

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Центр внешкольной работы»

Рассмотрено на Педагогическом совете  
протокол № 4 от 2.09.2020 г.

«Утверждаю»  
Ф.Ш.Гилязетдинова  
Директор МБОУ «Центр внешкольной работы»  
от 2.09.2020 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа

**«Эрудит»**

(естественно - научная направленность)

Срок реализации- 2 года  
Возраст обучающихся - 2005-2006 г.р.  
Составитель-  
педагог дополнительного  
образования  
Султанова Валентина  
Аркадьевна

Черемшанский муниципальный район, 2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА.....	2
2. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	7
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	8
4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	9
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	10
6.КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	12
7. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ.....	21
8. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	22
9..УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	23
10. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	24
11.. ПРИЛОЖЕНИЕ .....	25

## Пояснительная записка

### **Направленность дополнительной образовательной программы:**

Математический кружок – это самостоятельное объединение учащихся под руководством педагога, в рамках которого проводятся систематические занятия с учащимися во внеурочное время.

Математика занимает особое место в общем образовании человека. Д. Мордухай-Болтовский отмечал, что «главное педагогическое значение математики состоит в том, что в математике преимущественно перед другими предметами ученику предоставляется самостоятельная умственная работа». Помимо активной умственной работы, посредством уроков математики можно развивать некоторые психические функции, мало упражняемые на других предметах обучения. К таким функциям относятся: систематичность и последовательность мышления, способность к обобщению, сообразительность, способность к установлению связи между приобретёнными математическими знаниями и явлениями жизни, память на числа, сосредоточение внимания, выдержку и настойчивость в работе, причем последние три являются важными волевыми качествами необходимыми для человека, занимающегося любой деятельностью. Это свидетельствует о важности использования возможностей математики в образовании и развитии человека.

Под дополнительным математическим образованием мы понимаем: образовательный процесс, нацеленный на развитие учащихся, формирование у них интереса к математике и обеспечивающий расширение и углубление программного материала.

Математический кружок является одной из самых значительных форм ДМО. Это обуславливается следующим: вся система ДМО строится на основе определенной совокупности принципов, ориентированных на достижение основных целей математического образования; программа кружковой работы содержит материал как занимательного характера, так и дополняющий программу общеобразовательной школы по математике и обеспечена соответствующим методическим оснащением; работа математического кружка осуществляется с учетом индивидуального подхода к обучению учащихся с использованием активных форм и методов познавательной деятельности учащихся;

Основная задача обучения математике в школе заключается в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества.

Существенным условием повышения эффективности обучения математике является формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, развитие

их математических способностей, систематическое включение в самостоятельную познавательную деятельность. Тематика математического кружка предполагает знакомство с закономерностями окружающего мира, с математическими науками, не изучаемыми в школьном курсе, что позволяет расширить математический кругозор. Знакомство с историческим материалом расширяет интеллектуальный багаж каждого человека. Вопросы, связанные с прикладной направленностью математики, способствуют развитию интереса к предмету и к профессиям, связанных с ней, несут познавательную информацию. Решение нестандартных и логических задач позволяет формировать у учащихся интеллектуальные способности, развивать воображение и логическое мышление. Решение занимательных задач развивает любознательность, сообразительность, наблюдательность.

**Цель программы-** развитие интереса к математике обучающихся 11-15 лет, их творческих способностей, любознательности и смекалки на основе решения творческих математических задач.

**Задачи образовательной программы:**

Обучающие:

- расширение и углубление знаний обучающихся по программному материалу;
- расширение и углубление представление представлений обучающихся о практическом значении математики в технике, экономике;
- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям

Развивающие:

- расширение и углубление представлений учащихся о культурно – исторической ценности математики, о роли ведущих – математиков в развитии мировой науки;
- развитие у обучающихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно – популярной литературой;
- развитие коммуникативной культуры в процессе коллективной работы;
- осуществление индивидуализации и дифференциации обучения.

Воспитательные:

- воспитание отношений сотрудничества, сотворчества в процессе совместной работы, обучения; воспитание самоуважения, позитивной самооценки обучающихся; разностороннее развитие личности.

