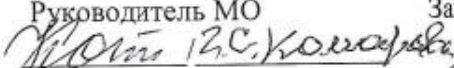


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Кузнеченская средняя общеобразовательная школа»

|                                                                                   |                                                                                    |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| «Рассмотрено»                                                                     | «Согласовано»                                                                      | «Утверждено»           |
| Руководитель МО                                                                   | Зам. директора по УВР                                                              | Приказом по школе №164 |
|  |  | от «30» августа 2019г. |
| Протокол № 1                                                                      |                                                                                    |                        |
| от «30» 08 2019 г.                                                                |                                                                                    |                        |



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### внеурочной деятельности

«Математические путешествия» для учащихся 5-6-х классов,

срок реализации – один учебный год, 34 часов

2019-2020 учебный год

Учитель Тетюшева Елена Николаевна, I КК  
Всего часов в неделю 1

п. Кузнечное, 2019г.

## **Аннотация**

### **Нормативно-правовая основа программы**

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ);
- Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (от 17 декабря 2010г. № 1897);
- СанПиН 2.4.2. 2821 – 10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (от 29 декабря 2010 г. № 189, зарегистрированы в Минюсте России 3 марта 2011 г., регистрационный номер 19993);
- Письмо Министерства образования и науки РФ «О введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» (от 19 апреля 2011 г. № 03-255);
- Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» (от 12 мая 2011 г. № 03-296);
- Концепция развития математического образования в РФ (распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. N 2506-р).

Программа курса внеурочной деятельности «Занимательная математика» адресована учащимся 6 класса и является одной из важных составляющих работы с актуально одаренными детьми и с мотивированными детьми.

**Направление программы** – обще интеллектуальное, оно предназначено помочь учащимся освоить разнообразные доступные им способы познания окружающего мира, развить познавательную активность, любознательность; программа создает условия для творческой самореализации личности ребенка.

**Актуальность программы** обоснована введением ФГОС ООО, а именно ориентирована на выполнение требований к содержанию внеурочной деятельности школьников, а также на интеграцию и дополнение содержания предметных программ. Программа педагогически целесообразна, ее реализация создает возможность разностороннего раскрытия индивидуальных способностей школьников, развития интереса к различным видам деятельности, желания активно участвовать в продуктивной деятельности, умения самостоятельно организовать свое свободное время.

**Цель программы:** создание условий, обеспечивающих интеллектуальное развитие личности школьника на основе развития его индивидуальности; создание фундамента для математического развития, формирование механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

### **Задачи программы:**

- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям, расширение кругозора;

- расширение и углубление знаний по предмету;
- раскрытие творческих способностей учащихся;
- развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно- популярной литературой;
- воспитание твердости в пути достижения цели (решения той или иной задачи);
- решение специально подобранных упражнений и задач, направленных на формирование приемов мыслительной деятельности;
- формирование потребности к логическим обоснованиям и рассуждениям;
- специальное обучение математическому моделированию как методу решения практических задач;
- работа с одаренными детьми в рамках подготовки к предметным олимпиадам и конкурсам.

### **Ожидаемые результаты**

**Личностными результатами** реализации программы станет формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества, а так же формирование и развитие универсальных учебных 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** реализации программы станет формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности, а именно 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 вырабатывать 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; делать выводы на основе обобщения знаний.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы; составлять более простой план учебно-научного текста.

*Коммуникативные УУД:*

- Доводить свою позицию до других: оформлять свои мысли в устной и письменной речи; высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы.
- Слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения при наличии соответствующих аргументов.
- Читать вслух и про себя тексты научно-популярной литературы и при этом: вести «диалог с автором» (прогнозировать будущее чтение; ставить вопросы к тексту и искать ответы; проверять себя); отделять новое от известного; выделять главное; составлять план.
- Договариваться с партнерами: выполняя различные роли в группе, сотрудничать в совместном решении проблемы (задачи).
- Учиться уважительно относиться к позиции другого, учиться договариваться.

**Предметными результатами** реализации программы станет создание фундамента для формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности, а именно:

- познакомиться со способами и методами решения различных математических задач;
- освоить логические приемы, применяемые при решении задач;
- рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию
- познакомиться с историей развития математической науки, биографией известных ученых-математиков.
- расширить свой кругозор, осознать взаимосвязь математики с другими учебными дисциплинами и областями жизни;
- познакомиться с новыми разделами математики, их элементами, некоторыми правилами, а при желании самостоятельно расширить свои знания в этих областях;
- познакомиться с алгоритмом исследовательской деятельности и применять его для решения задач математики и других областей деятельности;
- приобрести опыт самостоятельной деятельности по решению учебных

- задач;
- приобрести опыт презентации собственного продукта.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

В большинстве случаев содержание занятий непосредственно следует из указанной темы конкретного занятия. Отбор тех или иных задач для рассмотрения на занятии определяется в соответствии с уровнем базовой математической подготовки учащихся, а также уровнем их мотивации и потенциальной одаренности. Используя обширный список литературы без труда позволяет наполнять занятие содержательными задачами сообразно своему вкусу и интересам учащихся.

