно пять раз цифру 5, представьте любое число от 0 до 10.(5 баллов)

**(математическая стрельба)**

1. До царя дошла весть, что кто-то из трех богатырей убил Змея Горыныча. Приказал царь им явиться ко двору. Молвили богатыри:

Илья Муромец: Змея убил Добрыня Никитич.

Добрыня Никитич: Змея убил Алеша Попович.

Алеша Попович: Я убил Змея.

Известно, что только один богатырь сказал правду, а двое слукавили. Кто убил змея.

2. На улице, став в кружок, беседуют четыре девочки: Аня, Валя, Галя и Надя. Девочка в зеленом платье (не Аня и не Валя) стоит между девочкой в голубом платье и Надей. Девочка в белом платье стоит между девочкой в розовом и Валею. Кто какое платье носит?

3. Из числа 382818 вычеркните две цифры так, чтобы получилось наибольшее возможное число.

4. Расставьте знаки арифметических действий и скобки, чтобы получились верные равенства: а)  $4\ 4\ 4\ 4=5$ ; б)  $4\ 4\ 4\ 4=17$ ; в)  $4\ 4\ 4\ 4=20$ ; г)  $4\ 4\ 4\ 4=32$ ;

д)  $4\ 4\ 4\ 4=64$ .

5. Разделите 7 полных, 7 пустых и 7 полупустых бочек меда между тремя купцами, чтобы всем досталось поровну и бочек, и меда. (Мед из бочки в бочку не переливать!)

6. Продолжите последовательность чисел: 1, 11, 21, 1112, 3112, 211213, 312213, 212223, 114213, ...

7. Отлейте из цистерны 13 литров молока, пользуясь бидонами емкостью 17 и 5 литров.

8. Решите ребус: КНИГА + КНИГА + КНИГА = НАУКА.

## **2.4 Методические материалы.**

### **Задания на развитие внимания**

К заданиям этой группы относятся различные лабиринты и целый ряд игр, направленных на развитие произвольного внимания детей, объема внимания, его устойчивости, переключения и распределения.

Выполнение заданий подобного типа способствует формированию таких жизненно важных умений, как умение целенаправленно сосредотачиваться, вести поиск нужного пути, оглядываясь, а иногда и возвращаясь назад, находить самый короткий путь, решая двух - трехходовые задачи.

### **Задания, развивающие память**

В рабочие тетради включены упражнения на развитие и совершенствование слуховой и зрительной памяти. Участвуя в играх, школьники учатся пользоваться своей памятью и применять специальные приемы, облегчающие запоминание. В результате таких занятий учащиеся осмысливают и прочно сохраняют в памяти различные учебные термины и определения. Вместе с тем у детей увеличивается объем зрительного и слухового запоминания, развивается смысловая память, восприятие и наблюдательность, закладывается основа для рационального использования сил и времени.

### **Задания на развитие и совершенствование воображения**



Развитие воображения построено в основном на материале, включающем задания геометрического характера;

дорисовывание несложных композиций из геометрических тел или линий, не изображающих ничего конкретного, до какого-либо изображения;

выбор фигуры нужной формы для восстановления целого;

вычерчивание уникальных фигур (фигур, которые надо начертить, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя одну и ту же линию дважды);

выбор пары идентичных фигур сложной конфигурации;

выделение из общего рисунка заданных фигур с целью выявления замаскированного рисунка;

деление фигуры на несколько заданных фигур и построение заданной фигуры из нескольких частей, выбираемых из множества данных;

- складывание и перекладывание спичек с целью составления заданных фигур.

Совершенствованию воображения способствует работа с изографами (слова записаны буквами, расположение которых напоминает изображение того предмета, о котором идет речь) и числограммы (предмет изображен с помощью чисел).