**Актуальность программы:** Одной из основных задач современного образования является подготовка учащихся к жизни в постоянно меняющихся условиях, поэтому необходимо дать детям возможность приобщаться к постоянно меняющемуся, развивающемуся знанию и к новой информации, прививать им стремление к приобретению новых знаний.

В современных условиях полноценная математическая подготовка учащихся является важной стороной гармонически развитой личности, фактором, формирующим готовность к непрерывному образованию и самообразованию, которая реально обеспечивает общественную и производственную активность гражданина. Особенно большое значение математическое образование приобретает сейчас, в период ускорения научно-технического прогресса.

Внедрение новых информационных технологий существенно зависит от уровня образованности населения. Современное общество предъявляет требования к образованию, такие как наличие исследовательских навыков и умение решать проблемные задачи на основе хорошей теоретической подготовки.

Опыт, приобретаемый в процессе решения сложных и логических математических задач, способствует как развитию рационального мышления, так и интуиции. Математика пробуждает воображение, изучение ее – путь к пониманию научной картины мира.

Достижению данных целей способствует реализация программы «Эрудит».

**Новизна и педагогическая целесообразность** дополнительной образовательной программы состоит в том, чтобы расширить зону ближайшего развития ребёнка и последовательно перевести её в непосредственный актив, то есть в зону актуального развития. Новизна данной программы в том, что в школьном курсе не рассматриваются данные темы, содержание которых может способствовать интеллектуальному, творческому развитию школьников, расширению кругозора и позволит увидеть необычные стороны математики и ее приложений.

**Научность.** Математика – учебная дисциплина, развивающая умения логически мыслить, видеть количественную сторону предметов и явлений, делать выводы, обобщения.

#### **Практическая направленность :**

Содержание занятий кружка направлено на освоение математической терминологии, которая пригодится в дальнейшей работе, на решение занимательных задач, которые впоследствии помогут ребятам принимать участие в школьных и городских олимпиадах и других математических играх и конкурсах.

#### **Курс ориентационный**

Он осуществляет учебно-практическое знакомство со многими разделами математики, удовлетворяет познавательный интерес школьников к проблемам

данной точной науки, расширяет кругозор, углубляет знания в данной учебной дисциплине.

**Отличительные особенности программы:** Программа «Эрудит» позволяет не только углублять знания учащихся в математике, но и способствует развитию их дарований, логического мышления, расширяет кругозор, имеет большое воспитательное значение, ибо цель ее не только в том, чтобы осветить какой-либо узкий вопрос, но и в том, чтобы заинтересовать обучающихся, вовлечь их в серьезную самостоятельную работу.

В целях усиления развивающих функций задач, развития творческой активности обучающихся, активизации поисково-познавательной деятельности используются творческие задания, задачи на моделирование, конструирование геометрических фигур, задания практического характера.

### **Нормативно – правовое обеспечение программы:**

-Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"

- Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. No 1008 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

- «Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 N 06-1844)

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

### **Организация и содержание образовательного процесса**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Возраст обучающихся 2005-2006 г.г.

Объем программы: Общее количество часов 144.

Форма и режим занятий. Занятия 2 раза в неделю, по 2 часа.

Понедельник 14 00 - 16.00

Пятница 14 00 – 16.00

### **Формы обучения и виды занятий.**

Основными формами образовательного процесса являются:

- практико-ориентированные учебные занятия;
- творческие мастерские;
- тематические праздники, выставки, конкурсы по решению математических задач, олимпиады, игры, соревнования;
- коллективный выпуск математической газеты.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности:

- индивидуальная (воспитаннику дается самостоятельное задание с учетом его возможностей, участие в олимпиадах, консультации, беседы);
- фронтальная (работа в коллективе при объяснении нового материала или отработке определенной темы);
- групповая (разделение на минигруппы для выполнения определенной работы);
- коллективная (выполнение работы для подготовки к олимпиадам, конкурсам).

Основные виды деятельности воспитанников:

- оформление математических газет;
- решение занимательных задач;
- участие в математической олимпиаде, международной игре «Кенгуру»;
- знакомство с научно-популярной литературой, связанной с математикой;
- проектная деятельность;
- самостоятельное решение задач по избранной определённой теме;
- чтение отрывков из художественных произведений, связанных с математикой;
- сообщение обучающихся о результате, который им получен, о задаче, которую сам придумал и решил.
- работа в парах, в группах;
- творческие работы.