Вместе с тем придерживаясь следующих основных правил:

- В рамках одного занятия полезно иногда сменить направление деятельности, т.к. нецелесообразно заниматься одной темой в течение продолжительного промежутка времени, при этом необходимо постоянно возвращаться к пройденному, предлагая задачи по данной теме в устных и письменных олимпиадах и других соревнованиях.
- В каждой теме необходимо выделять несколько основных логических «вех» и добиваться безусловного понимания (а не зазубривания!) этих моментов учащимися.
- Необходимо постоянно обращаться к нестандартным и «спортивным» формам проведения занятий, не забывая при этом подробно разбирать все предлагаемые на них задания; необходимо использовать на занятиях развлекательные и шуточные задачи.
- Подчеркивая, что подготовка и проведение занятий – это творческий процесс, в который вовлекается педагог.

### **Нулевой цикл «Знакомство»**

Очень многое в организации и успешности проведения внеурочной деятельности зависит от первого занятия, поэтому на этом занятии освещаю перспективы: что будет рассматриваться на занятиях, чем учащиеся будут заниматься, каково содержание и формы работы, как организуется самостоятельная работа и домашняя работа, подготовка докладов, рефератов, мини-проектов. Озвучиваю учащимся основные требования к участникам внеурочной деятельности.

Учащимся предлагается несколько простых задач. Для их решения не требуется ничего, кроме здравого смысла и владения простейшими вычислительными навыками; их назначение – выявление логических и математических способностей учащихся (а в дальнейшем – в качестве эмоциональных разрядок).

Вторую часть занятия посвящаю разбору и обсуждению задач домашнего задания.

Некоторое время отвожу рассказу о математике, о ее значении в жизни человека, о ее связях с другими науками.

### **Сюжетные задачи, решаемые с конца**

Методика решения текстовых задач. Увлечение математикой часто начинается с размышлений над какой-то новой, интересной, нестандартной и понравившейся задачей. Она может встретиться и на школьном уроке, и на занятии математического кружка, в журнале или книге, ее можно услышать от друга или от родителей. Задачи на логику развивают в человеке сообразительность, интеллект и упорство в достижении цели. Очень часто одна решенная логическая задача пробуждает у ребенка устойчивый и долговременный интерес к изучению математики, желание искать и решать новые логические, нестандартные задачи и задачи повышенной трудности. А это, во многом, и есть главная цель учителя.

Понятие текстовой задачи, сюжетной задачи, виды задач. Чтение условия задачи, анализ условия задачи. Работа с информацией.

Пример задачи:

Трое мальчиков имеют по некоторому количеству яблок. Первый мальчик дает другим столько яблок, сколько каждый из них имеет. Затем второй мальчик дает двум другим столько яблок, сколько каждый из них теперь имеет; в свою очередь и третий дает каждому из двух других столько, сколько есть у каждого в этот момент. После этого у каждого из мальчиков оказывается по 8 яблок. Сколько яблок было у каждого мальчика в начале?

### **«Переправы»**

Один из типов сюжетных задач.

Пример задачи:

- ✓ Волк, коза и капуста. На берегу реки стоит крестьянин с лодкой, а рядом с ним находятся волк, коза и капуста. Крестьянин должен переправиться сам и перевезти волка, козу и капусту на другой берег. Однако в лодку кроме крестьянина помещается либо только волк, либо только коза, либо только капуста. Оставлять же волка с козой или козу с капустой без присмотра нельзя — волк может съесть козу, а коза — капусту. Как должен вести себя крестьянин?

### **Числовые ребусы**

Понятие числового ребуса. Условие числового ребуса. Виды ребусов. Правила восстановления записи числового ребуса. Обсуждение решения числовых ребусов.

В большинстве предлагаемые ребусы должны иметь несколько правильных расшифровок, это позволит бороться с решениями путем подбора. В этом случае каждая задача может быть предложена для работы на двух уровнях:

- найти какое-нибудь решение, найти как можно больше решений,
- найти все решения и доказать, что других решений нет.

Для правильного доказательства во втором случае, как правило, необходимо разобрать все случаи в разветвленной логической схеме.

Математические ребусы – удобный объект для тренировки учащихся в проведении достаточно сложных (трудоемких) логических рассуждений, в которых необходимо разобрать все возможные случаи.

Подавляющее большинство возникающих в практической деятельности проблем можно решать многими разными способами. Необходимо рассматривать все эти способы, сравнивать их и выбирать наилучший. Однако исследователи и инженеры часто останавливаются на каком-то одном варианте и не изучают альтернативные, в результате принимаются решения, отличающиеся от оптимальных. Математические ребусы можно использовать во время разминки на учебных занятиях, включать их в домашние занятия, размещать в математических газетах.