#### **Задания, развивающие мышление**

Приоритетным направлением обучения в начальной школе является развитие мышления. С этой целью в рабочих тетрадях приведены задания, которые позволяют на доступном детям материале и на их жизненном опыте строить правильные суждения и проводить доказательства без предварительного теоретического освоения самих законов и правил логики. В процессе выполнения таких упражнений дети учатся сравнивать различные объекты, выполнять простые виды анализа и синтеза, устанавливать связи между понятиями, учатся комбинировать и планировать. Предлагаются задания, направленные на формирование умений работать с алгоритмическими предписаниями (шаговое выполнение задания).

В конце каждого занятия ученики получают домашнее задание. В зависимости от сложности изучаемой темы домашние задания носят индивидуальный характер. Проверка домашнего задания оценивается с учетом индивидуальных возможностей каждого ученика.

#### **IV. Методическое обеспечение**

Построение учебного процесса. Основной формой проведения кружковых занятий является комбинированное тематическое занятие. Примерная структура данного занятия:

Объяснение учителя или доклад учащегося по теме занятия.

Самостоятельное решение задач по теме занятия, причем в числе этих задач должны быть задачи и повышенной трудности. После решения первой задачи всеми или большинством

учащихся один из учащихся производит ее разбор. Учитель по ходу решения задач формулирует выводы, делает обобщения.

Решение задач занимательного характера, задач на смекалку, проведение математических игр и развлечений.

Подведение итогов занятия, ответы на вопросы учащихся, домашнее задание.

В процессе подготовки и проведения занятий у учащихся развиваются и улучшаются навыки самостоятельной работы с литературой, формируется речевая грамотность, четкость, достоверность и грамотность изложения материала, собранность и инициативность.

Домашние задания заключаются не только в повторении темы занятия, а также в самостоятельном изучении литературы, рекомендованной педагогом

Массовые мероприятия.

Планируется участие детей в школьном туре олимпиады по математике, всероссийском математическом конкурсе «Кенгуру», в отчетной конференции «Мир моих увлечений», а также выпуск математических газет

По окончании прохождения курса у ребят должен появиться интерес к решению различных интеллектуальных задач и каждый из них

- должен научиться правильно понимать условия несложных интеллектуальных задач;
- должен уметь хотя бы небольшое время, но непрерывно, выполнять определенную умственную работу;
- должен уметь находить простейшие закономерности и придумывать их самостоятельно;
- должен уметь логически правильно формулировать ответ на несложные вопросы;
- должен уметь самостоятельно находить ответы на решения несложных заданий.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название темы	Всего часов	теория	практика	Форма аттестации, контроля
1	Вводное занятие. Как возникло слово “математика”	1	1		Входная диагностика
2	Натуральные числа. Рассказы о числах-великанах.	2	1	1	тематический контроль (тестовые задания);
3	Запись цифр и чисел у других народов	2	1	1	проверочная работа обучающего характера;
4	Задачи, решаемые с конца	2	1	1	взаимопроверка;
5	Математические	2	1	1	самостоятельное

	ребусы				конструирование задач;
6	Инварианты	2	1	1	защита творческих работ.
7	Принцип Дирихле.	2	1	1	тематический контроль (тестовые задания);
8	В стране рыцарей и лжецов	2	1	1	проверочная работа обучающего характера;
9	Графы и их применение в решении задач	2	1	1	взаимопроверка;
10	Логические задачи, решаемые с использованием таблиц	2	1	1	самостоятельное конструирование задач;
11	Первые шаги в геометрии	2	1	1	защита творческих работ.
12	Пространство и размерность	2	1	1	тематический контроль (тестовые задания);
13	Простейшие геометрические фигуры	2	1	1	проверочная работа обучающего характера;
14	Конструирование	3	1	2	взаимопроверка;
15	Куб и его свойства	3	1	2	самостоятельное конструирование задач;
16	Задачи на разрезание и складывание фигур	5	1	4	защита творческих работ.
	<b>Итого</b>	<b>36</b>			

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

**Вводное занятие. Как возникло слово “математика”.** Беседа о происхождении арифметики. Счет и десятичная система счисления. Счет у первобытных людей. История возникновения термина “математика”. Математическая игра “Не собьюсь”.