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.

## **Ожидаемые результаты освоения программы кружка**

**Личностные, метапредметные и предметные** результаты освоения курса Личностными результатами в работе кружка «Занимательная математика» является формирование следующих умений:

самостоятельно определять, высказывать, исследовать и анализировать, соблюдая самые простые общие для всех людей правила поведения при общении и сотрудничестве (этические нормы общения и сотрудничества).

**Метапредметными результатами** изучения курса являются формирование следующих универсальных учебных действий.

### **Регулятивные УУД:**

-самостоятельно формулировать цели занятия после предварительного обсуждения.

-учиться совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему.

-составлять план решения проблемы (задачи) .

-работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки .

-в диалоге с учителем учиться выработать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев.

### **Познавательные УУД:**

-ориентироваться в своей системе знаний: самостоятельно предполагать, какая информация нужна для решения той или иной задачи .

-отбирать необходимые для решения задачи источники информации среди предложенных учителем словарей, энциклопедий, справочников, интернет-ресурсов.

-добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.).

-перерабатывать полученную информацию: сравнивать и группировать факты и явления; определять причины явлений, событий.

-перерабатывать полученную информацию: делать выводы на основе обобщения знаний.

-преобразовывать информацию из одной формы в другую: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы.

### **Коммуникативные УУД:**

-донести свою позицию до других: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций.

-донести свою позицию до других: высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы.

-слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

=договариваться с людьми: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи).

-учиться уважительно относиться к позиции другого, пытаться договариваться.

### **Предметные результаты**

В результате занятий в кружке учащиеся должны

Знать:

- старинные системы записи чисел, записи цифр и чисел у других народов;
- названия больших чисел;
- свойства чисел натурального ряда, арифметические действия над натуральными числами и нулём и их свойства, понятие квадрата и куба числа;
- приёмы быстрого счёта;
- методы решения логических задач;
- свойства простейших геометрических фигур на плоскости;
- понятие графа;
- понятие софизма.

Уметь:

- читать и записывать римские числа;
- решать текстовые задачи на движение, на взвешивание, на переливание;
- использовать различные приёмы при решении логических задач;
- решать геометрические задачи на разрезание, задачи со спичками, геометрические головоломки, простейшие задачи на графы;
- решать математические ребусы, софизмы, показывать математические фокусы.
- выполнять проектные работы.

## **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№	Название темы	Всего часов	теория	практика	Форма аттестации, контроля
1	Вводное занятие. Как возникло слово “математика”	8	2	6	Входная диагностика
2	Натуральные числа. Рассказы о числах-великанах	8	2	6	тематический контроль (тестовые задания);
3	Запись цифр и чисел у других народов	8	2	6	проверочная работа обучающего характера;
4	Задачи, решаемые с конца	8	2	6	взаимопроверка;
5	Математические ребусы	8	2	6	самостоятельное конструирование задач;
6	Инварианты	8	2	6	защита творческих работ.
7	Принцип Дирихле.	8	2	6	тематический контроль (тестовые задания);
8	В стране рыцарей и лжецов	8	2	6	проверочная работа обучающего характера;
9	Графы и их применение в решении задач	8	2	6	взаимопроверка;
10	Логические задачи, решаемые с использованием таблиц	8	2	6	самостоятельное конструирование задач;
11	Задачи на переливания, дележи, переправы при затруднительных обстоятельствах	8	2	6	защита творческих работ.
12	Конструирование	4	1	3	взаимопроверка;
13	Задачи на разрезание и складывание фигур	4	1	3	взаимопроверка;
14	Решение задач математического конкурса «Кенгуру для всех»	8	2	6	Конкурс по решению задач
15	Решение практико-ориентированных задач.	18	2	16	Групповая, индивидуальная. Решение задач, составление банка задач.
16	Геометрические задачи	20	2	18	защита творческих работ.
17	Итоговое занятие	2		2	
	Итого	144	30	114	

## Содержание программы.

**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.** Математическими ребусами называют задания на восстановление записей вычислений. Записи восстанавливают на основании логических рассуждений. При этом нельзя ограничиваться отысканием только одного решения. 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.** В этой удивительной стране живут рыцари, все высказывания которых – правдивы и лжецы – каждое высказывание которых – ложь. И еще в этой стране бывают гости, в большинстве своем – нормальные люди, с которыми особенно трудно – они могут говорить правду, но могут и солгать. Внимательный путешественник, однако, всегда может разобраться кто перед ним... 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.

