МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Правительства Санкт-Петербурга
Администрация Санкт-Петербурга
Отдел образования Пушкинского района Санкт-Петербурга
ГБОУ школа № 315

РАССМОТРЕНО	УТВЕРЖДАЮ
Педагогический совет	Директор ____ /А. А. Миренкова/
Протокол №1 от 28.08.2024 г.	Приказ №83 от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Внеурочной деятельности «Математика для всех»
для обучающихся 7 классов

Санкт-Петербург
2024-2025

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Математика для всех» (далее Программа) является составной частью основной образовательной программы основного общего образования ГБОУ школы №315.

Программа составлена в соответствии с федеральными, региональными и муниципальными нормативными документами, перечень которых представлен в качестве приложения к основной образовательной программе основного общего образования ГБОУ школы №315.

Программа разработана на основе «Примерные программы по внеклассной работе по математике «Стандарты второго поколения. Математика 5 – 9 класс» – М.: Просвещение, 2011 г.

Программа реализуется, в том числе, с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Математика занимает особое место в образовании человека, что определяется безусловной практической значимостью математики, её возможностями в развитии и формировании мышления человека, её вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности. Реализация задачи воспитания любознательного, активно и заинтересованно познающего мир младшего школьника, обучение решению математических задач творческого и поискового характера будет проходить более успешно, если урочная деятельность дополнится внеурочной работой. Разработанная программа ориентирована на развитие математических способностей учащихся, формирование у них культуры умственного труда на основе многовековой истории математики как науки.

Предусматривается обязательное выделение времени на решение задач повышенной трудности. Это способствует активизации мыслительной деятельности учащихся, формированию наглядно-образного и абстрактного мышления, формированию навыков творческого мышления. Развитию пространственного воображения способствуют задачи геометрического содержания. Рассматриваются также занимательные геометрические задачи, которые имеют прикладную направленность.

Содержание программы «Занимательная математика» направлено на воспитание интереса к предмету, развитию наблюдательности, геометрической зоркости, умения анализировать, догадываться, рассуждать, доказывать, умения решать учебную задачу творчески.

Новизна данного курса заключается в том, что на занятиях происходит знакомство учащихся с категориями математических задач, не связанных непосредственно со школьной программой, с новыми методами рассуждений, так необходимыми для успешного решения учебных и жизненных проблем.

Актуальность курса «Занимательная математика» – необходимость реализации индивидуальных образовательных запросов, удовлетворения познавательных потребностей.

Педагогическая целесообразность введения данного курса состоит в том, что его содержание и формы организации помогут учащимся через практические занятия оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы и предоставят им возможность работать на уровне повышенных возможностей.

Материально-техническое обеспечение:

Набор "Учебная пара" в составе : Контроллер, Датчик линии, Датчик касания, УЗ Датчик расстояния, ИК Датчик расстояния, Видеомодуль, Микрофон, Сервопривод цифровой,
Силовой мотор с энкодером, Омниколеса
Образовательный комплект на базе учебного манипулятора многофункциональный настольный манипулятор с комплектом сменных рабочих инструментов; наличие возможности перемещения предметов, трехмерной печати, лазерной гравировки, письма и рисовани

Общая характеристика

Программа индивидуально – групповых занятий рассчитана на обучающихся 6 классов, склонных к занятиям математикой и желающих повысить свой математический уровень. Именно в этом возрасте формируются математические способности и устойчивый интерес к математике.

Индивидуально – групповые занятия «Математика для всех» входят во внеурочную деятельность по направлению *общеинтеллектуальное* развитие личности. Программа предусматривает включение задач и заданий трудность которых определяется не столько математическим содержанием, сколько новизной и необычностью математической ситуации. Это способствует появлению желания отказаться от образца, проявить самостоятельность, формированию умений работать в условиях поиска, развитию сообразительности, любознательности.

В процессе выполнения заданий дети учатся видеть сходства и различия, замечать изменения, выявлять причины и характер этих изменений, на этой основе формулировать выводы. Совместное с учителем движение от вопроса к ответу – это возможность научить ученика рассуждать, сомневаться, задумываться, стараться и самому найти выход – ответ.