**Натуральные числа. Рассказы о числах-великанах.** Систематизация сведений о натуральных числах, чтение и запись многозначных чисел. Чтение и обсуждение рассказов о числах-великанах: “Легенда о шахматной доске”, “Награда”, “Выгодная сделка”.

**Запись цифр и чисел у других народов.** Беседа о происхождении и развитии письменной нумерации. Цифры у разных народов. Конкурс “Кто больше знает пословиц, поговорок, загадок, в которых встречаются числа?”

**Задачи, решаемые с конца.** Введение понятия текстовой задачи, сюжетной задачи. Самостоятельное решение задач, обсуждение решений. Разбор различных способов решения: по действиям, с помощью таблицы.

**Математические ребусы.** Разбор основных приемов решения математических ребусов. Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.

**Инварианты.** Понятие инварианта некоторого преобразования (в качестве инварианта рассматриваются четность (нечетность) и остаток от деления). Определение четного и нечетного числа. Применение четности при решении задач. Другие стандартные инварианты: перестановки, раскраски.

**Принцип Дирихле.** Разбор формулировки принципа Дирихле, доказательство принципа методом от противного. Примеры различных задач, решаемых с помощью принципа Дирихле. Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.

**В стране рыцарей и лжецов.** Истина. Ложь. Решение задач.

**Графы и их применение в решении задач.** Понятие графа, определения четной вершины, нечетной вершины. Свойства графа. Решение задач с использованием графов. Знакомство с биографией Леонарда Эйлера.

**Логические задачи, решаемые с использованием таблиц.** Понятие высказывания как предложения, о котором можно сказать – истинно оно или ложно. Построение отрицательных высказываний, особенно со словами “каждый”, “любой”, “хотя бы один” и т. д. Методы решения логических задач с помощью применения таблиц и с помощью рассуждения. Объяснение данных методов на примере решения задач.

**Первые шаги в геометрии.** Начальные понятия геометрии. Геометрические фигуры. Основные чертежные и измерительные инструменты: линейка, циркуль, транспортир.

**12. Пространство и размерность.** Понятие трехмерного пространства, параллелепипед. Понятие плоскости. Перспектива. Решение задач

**13 Простейшие геометрические фигуры.** Простейшие геометрические фигуры и их обозначения: точка, прямая, луч, отрезок, угол. Измерение углов с помощью транспортира. Прямой, тупой, развернутый угол. Биссектриса угла. Вертикальные углы, смежные углы.

**Конструирование.** Составление различных конструкций из букв Т и Г. Составление композиций орнаментов, рисунков. Геометрические иллюзии.

**Куб и его свойства.** Понятие многогранника, понятия грани, ребра, вершины многогранника. Куб как представитель большого семейства многогранников. Развертка куба. Изображение куба. Изготовление модели куба.

**Задачи на разрезание и складывание фигур.** Решение задач, в которых заданную фигуру, разделенную на равные клеточки, надо разрезать на несколько равных частей. Изготовление из картона набора пентамино и решение задач с использованием этого набора.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1						Вводное занятие. Как возникло слово “математика”	Каб. математики	тестирование
2						Чтение и обсуждение рассказов о числах-великанах	Каб. математики	устный опрос
3						Легенда о шахматной доске”, “Награда”	Каб. математики	устный опрос
4						Выгодная сделка	Каб. математики	устный опрос
5						Беседа о происхождении и развитии письменной нумерации.	Каб. математики	устный опрос
6						Цифры у разных народов	Каб. математики	устный опрос
7						Конкурс “Кто больше знает пословиц, поговорок, загадок, в которых встречаются числа?”	Каб. математики	устный опрос
8						Введение понятия текстовой задачи, сюжетной задачи.	Каб. математики	устный опрос
9						Разбор различных способов решения: по действиям, с помощью таблицы.	Каб. математики	устный опрос
10						Разбор основных приемов решения математических ребусов.	Каб. математики	устный опрос
11						Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.	Каб. математики	устный опрос
12						Понятие инварианта некоторого преобразования (в качестве инварианта рассматриваются четность (нечетность) и остаток от деления).	Каб. математики	устный опрос
13						Применение четности при решении задач.	Каб. математики	устный опрос
14						Другие стандартные инварианты: перестановки, раскраски.	Каб. математики	устный опрос
15						Разбор формулировки принципа Дирихле, доказательство принципа методом от противного.	Каб. математики	устный опрос
16						Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.	Каб. математики	устный опрос
17						Истина. Ложь.	Каб. математики	устный опрос
18						Решение задач.	Каб. математики	устный опрос