**Задачи на переливания, дележи, переправы при затруднительных обстоятельствах**

Кто прав? Спор. Дележ между двумя. Дележ между тремя. Дележ пополам. Дележ кваса. Волк, коза, капуста. Переправа трех (четырех) рыцарей с оруженосцами. Переправа через реку с островом. Через ров.

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

**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.

**Решение задач математического конкурса «Кенгуру» и олимпиадных задач.. Теория.** Способы решения. **Практика.** Примеры и контрпримеры. Поиск ошибок в решениях-ловушках. Правила оформления конкурсных и олимпиадных работ. Обучение упражнениям на активизацию мыслительной деятельности. Решение конкурсных задач по сборникам конкурсов прошлых лет. Решение задач олимпиадного уровня по сборникам и текстам олимпиад прошлых лет. Подготовка к международному конкурсу «Кенгуру». Подведение итогов раздела: олимпиада.

**Решения практико-ориентированных задач.** Введение. Структура практико-ориентированных задач. Приёмы решения практико-ориентированных задач. Задачи о дачном участке. Задачи о мобильном интернете и тарифе. Задачи о теплице. Задачи про форматы листов. Задачи про шины. Задачи о земледелии в горных районах

**Геометрические задачи. Теория.** Города и дороги. **Практика.** Длины и расстояния. Площадь. Различные виды симметрии. Геометрические софизмы и парадоксы. Задачи на вычисление площадей и периметров. Задачи на вычислении объема. Математическая регата «2000 лье под водой». Геометрические головоломки. Решение занимательных задач геометрического характера. Геометрия бумаги в клеточку. Геометрия в пространстве. Оригами. Золотое сечение. Геометрическая головоломка «Танграм». Геометрическая

головоломка «Пентамино». Геометрическая головоломка «Волшебный круг». Геометрическая головоломка «Колумбово яйцо». Лабиринты.

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	04	14.00-16.00	беседа решение задач	2	Беседа о происхождении арифметики	кабинет	входной
2	сентябрь	07	14.00-16.00	практическое занятие	2		кабинет	текущий
3	сентябрь	11	14.00-16.00	практическое занятие	2	Счет и десятичная система счисления	кабинет	текущий
4	сентябрь	14	14.00-16.00	Беседа Решение задач	2	Счет у первобытных людей.	кабинет	текущий
5	сентябрь	18	14.00-16.00	практическое занятие	2	История возникновения термина “математика”. Математическая игра “Не собьюсь”	кабинет	текущий
6	сентябрь	21	14.00-16.00	практическое занятие	2	Систематизация сведений о натуральных числах, чтение и запись многозначных чисел	кабинет	текущий
7	сентябрь	25	14.00-16.00	практическое занятие	2	Чтение и обсуждение рассказов о числах-великанах: “Легенда о шахматной доске”	кабинет	текущий
8	сентябрь	28	14.00-16.00	устный опрос	2	Чтение и обсуждение	кабинет	тематический

						рассказов о числах-великанах: “Награда”,		
9	октябрь	02	14.00-16.00	практическое занятие	2	Чтение и обсуждение рассказов о числах-великанах; “Выгодная сделка”	кабинет	текущий
10	октябрь	05	14.00-16.00	устный опрос практикум	2	Беседа о происхождении и развитии письменной нумерации.	кабинет	тематический
11	октябрь	09	14.00-16.00	Лекция-беседа, практикум	2	Цифры у разных народов.	кабинет	текущий
12	октябрь	12	14.00-16.00	Лекция Практикум	2	Цифры у разных народов.	кабинет	тематический
13	октябрь	16	14.00-16.00	Конкурс практикум	2	Конкурс “Кто больше знает пословиц, поговорок, загадок, в которых встречаются числа?”	кабинет	текущий
14	октябрь	19	14.00-16.00	Лекция Практикум	2	Введение понятия текстовой задачи, сюжетной задачи.	кабинет	текущий
15	октябрь	23	14.00-16.00	Беседа-лекция Решение задач	2	Самостоятельное решение задач, обсуждение решений	кабинет	тематический
16	октябрь	26	14.00-16.00	Лекция – беседа практикум	2	Разбор различных способов решения: по действиям, с	кабинет	текущий