Программа учитывает возрастные особенности школьников и поэтому предусматривает организацию подвижной деятельности учащихся, которая не мешает умственной работе. С этой целью включены подвижные математические игры. Предусмотрена последовательная смена одним учеником «центров» деятельности в течение одного занятия; передвижение по классу в ходе выполнения математических заданий. Во время занятий важно поддерживать прямое общение между детьми (возможность подходить друг к другу, переговариваться, обмениваться мыслями). Некоторые математические игры и задания могут принимать форму состязаний, соревнований между командами.

Индивидуально – групповые занятия предназначены для развития математических способностей учащихся, для формирования элементов логической и алгоритмической грамотности, коммуникативных умений младших школьников с применением коллективных форм организации занятий и использованием современных средств обучения. Создание на занятиях ситуаций активного поиска, предоставление возможности сделать собственное «открытие», знакомство с оригинальными путями рассуждений, овладение элементарными навыками исследовательской деятельности позволят обучающимся реализовать свои возможности, приобрести уверенность в своих силах.

Цель и задачи программы

Основная цель *программы* — развитие творческих способностей, логического мышления, углубления знаний, полученных на уроке, и расширение общего кругозора ребенка в процессе рассмотрения практических задач и вопросов, решаемых с помощью арифметики или первоначальных знаний геометрии.

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

- углубить и расширить знания учащихся по математике;
- развить математический кругозор, мышление, исследовательские умения учащихся;
- развить практико-деятельностные умения в области геометрии;
- формировать представления о математике как части общечеловеческой культуры;
- привить учащимся интерес к математике;
- развить пространственное воображение, логическое и визуальное мышления;
- воспитать трудолюбие, терпение, настойчивость, инициативу;
- практически применять сотрудничество в коллективной информационной деятельности.
- Формирование функциональной грамотности обучающихся.

Основными **педагогическими принципами**, обеспечивающими реализацию программы, являются:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей каждого ребенка;

- доброжелательный психологический климат на занятиях;
- личностно-деятельностный подход к организации учебно-воспитательного процесса;
- подбор методов, соответственно целям и содержанию занятий и эффективности их применения;
- оптимальное сочетание форм деятельности;
- преемственность, каждая новая тема логически связана с предыдущей;
- добровольность и доступность.

Результаты освоения

Личностными результатами изучения данного курса являются:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

Метапредметными результатами изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат;
- выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- сопоставлять полученный результат с заданным условием;
- контролировать свою деятельность: обнаружение и исправление ошибок;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать математические модели;
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- участие в обсуждении проблемных вопросов, высказывание собственного мнения и аргументирование его;
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Предметные.

По окончанию обучения, обучающиеся научатся:

- оперировать понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений;
- выполнять несложные практические расчёты;
- использовать в устном счете некоторые методы сложения, деления, умножения, возведения чисел в квадрат;
- рассуждать при решении логических задач, задач на смекалку, задач на эрудицию и интуицию;
- применять нестандартные методы решения различных математических задач;
- распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве;
- решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.

По окончанию обучения, обучающиеся получат возможность:

- углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;
- научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ;
- использовать догадку, озарение, интуицию;
- применять нестандартные методы решения различных математических задач;
- использовать такие математические методы и приёмы, как перебор логических возможностей, математическое моделирование;
- углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;
- научиться применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов;
- научиться исследовать и описывать свойства геометрических фигур, используя эксперимент, наблюдение, измерение;
- научиться некоторым специальным приёмам решения комбинаторных задач;

Форма организации образовательного процесса

Для реализации целей данного курса во время проведения учебных занятий предполагается использовать следующие **формы работы**:

- построение алгоритма действий;

- фронтальная (ученики работают синхронно под управлением учителя);
- работа в парах, взаимопроверка;
- самостоятельная (ученики выполняют индивидуальные задания в течение занятия);
- постановка проблемной задачи и совместное ее решение;
- обсуждение решений в группах, взаимопроверка в группах.

Реализуется безоценочная форма организации обучения. Для оценки эффективности занятий используются следующие показатели: степень самостоятельности обучающихся при выполнении заданий; познавательная активность на занятиях: заинтересованность; результаты выполнения тестовых заданий и олимпиадных заданий; способность планировать ответ и ход решения задач; оригинальность ответа.

Формы подведения итогов: участие в олимпиадах, в предметных неделях, в проектной деятельности, в выставке творческих работ.

Структура программы концентрическая, то есть одна и та же тема может изучаться как в 6, так и в 5 и 7 классах. Это связано с тем, что на разных ступенях обучения дети могут усваивать один и тот же материал, но уже разной степени сложности с учетом приобретенных ранее знаний.