### **Геометрия: задачи на разрезание**

Задачами на разрезание увлекались многие ученые с древнейших времен. Решения многих задач на разрезание были найдены еще с древними греками и китайцами. Первый систематический трактат на эту тему принадлежит перу Абул-Вефа – персидского астролога X века. Геометры всерьез занялись решением задач на разрезание фигур на наименьшее число частей и последующее составление из них той или иной новой фигуры лишь в XX веке, прежде всего, потому, что универсального метода решения таких задач не существует и каждый, кто берется за их решение, может в полной мере проявить свою смекалку, интуицию и способность к творческому мышлению. Учитывая, что здесь не требуется глубокое знание геометрии, любители могут иногда даже превзойти профессионалов-математиков.

Задачи на разрезание помогают как можно раньше формировать геометрические представления у школьников на разнообразном материале. При решении таких задач возникает ощущение красоты, закона и порядка в природе.

На первом этапе рассматриваем задачи на клетчатой бумаге. Задачи, в которых разрезание фигур (в основном это квадраты и прямоугольники) идет по сторонам клеток.

Далее могут рассматриваться задачи, связанные с фигурами-пентамино. Пентамино, изначально, (от др.-греч. πέντα пять, и домино) — пятиклеточные полимино, то есть плоские фигуры, каждая из которых состоит из пяти одинаковых квадратов, соединённых между собой сторонами («ходом ладьи»). Сегодня пентамино понимается более широко – плоская фигура, составленная из плиток.

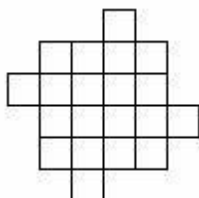
Задачи разбиения плоскости, в которых нужно находить сплошные разбиения прямоугольников на плитки прямоугольной формы, задачи на составление паркетов, задачи о наиболее плотной укладке фигур в

прямоугольнике или квадрате, задачи, в которых одна фигура разрезается на части, из которых составляется другая фигура.

В наши дни любители головоломок увлекаются решением задач на разрезание.

Примеры задач:

1. Разделите фигуру, изображенную на рисунке, на четыре равные части так, чтобы линия разрезов шла по сторонам квадратов. Придумайте два способа решения.



2. На клетчатой бумаге нарисован квадрат размером  $5 \times 5$  клеток. Придумайте, как разрезать его по линиям сетки на 7 различных прямоугольников.

### **Пересечение и объединение множеств. Круги Эйлера.**

Понятие множества, пересечение множеств или их объединение. Круги Эйлера как геометрическая схема, с помощью которой можно изобразить отношения между подмножествами, с целью наглядного представления.

Эта тема тесно связана с алгеброй множеств. Использование кругов Эйлера придает задачам алгебры множеств наглядность и простоту. Круги Эйлера применяются с успехом в логических задачах для изображения множеств истинности высказываний и во многих других случаях. Изображение условия задачи с помощью кругов Эйлера, как правило, упрощает и облегчает путь к ее решению.

Эта тема служит хорошим поводом для того, чтобы рассказать учащимся о жизни и деятельности Леонарда Эйлера и его трудах.

Примеры задач:

1. Некоторые ребята из нашего класса любят ходить в кино. Известно, что 15 ребят смотрели фильм «Обитаемый остров», 11 человек – фильм «Стиляги», из них 6 смотрели и «Обитаемый остров», и «Стиляги». Сколько человек смотрели только фильм «Стиляги»?

2. На полке стояло 26 волшебных книг по заклинаниям, все они были прочитаны. Из них 4 прочитал и Гарри Поттер, и Рон. Гермиона прочитала 7 книг, которых не читали ни Гарри Поттер, ни Рон, и две книги, которые читал Гарри Поттер. Всего Гарри Поттер прочитал 11 книг. Сколько книг прочитал только Рон?

### **Задача Пуассона (задачи на переливания)**

Одной из самых известных задач на переливание является задача Симеона Дени Пуассона, знаменитого французского математика и физика. В данной теме рассматривается решение задач на переливание различными

методами. Суть этих задач сводится к следующему: имея несколько сосудов разного объема, один из которых наполнен жидкостью, требуется разделить ее в каком-либо отношении или отлить какую-либо ее часть при помощи других сосудов за наименьшее число переливаний. В задачах на переливания требуется указать последовательность действий, при которой осуществляется требуемое переливание и выполнены все условия задачи.

На простых и занимательных примерах решения задач на «переливания» удастся рассмотреть такие важные понятия как «команда», «блок-схема», «программа». Решая задачи, учащиеся обучаются моделированию простейших алгоритмов. Решение задач этого цикла требует смекалки, развивают комбинаторное мышление.

В начале занятия лишь формулирую задачу Пуассона, рассказываю ее историю, но не пытаемся ее решать. Решение задачи начинаем с наиболее простых понятных задач, постепенно подводя к общему методу.

Примеры задач:

1. В бочке 18 литров бензина. Имеются 2 ведра по 7 литров и черпак объемом 4 литра. Как налить в ведра по 6 литров бензина?

2. Имеется стакан кофе и стакан молока. Ложку молока перелили в кофе, полученную смесь тщательно перемешали. Ложку смеси перелили обратно в молоко. Чего больше: молока в кофе или кофе в молоке?