				ум		помощью таблицы		
17	октябрь	30	14.00-16.00	Лекция практик ум	2	Разбор различных способов решения: по действиям, с помощью таблицы	кабинет	текущий
18	ноябрь	02	14.00-16.00	практик ум	2	Разбор основных приемов решения математических ребусов.	кабинет	текущий
19	ноябрь	06	14.00-16.00	Лекция-беседа, практик ум	2	Разбор основных приемов решения математических ребусов.	кабинет	тематический
20	ноябрь	09	14.00-16.00	Лекция-беседа, практик ум	2	Самостоятельное решение задач, обсуждение решений	кабинет	тематический
21	ноябрь	13	14.00-16.00	практик ум	2	Самостоятельное решение задач, обсуждение решений	кабинет	тематический
22	ноябрь	16	14.00-16.00	практическое занятие	2	Понятие инварианта некоторого преобразования	кабинет	тематический
23	ноябрь	20	14.00-16.00	лекция	2	Определение четного и нечетного числа. Применение четности при решении задач	кабинет	текущий
24	ноябрь	23	14.00-16.00	практическое занятие	2	Определение четного и нечетного числа. Применение четности при	кабинет	текущий

						решении задач		
25	ноябрь	27	14.00-16.00	беседа	2	Стандартные инварианты: перестановки, раскраски	кабинет	тематический
26	ноябрь	30	14.00-16.00	беседа	2	Разбор формулировки принципа Дирихле, доказательство принципа методом от противного	кабинет	текущий
27	декабрь	04	14.00-16.00	практическое занятие	2	Примеры различных задач, решаемых с помощью принципа Дирихле	кабинет	текущий
28	декабрь	07	14.00-16.00	устный опрос	2	Примеры различных задач, решаемых с помощью принципа Дирихле	кабинет	тематический
29	декабрь	11	14.00-16.00	практическое занятие	2	Самостоятельное решение задач, обсуждение решений.	кабинет	текущий
30	декабрь	14	14.00-16.00	практическое занятие	2	В стране рыцарей и лжецов. Решение задач	кабинет	текущий
31	декабрь	18	14.00-16.00	устный опрос	2	В стране рыцарей и лжецов. Решение задач	кабинет	тематический
32	декабрь	21	14.00-16.00	беседа	2	В стране рыцарей и лжецов. Решение задач	кабинет	текущий
33	декабрь	25	14.00-16.00	практическое занятие	2	В стране рыцарей и лжецов. Решение задач	кабинет	текущий
34	декабрь	28	14.00-16.00	Лекция, практикум	2	Понятие графа, определения четной вершины, нечетной вершины.	кабинет	тематический
35	январь	04	14.00-16.00	Лекция, практикум	2	Свойства графа	кабинет	текущий
36	январь	08	14.00-16.00	Лекция, практикум	2	Решение задач с использованием графов	кабинет	тематический

37	январь	11	14.00-16.00	практическое занятие	2	Знакомство с биографией Леонарда Эйлера. Решение задач с использованием графов	кабинет	текущий
38	январь	15	14.00-16.00	беседа практикум	2	Понятие высказывания как предложения, о котором можно сказать – истинно оно или ложно	кабинет	текущий
39	январь	18	14.00-16.00	практическое занятие	2	Построение отрицательных высказываний, особенно со словами “каждый”, “любой”, “хотя бы один” и т. д.	кабинет	тематический
40	январь	22	14.00-16.00	Беседа практикум	2	Методы решения логических задач с помощью применения таблиц и с помощью рассуждения. Объяснение данных методов на примере решения задач	кабинет	текущий
41	январь	25	14.00-16.00	практикум	2	Методы решения логических задач с помощью применения таблиц и с помощью рассуждения. Объяснение данных методов на примере решения задач	кабинет	тематический
42	январь	29	14.00-16.00	Лекция практикум	2	Задачи на переливания	кабинет	текущий
43	февраль	01	14.00-16.00	практическое занятие	2	Задачи на дележи. Дележ между двумя. Дележ между тремя. Дележ пополам. Дележ кваса	кабинет	текущий