19						Понятие графа, определения четной вершины, нечетной вершины. Свойства графа.	Каб. математики	устный опрос
20						Решение задач с использованием графов.	Каб. математики	устный опрос
21						Знакомство с биографией Леонарда Эйлера.	Каб. математики	устный опрос
22						Построение отрицательных высказываний, особенно со словами “каждый”, “любой”, “хотя бы один” и т. д.	Каб. математики	устный опрос
23						Методы решения логических задач с помощью применения таблиц и с помощью рассуждения.	Каб. математики	устный опрос
24						Начальные понятия геометрии. Основные чертежные и измерительные инструменты: линейка, циркуль, транспортир.	Каб. математики	устный опрос
25						Геометрические фигуры.	Каб. математики	устный опрос
26						Перспектива	Каб. математики	устный опрос
27						Составление различных конструкций из букв Т и Г.	Каб. математики	устный опрос
28						Составление композиций орнаментов, рисунков.	Каб. математики	устный опрос
29						Геометрические иллюзии.	Каб. математики	устный опрос
30						Куб как представитель большого семейства многогранников	Каб. математики	устный опрос
31						Изготовление модели куба	Каб. математики	устный опрос
32						Решение задач	Каб. математики	устный опрос
33						Решение задач	Каб. математики	устный опрос
34						Изготовление из картона набора пентамино	Каб. Математики	устный опрос
35						Изготовление из картона набора пентамино		
36						Итоговое занятие	Каб. математики	Защита проекта

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### *Общая методика работы:*

Основными, характерными при реализации данной программы видами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть. Приоритетными методами её организации служат практические работы. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией и компьютером как инструментом обработки информации.

На каждом этапе обучения выбирается такой объект или тема работы для обучающихся, который позволяет обеспечивать охват всей совокупности рекомендуемых в программе практических умений и навыков. При этом учитывается посильность выполнения работы для учащихся соответствующего возраста, его общественная и личностная ценность, возможность выполнения работы при имеющейся материально-технической базе обучения. Большое внимание обращается на обеспечение безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности. Личностно-ориентированный характер обеспечивается посредством предоставления обучающимся в процессе освоения программы возможности выбора лично или общественно значимых объектов труда. При этом обучение осуществляется на объектах различной сложности и трудоёмкости, согласуя их с возрастными особенностями обучающихся и уровнем их общего образования, возможностями выполнения правил безопасного труда и требований охраны здоровья детей.

При проведении занятий используются 4 формы работы:

- *демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на учебных рабочих местах;
- *фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- *индивидуальная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.
- *групповая* - когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини-групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

### Литература

Виленкин Н.Я. “Индукция. Комбинаторика” (пособие для учителей). Просвещение, 1976.

Ежов И.П., Скороход А.В. “Элементы комбинаторики”. М: Наука, 1977.

Халамайзер А.Я. “Комбинаторика и бином Ньютона”. М.: Просвещение, 1980.

Гусев В.А., Орлов А.И., Розенталь А.Л. “Внеклассная работа по математике”. М: Просвещение, 1984.

Барр Ст. Россыпи головоломок. – М.: Мир, 1987.

Дышинский Е.А. Игротека математического кружка. – М.: Просвещение, 1972.

Нагибин Ф.Ф., Канин Е.С. Математическая шкатулка. – М.: Просвещение, 1984.