### **Геометрия: лист Мебиуса**

Таинственный и знаменитый лист Мёбиуса (иногда говорят: «лента Мёбиуса») придумал в 1858 г. немецкий геометр Август Фердинанд Мёбиус, ученик «короля математиков» Гаусса. Исторический очерк о Мебиусе. Несколько слов о топологии. Лист Мебиуса как геометрический объект. Свойства листа Мебиуса. Односторонность. Непрерывность. Связность. Ориентированность. Загадки листа Мебиуса. Применение листа Мебиуса в жизни. Проведение эксперимента с листом Мебиуса.

У каждого есть интуитивное представление о том, что такое «поверхность». Может ли быть что-нибудь неожиданное и даже таинственное в таком обычном понятии? Пример листа Мебиуса показывает, что может.

Лист Мебиуса очень легко сделать, подержать в руках, разрезать, делать с ним различные эксперименты. Изучение листа Мебиуса – хорошее введение в элементы топологии.

К занятию готовится достаточное количество бумажных лент, с которыми будут работать (проводить эксперименты) учащиеся. Хороши ленты, у которых длина примерно в 5 раз больше ширины.

Примеры экспериментов:

1. Что получится, если начать закрашивать лист Мёбиуса с одной стороны, не переходя через край, какая часть ленты окажется закрашенной?

2. Что произойдет с обычным кольцом, если его разрезать посередине?

3.А если лист Мёбиуса разрезать посередине (то есть на 2 полоски)? Каков результат разрезания листа Мёбиуса на 3 полоски?

### Занимательные задачи на проценты

Понятие процента. Нахождение процента от числа и числа по его проценту.

Примеры задач:

1.Возраст брата составляет 40% от возраста сестры. Сколько процентов составляет возраст сестры от возраста брата?

2.Влажность купленного арбуза составила 99%. В результате длительного хранения влажность снизилась до 98%. Как изменилась влажность арбуза?

3.Двое путников одновременно вышли из пункта А по направлению к пункту В. Шаг второго был на 20% короче, чем шаг первого, но зато второй успевал за то же время сделать на 20% шагов больше, чем первый. Сколько времени потребовалось второму путнику для достижения цели, если первый прибыл в пункт В спустя 5 часов после выхода из пункта А?

### Знакомство с логикой: «все», «некоторые», отрицание

Что изучает логика. Исторический очерк. Понятие, суждение, умозаключение. Высказывания. Утверждения. Отрицание как логическая операция. Квантор.

Умение логически грамотно рассуждать является важным для каждого человека, а не только для избранных. Несмотря на то, что весь школьный курс математики пронизан логическими идеями, но наиболее важные или специальные приемы логических рассуждений заслуживают особого внимания.

Тема посвящена образованию отрицательных утверждений, в которых используются слова «все», и «некоторые». На языке математики «все» соответствует квантору общности, «некоторые» - квантору существования.

Примеры заданий:

1.Скажите то же самое по-другому:

- а) Неверно, что все млекопитающие живут на суше.
- б) Неверно, что 5 делится на 2.
- в) Неверно, что некоторые рыбы летают.

2.Построить отрицание предложений с помощью слова **неверно** и в более простой форме.

- а) Сегодня будет солнечно.
- б) Все собаки любят кошек.
- в) Курица - домашняя птица.
- г) Весной снег всегда тает.
- д) 150 меньше 200.
- е) Математика - точная наука.

3.Придумать свои предложения и построить их отрицание.

4. Доказать, что высказывание является ложным и построить его отрицание:

- а) Число 0 является натуральным.
- б) Между числами 4 и 5 нет натуральных чисел.
- в) Неправильная дробь меньше единицы.

### **Сумма и среднее арифметическое.**

Понятия «среднее арифметическое», вывод соответствующих формул, изучение понятий «средняя скорость» и «средняя масса» и методы их нахождения; умение применять знания в практических задачах; закрепление арифметических действий с десятичными дробями.

Примеры задач:

1. Человек шел 2 ч со скоростью 4,6 км/ч и 3 ч со скоростью 5,1 км/ч. С какой постоянной скоростью он должен был идти, чтобы пройти то же расстояние за то же время?

2. У Иванова Ивана по математике в журнале стоят оценки 4 5 3 4 5 4 3 3 4. Как вы думаете, какую оценку в четверти получит Иван? И почему?

3. Миша, Петя и Коля были в походе. Подойдя к лесу, они решили сделать привал. У Миши было 2 пирожка, у Пети 4 и у Коли 6. Все пирожки мальчики разделили поровну и съели. Сколько пирожков съел каждый?

### **Задачи на четность (чередование, разбиение на пары)**

Понятие четности. Применение идеи четности: известные утверждения. Четность суммы и разности нескольких чисел. Идея «разбиения на пары».

Задачи, в которых используется понятие четности встречаются очень часто. Поэтому знакомлю обучающихся с подходами к решению этих задач. Задачи естественным образом разбиваются на три цикла:

#### 1. Разбиение на пары.

Если предметы разбиты на пары, то их четное число. Следовательно, если из нечетного числа предметов образовано несколько пар, то, по крайней мере, один предмет остался без пары. Для решения таких задач нужно в каждом случае увидеть, что именно и на какие пары разбивается.