44	февраль	05	14.00-16.00	письменный тест	2	Задачи на переправы при затруднительных обстоятельствах Волк, коза, капуста. Переправа трех (четырех) рыцарей с оруженосцами..	кабинет	тематический
45	февраль	08	14.00-16.00	практикум	2	Задачи на переливания, дележи, переправы при затруднительных обстоятельства Переправа через реку с островом. Через ров х.	кабинет	текущий
46	февраль	12	14.00-16.00	практическое занятие	2	Конструирование. Составление различных конструкций из букв Т и Г	кабинет	текущий
47	февраль	15	14.00-16.00	устный опрос практикум	2	Составление композиций орнаментов, рисунков. Геометрические иллюзии	кабинет	тематический
48	февраль	19	14.00-16.00	практикум	2	Составление композиций орнаментов, рисунков. Геометрические иллюзии	кабинет	текущий
49	февраль	22	14.00-16.00	устный опрос	2	Задачи на разрезание и складывание фигур. Решение задач, в которых	кабинет	тематический

						заданную фигуру, разделенную на равные клеточки, надо разрезать на несколько равных частей.		
50	февраль	26	14.00-16.00	Сообщения учащихся. Беседа. Практическая работа.	2	Изготовление из картона набора пентамино и решение задач с использованием этого набора.	кабинет	текущий
51	март	01	14.00-16.00	сообщения учащихся. беседа. практикум по решению задач.	2	Решение задач математического конкурса «Кенгуру для всех	кабинет	тематический
52	март	05	14.00-16.00	Сообщения учащихся. Беседа. Практическая работа	2	Решение задач математического конкурса «Кенгуру для всех	кабинет	текущий
53	март	08	14.00-16.00	Решение задач	2	Решение задач математического конкурса «Кенгуру для всех	кабинет	тематический
54	март	12	14.00-16.00	практикум	2	Решение задач математического конкурса «Кенгуру для всех	кабинет	текущий
55	март	15	14.00-16.00	практикум	2	Введение. Структура практико-ориентированных задач. Приёмы решения практико-ориентированных задач. Задачи о дачном участке.	кабинет	тематический

56	март	19	14.00-16.00	Проектн о - исследо вательск ая П рактику м.	2	Задачи о мобильном интернете и тарифе..	кабинет	текущий
57	март	22	14.00-16.00	практич еское занятие	2	Задачи о теплице.	кабинет	текущий
58	март	26	14.00-16.00	устный опрос	2	Задачи про форматы листов	кабинет	тематическ ий
59	март	29	14.00-16.00	практич еское занятие	2	Задачи про шины.	кабинет	текущий
60	апрель	02	14.00-16.00	практич еское занятие	2	Задачи о земледелии в горных районах	кабинет	тематическ ий
61	апрель	05	14.00-16.00	устный опрос	2	Задачи о зонтах	кабинет	текущий
62	апрель	09	14.00-16.00	беседа	2	Задачи о печи для бани	кабинет	тематическ ий
63	апрель	12	14.00-16.00	практич еское занятие	2	Задачи о плане местности	кабинет	текущий
64	апрель	16	14.00-16.00	устный опрос	2	Длины и расстояния. Площадь. Различные виды симметрии. Геометрические софизмы и парадоксы. Задачи на вычисление площадей и периметров. Задачи на вычислении объема.	кабинет	текущий
65	апрель	19	14.00-16.00	практич еское занятие	2	Математическая регата «2000 лье под водой»	кабинет	тематическ ий
66	апрель	23	14.00-16.00	практич еское занятие	2	Геометрические головоломки.	кабинет	тематическ ий
67	апрель	26	14.00-16.00	устный опрос	2	Решение занимательных задач	кабинет	текущий

						геометрического характера.		
68	апрель	30	14.00-16.00	беседа	2	Геометрия бумаги в клеточку.	кабинет	текущий
69	май	03	14.00-16.00	практическое занятие	2	Геометрия в пространстве. Оригами. Золотое сечение.	кабинет	тематический
70	май	07	14.00-16.00	практикум	2	Геометрическая головоломка «Танграм». Геометрическая головоломка «Пентамино».	кабинет	текущий
71	май	14	14.00-16.00	практикум	2	Геометрическая головоломка «Волшебный круг». Геометрическая головоломка «Колумбово яйцо». Лабиринты.	кабинет	текущий
72	май	17	14.00-16.00	решение задач	2	Итоговые занятия. Итоговая математическая олимпиада. Коллективное обсуждение итогов года. Праздник окончания	кабинет	итоговый

## Диагностический инструментарий

Контроль и оценка знаний предполагают степень достижений обучающихся в решении поставленных целей и задач обучения.

Цель оценки заключается:

- в формировании у ребят уважительного отношения к себе;
- в поддержании уверенности его в своих силах (возможностях, способностях);
- в создании у обучающихся и учителя мотивации для достижения целей обучения.

В процессе обучения применяются следующие виды контроля:

- 1) входной контроль - в начале учебного года, определяет уровень знаний;
- 2) текущий контроль - в процессе проведения занятия, направленный на закрепление правил;
- 3) тематический контроль проводится по завершении изучения раздела программы;
- 4) итоговый - в конце учебного года (является способом проверки результатов за учебный год).

Основными критериями оценки достигнутых результатов считаются:

- самостоятельность работы;
- осмысленность действий;
- разнообразие освоенных задач.

Мониторинг.

При мониторинге уровня обученности и воспитанности обучающихся используются методы отслеживания результативности: педагогическое наблюдение; в форме зачётов, взаимозачётов, опросов, выполнения обучающимися диагностических заданий, защиты проектов, решения задач поискового характера, тестирование, проведения самостоятельных работ репродуктивного характера, активности воспитанников на занятиях, участие в исследовательской деятельности.

Пополнение личной библиотеки новинками научно-методической литературы. Разработка беседы с родителями о роли знаний, формировании самостоятельности в выполнении рефератов и олимпиадных работ воспитанников, оказании помощи в обеспечении необходимой литературой. Разработка тестовых заданий, перечня тем рефератов. Руководство исследовательскими работами воспитанников.

### **Методическое обеспечение программы**

Итогом реализации данной программы станет создание презентаций; выпуск математических газет буклетов; организация и проведение выставок лучших творческих работ обучающихся, их активное и результативное участие в различных олимпиадах, конкурсах, фестивалях и т.д.

Итоги реализации общеобразовательной программы достижения каждого ребёнка отражаются в портфолио

Методы обучения:

- личностно-ориентированный подход (создание ситуации успеха для обучающегося);
- словесные методы (рассказ, объяснение, беседа);
- эвристический метод («нахожу», «открываю»);
- исследовательский метод (предполагает самостоятельный поиск и пути решения поставленных задач);
- наглядные методы (демонстрация схем, таблиц, образцовых работ и т. д.);
- игровые методы (ролевые, деловые, интеллектуальные и творческие игры);
- практические методы (задания, упражнения, тренинги и т. д.).

Педагогические технологии

При реализации программы используются элементы технологий:

1. Технологии развивающего обучения (помогают выделять способности детей к тому или иному виду учебной деятельности и диагностике, разработке приёмов развивающего обучения и его организации);
2. Технологии продуктивного обучения (самостоятельная деятельность учеников, их индивидуальное творчество);

3. Технологии коллективного взаимообучения;
4. Здоровьесберегающие технологии (физкультминутки, прогулки на свежем воздухе, подвижные игры, психологический настрой в начале урока и создание благоприятного психологического климата в течение всего занятия);
5. Информационно-коммуникационные технологии.
6. Личностно-ориентированного обучения, направленного на перевод обучения на субъективную основу с установкой на саморазвитие личности;

### **Условия реализации программы**

Занятия проводятся на базе МБОУ «ЧСОШ № 1» в учебном кабинете с естественным и искусственным освещением, стол и стул для педагога, 12 столов и 24 стула для обучающихся, доска, мел, чертёжные инструменты, наглядные пособия (таблицы, геометрические фигуры), раздаточный материал компьютер, проектор.