#### 2. Чередование.

Если из предметов двух сортов образована цепочка, в которой соседние предметы разных сортов, то на всех четных местах стоят предметы одного сорта, а на всех нечетных – другого. Отсюда вывод: предметов одного сорта на один больше, чем предметов другого сорта в случае, когда длина цепочки нечетна и предметов обоих сортов поровну, тогда длина цепочки четна.

#### 3. Чет – нечет.

Решение задач основано на простом наблюдении: сумма четного числа нечетных чисел – четна. Обобщение этого факта: четность суммы нескольких чисел зависит лишь от четности числа нечетных слагаемых: если количество нечетных слагаемых (не)четно, то и сумма – (не)четна.

Примеры задач:

1. За круглым столом сидят мальчики и девочки. Докажите, что количество пар соседей разного пола чётно.

2. Шахматный конь вышел с поля  $a1$  и через несколько ходов вернулся на него. Докажите, что он сделал чётное число ходов.

3. Может ли прямая не содержащая вершин замкнутой 11-звенной ломаной, пересекать все ее звенья?

4. На хоккейном поле лежат три шайбы А, В и С. Хоккеист бьет по одной из них так, что она пролетает между двумя другими. Так он делает 1999 раз. Могут ли после этого все шайбы остаться на исходных местах?

5. На клетчатой бумаге нарисован замкнутый путь, идущий по линиям сетки. Может ли он иметь длину 1999? А длину 2000?

6. Все костяшки домино выложили в цепь по правилам. На одном конце оказалось 5 очков. Сколько очков оказалось на другом?

7. Из набора домино выбросили все кости с «пустышками». Можно ли оставшиеся кости выложить в ряд по правилам?

8. На доске  $25 \times 25$  расставлено 25 шашек, причём их расположение симметрично относительно диагонали. Докажите, что одна из шашек расположена на диагонали.

### «Обходы»

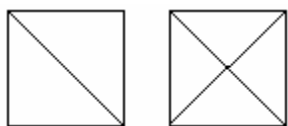
Примеры задач.

а) Расположите на плоскости 6 точек и соедините их непересекающимися линиями так, чтобы из каждой точки выходили 4 линии.

б) проведите 6 прямых и отметьте на них 7 точек так, чтобы на каждой прямой было ровно три из отмеченных точек.

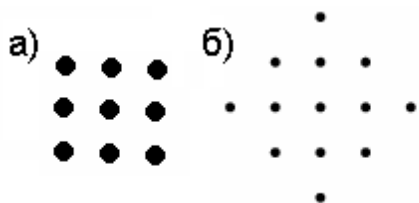
1. Художник-авангардист нарисовал картину — Контур квадрата и его диагональ. Мог ли он нарисовать свою картину, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя никакую линию дважды?

2. А если его картина называлась — Контур квадрата и его диагонали?



3. Зачеркните 9 точек, изображенных на левом рисунке, четырьмя отрезками, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя никакую линию дважды.

4. 13 точек, изображенных на правом рисунке, пятью отрезками, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя никакую линию дважды.



5. Пешеход обошёл шесть улиц одного города, пройдя каждую ровно два раза, но не смог обойти их, пройдя каждую лишь раз. Могло ли это быть?

6.20 команд сыграли турнир по олимпийской системе (встречаются две команды, победитель играет дальше, проигравший выбывает). Сколько всего было сыграно матчей?

7.а если турнир проходил по круговой системе в один круг? (каждая команда играет с каждой один раз).

8.Дима, приехав из Врунландии, рассказал, что там есть несколько озер, соединенных между собой реками. Из каждого озера вытекают три реки, и в каждое озеро впадают четыре реки. Докажите, что он ошибается.

### **Задачи на взвешивания**

Задачи на взвешивание - достаточно распространённый вид математических задач. В таких задачах от решающего требуется локализовать отличающийся от остальных предмет по весу за ограниченное число взвешиваний. Поиск решения в этом случае осуществляется путем операций сравнения, правда, не только одиночных элементов, но и групп элементов между собой.

Примеры задач:

1.У Буратино есть 27 золотых монет. Но известно, что Кот Базилио заменил одну монету на фальшивую, а она по весу тяжелее настоящих. Как за три взвешивания на чашечных весах без гирь Буратино определить фальшивую монету?

2.Мачеха послала Золушку на рынок. Дала ей девять монет: из них 8 настоящих, а одна фальшивая – она легче чем настоящая. Как найти ее Золушке за два взвешивания?

3.Имеется 8 монет. Одна из них фальшивая и легче настоящей монеты. Определите за 3 взвешивания какая из монет фальшивая.

### **Текстовые задачи на совместную работу**

Понятие производительности, работы, времени работы. Формулы, связывающие производительность, время и работу для случая, когда работа обозначена 1. Задачи на нахождение совместной и личной производительности и времени. Задачи, когда работа выражается натуральным или дробным числом. Нестандартный подход к нахождению общей производительности.