### **Список литературы**

1. Агафонова, И.Н. Учимся думать. Занимательные логические задачи, тесты и упражнения для детей 12 – 15 лет. / И.Н. Агафонова. – СПб.: ИКФ "МиМ-экспресс",
2. Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников  
[Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа : <http://doto.ucoz.ru/metod/>.
3. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011 – 223с. – (Стандарты второго поколения).
4. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 классы. М.: Айрис-пресс. 2018.
5. Закон Российской Федерации «Об образовании», 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] /  
Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: [http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ\\_Об\\_образовании\\_в\\_Российской\\_Федерации.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_Российской_Федерации.pdf).

Для детей:

1. Волошинов А. В. Математика и искусство. — 2-е изд., дораб. и доп. — М.: Просвещение, 2000. — 399 с.: ил.
2. Литвак Н., Райгородский А. М.. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 192 с.
3. Савельев В.. Статистика и котики. — М.: АСТ, 2018. — 192 с.
4. Энциклопедия для детей. Т 11. Математика / под ред. М. Д. Аксенова. — М.: Аванта+, 2002. — 688 с.: ил.

## Приложение. Оценочные материалы

### 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.

$6 > 5$ , 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  $\frac{h}{2}(C + c)$ , 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» –  $9 \times 4$ , 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.

Мальш спрятал от Карлсона банку с вареньем в одну из трех разноцветных коробок. На коробках Мальш 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:

28

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  $4 \times 4$  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  $(В \cdot А \cdot Р \cdot Е \cdot Н \cdot Ь \cdot Е) : (К \cdot А \cdot Р \cdot Л \cdot С \cdot О \cdot Н)$ . (3 балла)

## 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.

### **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.

Избранные вопросы математики. Факультативный курс для 9 класса, под редакцией Вилениной Н.Я. М: Просвещение, 1979.

Петраков И.С. “Математические кружки в 8 - 10 классах”. М: Просвещение, 1987.

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

Алгебра и начала анализа (пособие для 9-го класса средней школы) под редакцией А.Н.Колмогорова. М: Просвещение, 1976.

Математика. Приложение к газете “Первое сентября”.

Энциклопедия для детей “Математика”.

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.

Перельман Я.И. Занимательная алгебра; Занимательная геометрия. – М.: АСТ, 1999.

Руденко В.Н., Бахурин Г.А., Захарова Г.А. Занятия математического кружка в 5 классе. – М.: Искатель, 1999.

Смыкалова Е.В. Дополнительные главы по математике для учащихся 6 класса. – СПб.: СМИО Пресс, 2001.

Спивак А.В. Математический кружок. 6–7 классы. – М.: Посев, 2003.

Фарков А.В. Математические кружки в школе. 5–8 классы. – М.: Айрис-пресс, 2005.

Фарков А.В. Готовимся к олимпиадам по математике. – М.; Экзамен, 2006.

Шейнина О.С., Соловьёва Г.М. Математика. Занятия школьного кружка. 5–6 классы. – М.: ИНЦ ЭНАС, 2003.

Подашов А.П. «Вопросы внеклассной работы по математике в школе», М.: Учпедгиз, 1962.

Балк М.Б., Балк Г.Д. «Математика после уроков. Пособие для учителей», М.: Просвещение, 1971.

Петраков И.С. «Математические кружки в 8 -10 классах. Книга для учителя», М.: Просвещение, 1987.

Журнал «Математика в школе».

Газета «Математика», приложение к газете «1 сентября».

### **Литература для учащихся**

Нагибин Ф.Ф., Канин Е.С. «Математическая шкатулка», Просвещение, 1984.

Мартин Гарднер «Математические головоломки и развлечения», М.: Мир, 1999.

Иоханнес Леман «Увлекательная математика», М.: Знание, 1985.

Кордемский Б.А. «Великие жизни в математике». Книга для учащихся 8-11 кл. М.: Просвещение, 1995.

Серия «Умникам и умницам»:

«365 задач для эрудитов», «365 задач на смекалку», «365 логических игр и задач», «365 игр и фокусов», М.: АСТ – ПРЕСС КНИГА, 2004.

6. Материалы Всесоюзной заочной математической школы при МГУ (методические разработки для учащихся), ВЗМШ АПН СССР, 1989, 1990.