Примеры задач:

1.Через одну трубу бассейн наполняется за 7 часов, а через другую опустошается за 8 часов. За какое время бассейн будет наполнен, если открыть обе трубы?

### **Примеры и конструкции**

Примеры задач:

1. Среди четырёх людей нет трёх с одинаковым именем, или с одинаковым отчеством, или с одинаковой фамилией, но у каждой двух совпадает или имя, или отчество, или фамилия. Может ли такое быть?

2. Закрасьте некоторые клетки квадрата  $4 \times 4$  так, чтобы любая закрашенная клетка имела общую сторону ровно с тремя незакрашенными.

3. Составьте из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 магический квадрат, то есть разместите их в таблице  $3 \times 3$  так, чтобы суммы чисел по строкам, столбцам и двум диагоналям были одинаковы.

4. Как расположить 16 шашек в 10 рядов по 4 шашки в каждом ряду? Как расположить 9 шашек в 10 рядов так, чтобы в каждом ряду было по 3 шашки? (ряд – это несколько шашек, лежащих на одной линии)

5. При делении числа  $2 \cdot 3 = 6$  на 4 получаем в остатке 2. При делении числа  $3 \cdot 4 = 12$  на 5 получаем в остатке 2. Верно ли, что остаток от деления произведения двух последовательных чисел на число, следующее за ними, всегда равен 2?

### Логические задачи

Среди задач на сообразительность особый интерес представляют логические задачи. Если для решения задачи требуется лишь логически мыслить и совсем не нужно производить арифметические выкладки, то такую задачу обычно называют логической. При решении подобных задач решающую роль играет правильное построение цепочки точных, иногда очень точных рассуждений.

На первом этапе рассматриваю три широко распространенных типа логических задач:

1. Задачи, в которых на основании серии посылок, сообщающих те или иные сведения о действующих лицах, требуется сделать определенные выводы.

2. Задачи о «мудрецах».

3. Задачи о лжецах и тех, кто всегда говорит правду.

### Повторение. Математическое соревнование

По окончании цикла занятий проводится обобщающее занятие, в рамках которого проходит повторение изученного материала, а также проводится один из видов математического соревнования, который наиболее подходит для организации работы со школьниками, занятыми во внеурочной деятельности. Это может быть математический КВН, математический аукцион, математическая регата, игра по станциям, математический хоккей, математическое лото, мозговая атака и другие формы работы.

Итоговая олимпиада проводится как форма итогового занятия по освоению программы, определяющего объективный уровень знаний и умений учащихся, полученных в результате участия во внеурочной деятельности по математике. Мероприятие проводится по правилам проведения классической олимпиады по математике. Вариант работы

составляется учителем. В работу включаются задания, которые были предметом обсуждения на занятиях внеурочной деятельности математики и применении полученных знаний на практике; условиями работы в классно-урочной системе обучения математике и потребностями учащихся реализовать свой творческий потенциал.

#### Календарно тематическое планирование

| №<br>урока | Содержание материала                                | Кол-во<br>часов | Дата по |       |
|------------|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|-------|
|            |                                                     |                 | плану   | факту |
| 1.         | Нулевой цикл «Знакомство»                           | 1               |         |       |
| 2.         | Сюжетные задачи, решаемые с конца                   | 1               |         |       |
| 3.         | Сюжетные задачи, решаемые с конца                   | 1               |         |       |
| 4.         | «Переправы»                                         | 1               |         |       |
| 5.         | Числовые ребусы                                     | 1               |         |       |
| 6.         | Числовые ребусы                                     | 1               |         |       |
| 7.         | Геометрия: задачи на разрезание                     | 1               |         |       |
| 8.         | Геометрия: задачи на разрезание                     | 1               |         |       |
| 9.         | Повторение. Математическое соревнование             | 1               |         |       |
| 10.        | Пересечение и объединение множеств. Круги Эйлера    | 1               |         |       |
| 11.        | Задача Пуассона (задачи на переливания)             | 1               |         |       |
| 12.        | Задача Пуассона (задачи на переливания)             | 1               |         |       |
| 13.        | Геометрия: лист Мебиуса                             | 1               |         |       |
| 14.        | Занимательные задачи на проценты                    | 1               |         |       |
| 15.        | Занимательные задачи на проценты                    | 1               |         |       |
| 16.        | Знакомство с логикой: «все», «некоторые», отрицание | 1               |         |       |
| 17.        | Сумма и среднее арифметическое                      | 1               |         |       |
| 18.        | Повторение. Математическое соревнование             | 1               |         |       |
| 19.        | Задачи на четность: чередование                     | 1               |         |       |
| 20.        | Задачи на четность: чередование                     | 1               |         |       |
| 21.        | «Обходы»                                            | 1               |         |       |
| 22.        | «Обходы»                                            | 1               |         |       |
| 23.        | «Взвешивания»                                       | 1               |         |       |
| 24.        | «Взвешивания»                                       | 1               |         |       |
| 25.        | Сюжетные задачи на совместную работу                | 1               |         |       |
| 26.        | Сюжетные задачи на совместную работу                | 1               |         |       |
| 27.        | Задачи на четность: разбиение на пары               | 1               |         |       |

|     |                        |   |  |  |
|-----|------------------------|---|--|--|
| 28. | Примеры и конструкции  | 1 |  |  |
| 29. | Логические задачи      | 1 |  |  |
| 30. | Логические задачи      | 1 |  |  |
| 31. | Повторение             | 1 |  |  |
| 32. | Итоговая олимпиада     | 1 |  |  |
| 33. | Итоговая олимпиада     | 1 |  |  |
| 34. | Заключительное занятие | 1 |  |  |

## **Ресурсное обеспечение реализации программы**

Методической особенностью изложения учебных материалов на занятиях является такое изложение, при котором новое содержание изучается на задачах. Метод обучения через задачи базируется на следующих дидактических положениях:

- наилучший способ обучения учащихся, дающий им сознательные и прочные знания и обеспечивающий одновременное их умственное развитие, заключается в том, что перед учащимися ставятся последовательно одна за другой посильные теоретические и практические задачи, решение которых даёт им новые знания;
- с помощью задач, последовательно связанных друг с другом, происходит ознакомление учеников даже с довольно сложными математическими теориями;
- усвоение учебного материала через последовательное решение задач происходит в едином процессе приобретения новых знаний и их немедленного применения, что способствует развитию познавательной самостоятельности и творческой активности учащихся.

Большое внимание уделяется овладению учащимися математическими методами поиска решений, логическими рассуждениями, построению и изучению математических моделей.

Для поддержания у учащихся интереса к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего занятия применяются дидактически игры – современный и признанный метод обучения и воспитания, обладающий образовательной, развивающей и воспитывающей функциями, которые действуют в органическом единстве. Кроме того, на занятиях математического кружка создаётся "атмосфера" свободного обмена мнениями и активной дискуссии.

Исторический материал и работа с информацией входят в процесс обучения математике и в урочной деятельности, поэтому в рамках занятий внеурочной работы с учащимися при любой возможности мотивировать учащихся на занятия математикой очерками об истории математики, историями из жизни великих математиков, сведениями из достижений современной математической науки, т.е. самым широким образом популяризировать математику. Что касается работы с информацией, то

любая встреча с математикой, точнее, с учебными задачами по математике непосредственно связана с «работой с информацией».

Содержание программы внеурочной деятельности тесно связано с программой по предмету «математика» и спланировано с учетом прохождения программы класса.

С другой стороны учитываю, что реализация программы по внеурочной деятельности позволяет устранить противоречия между требованиями программы предмета «математика» и потребностями учащихся в дополнительном материале по математике и применении полученных знаний на практике; условиями работы в классно-урочной системе обучения математике и потребностями учащихся реализовываю свой творческий потенциал.

Одна из основных задач образования ФГОС второго поколения – развитие способностей ребенка и формирование универсальных учебных действий, таких как: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция. С этой целью в программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение учащихся в динамическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков самостоятельной деятельности.

Важно отметить, что количество часов, отводимых на реализацию программы невелико- 34 часов в год, каждый учащийся должен «попробовать» и почувствовать вкус к тем или иным видам задач и сформировать относительно устойчивое умение решать эти задачи. Поэтому содержание программы устроено таким образом, что в рамках курса те или иные тематические разделы математики чередуются, естественно при этом темы не повторяются: элементы геометрии, логические задачи, текстовые задачи и т.д.

Замечательно, если постепенное освоение программы логично вписываться в общешкольные мероприятия, районные и городские мероприятия по математике: математические регаты, конкурсы, конференции и т.д.

С целью достижения качественных результатов занятия оснащены современными техническими средствами, средствами изобразительной наглядности, игровыми реквизитами. С помощью мультимедийных элементов занятие визуализируется, вызывая положительные эмоции у обучающихся и создавая условия для успешной деятельности каждого ребёнка.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Арифметика Магницкого. Точное воспроизведение подлинника. Издание П. Баранова. - М., 1914.
2. Беликов В.И., Муравенко Е.В., Алексеев М.Е. Задачи лингвистических олимпиад. 1965-1975.- М.: МЦНМО, 2006.

3. Верн Ж. Таинственный остров.- М.: Белый город, 2010.
4. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. - М.: АСТ, 2010.
5. Гарднер М. Лучшие математические игры и головоломки, или самый настоящий математический цирк. - М.: АСТ, Астрель, 2009.
6. Гарднер М. 1000 развивающих головоломок, математических загадок и ребусов для детей и взрослых.- М.: АСТ, Астрель, 2010.
7. Гарднер М. А ну-ка, догадайся! - М.: Мир, 1984.
8. Гарднер М. Математические чудеса и тайны. Математические фокусы и головоломки. - М.: Наука, 1978.
9. Гарднер М. Есть идея! - М.: Мир, 1982.
10. Гарднер М. Новые математические развлечения.- М.: АСТ, Астрель, 2009.
11. Гарднер М. От мозаик Пенроуза к надежным шифрам. - М.: Мир, 1993.
12. Гик Е.Я. Замечательные математические игры. - М.: Знание, 1987.
13. Глейзер Г.И. История математики в школе IV-VI классы. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1981.
14. Дойл А.К. Возвращение Шерлока Холмса. - М.: Альфа-книга, 2015.
15. Дойл А.К. Записки о Шерлоке Холмсе. - М.: Альфа-книга, 2015.
16. Карпушина Н.М. Любимые книги глазами математика. Занимательные задачи и познавательные истории для взрослых и детей. – М.: АНО Редакция журнала «Наука и жизнь», 2011.
17. Кэрролл Л. Алиса в стране чудес. - М.: Махаон, 2014.
18. Лаллеман Ф. Пифей. Бортовой дневник античного мореплавателя. Пер. с фран. – М.: Прогресс, 1986.
19. Млодинов Л. История геометрии от параллельных прямых до гиперпространства.- М.: Livebook, 2014.
20. Перельман Я.И. Фигурки-головоломки из 7 кусочков. - Ленинград: Радуга, 1927.
21. Перельман Я.И. Занимательная геометрия.- М.: Римис, 2014.
22. Перельман Я.И. Для юных математиков. Веселые задачи.- М.: Римис, 2007.
23. По Э.А. Золотой жук. - М.: Эксмо-Пресс, 2007.
24. Рэймонд С. Приключения Алисы в стране головоломок. – М.: Просвещение, 2008.
25. Свифт Дж. Гулливер в стране великанов. - М.: Азбука, 2010.
26. Свифт Дж. Гулливер в стране лилипутов. - М.: Эксмо, 2016.
27. Чистяков В.Д. Сборник старинных задач по элементарной математике с историческими экскурсами и подробными решениями. – Минск.: Издательство министерства высшего, среднего специального и профессионального образования БССР, 1962.

#### **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

Цифровая коллекция образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>  
BBC. История единицы. Откуда появились цифры  
<https://www.youtube.com/watch?v=vFpNSYllPqk>  
BBC: История математики. Часть 1 Язык

вселенной <https://www.youtube.com/watch?v=7RI748nJYu0>  
BBC: История математики Часть 2. Гений Востока <https://www.youtube.com/watch?v=rWxoKxs2j0I>  
BBC: История математики Часть 3. Пределы пространства <https://www.youtube.com/watch?v=-bZQel3QqeA>  
BBC: История математики Часть 4. За пределы бесконечности <https://www.youtube.com/watch?v=QuOD-wxNzXo>  
BBC: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 1. Рождение чисел <https://www.youtube.com/watch?v=LUPslbol3ZM>  
BBC: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 2. Начало <https://www.youtube.com/watch?v=Xe51XqmuPFQ>  
BBC: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 3. Божественные числа <https://www.youtube.com/watch?v=5oeKMllUeVk>  
BBC: Математика и расцвет цивилизации.  
BBC: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 4. Мир в движении [https://www.youtube.com/watch?v=j\\_TS55z3bAc](https://www.youtube.com/watch?v=j_TS55z3bAc)  
BBC: Математика и расцвет цивилизации. Фильм 5. Новые горизонты <https://www.youtube.com/watch?v=d4RgbbnYedE>  
Образовательный интернет-портал «МетаШкола» <http://metaschool.ru/challenge.php>  
Сайт кафедры физико-математического образования СПб АППО. Новости <https://sites.google.com/site/appomathematics/news>

## *Приложение*

### **Примерные темы учебных проектов**

1. Совершенные числа.
2. Древние меры длины.
3. Возникновение чисел.
4. Счёты.
5. Старинные русские меры или старинная математика.
6. Магические квадраты.
7. 10.38 попугаев или как измерить свой рост.
8. 7 или 13? Какое число счастливее?
9. Великолепная семерка.
10. Веселые задачки.
11. Единицы измерения длины в разных странах и в разное время.
12. Жизнь нуля. Цифра или число?
13. Задачи-сказки.
14. Замечательная комбинаторика.
15. Математика в играх.
16. Число в русском народном творчестве.
17. Число и числовая мистика.
18. Число, которое больше Вселенной.
19. Числовые великаны.
20. Числовые забавы.

21. Числовые суеверия.
22. Задачник «Новая жизнь старинных задач».
23. Число в пословицах и поговорках.
24. Различные системы счисления в пословицах и поговорках.
25. Геометрия и оптические иллюзии.
26. Математика и архитектура.
27. Числовые палиндромы.
28. Числа Смита.
29. Числа Фибоначчи.
30. Паркеты Эшера.
31. Математические и логические задачи в лингвистике.
32. Симметрия в природе.
33. Крестики-нолики. Стратегия выигрыша.
34. Математические задачи в художественной литературе.
35. Анализ различных способов измерения высоты объекта.
36. Танграм и дизайн мебели.
37. Сборник тематических схем танграма (животные, растения, спорт...)