Включенные в программу вопросы дают возможность учащимся готовиться к олимпиадам и различным математическим конкурсам. Занятия могут проходить в форме бесед, лекций, экскурсий, игр. Особое внимание уделяется решению задач повышенной сложности.

Для успешного достижения поставленных целей и задач при формировании групп учитывается не только желание ребенка заниматься, но и его конкретные математические способности. Это можно выявить при беседе с учителем начальной школы, а так же по результатам школьных олимпиад или вводного тестирования за курс начальной школы.

Место в учебном плане

Программа рассчитана на 35 часов в год с проведением занятий 1 раз в неделю, продолжительность занятия 40 минут. Срок реализации программы 1 год.

Содержание программы

Нулевой цикл «Знакомство».

Руководитель освещает 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. Важно озвучить учащимся основные требования к участникам внеурочной деятельности. Учащимся предлагается несколько простых задач различной тематики. Для их решения не требуется ничего, кроме здравого смысла и владения простейшими вычислительными навыками; их назначение – выявление интересов учащихся (а в дальнейшем – в качестве эмоциональных разрядок).

Задачи, решаемые с конца

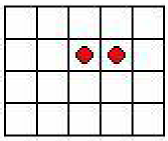
Речь идет о методе, который используется не только при решении сюжетных задач, но и многих других. Важен сам способ рассуждений. Основные вопросы: Каким образом могла получиться конечная ситуация? Какие выводы мы можем делать из информации, которой располагаем на данный момент? Какой информацией достаточно располагать, чтобы сделать данный вывод?

Примеры задач:

- В турнире по настольному теннису участвуют 2018 спортсменов. Сколько следует провести встреч, чтобы выявить победителя?

- 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?

Геометрия: задачи на разрезание.
Задачами на разрезание увлекались многие ученые с древнейших времен. Решения многих задач на разрезание были найдены еще в Древней Греции и Китае. 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 рекомендуется рассмотреть 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, 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.
Примеры задач:

- Разрежьте фигуру, изображенную на рисунке, на две равные части по линиям сетки так, чтобы в каждой из частей был кружок. 

- На клетчатой бумаге нарисован квадрат размером 5*5 клеток. Придумайте, как разрезать его по линиям сетки на 7 различных прямоугольников.

Четность
Задачи, в которых используется понятие четности встречаются очень часто. Поэтому желательно познакомить школьников 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:

- Можно ли 25 копеек разменять на 10 монет достоинством 1, 2 и 5 копеек?
- Кузнечик прыгает по прямой (вправо или влево), причем в первый раз он прыгнул на 1 см, во второй – на 2 см и т.д. Докажите, что после 2017-го прыжка он не сможет оказаться там, откуда начинал прыгать.
- Все кости выложили в ряд. На одном конце ряда оказалась пятерка. Какое число на другом конце?
- Может ли вращаться система из 11 шестеренок, если 1-я шестеренка сцеплена со 2-й, 2-я с 3-ей и т.д., а 11-я с 1-й?

Целые числа
Целые числа можно складывать вычитать, перемножать и делить. В результате первых трех действий всегда получаются целые числа, результатом же деления может оказаться нецелое число.
Свойства «делимости нацело», или, как просто говорят, делимости, изучаются в специальной математической дисциплине – теории чисел. Сделать первые шаги в этой важной и интересной математики можно на занятиях математического кружка. На этих занятиях рассматриваются и обобщаются элементарные сведения, полученные на уроках математики в 6-м классе: определение и простейшие свойства делимости, деление с остатком, признаки делимости, наибольший общий делитель, алгоритм Евклида, взаимно простые числа, линейные уравнения с двумя неизвестными, простые числа, сравнения.
Примеры задач:

- верно ли, что если натуральное число делится на 4 и на 6, то оно делится на 24?
- число 5А делится на 3. Верно ли, что А делится на 3?
- число А – четно. Верно ли, что 3А делится на 6?
- Найдите последнюю цифру числа 250.
- Найдите остаток от деления 2100 на 3.
- Найдите наименьшее натуральное число А такое, что А дает остаток 1 при делении на 4, 5, и 6.
- Докажите, что сумма трех последовательных натуральных чисел делится на 3.
- Докажите, что число не может быть точным квадратом. abab
- Докажите, что сумма семи последовательных чисел не может быть простым числом.

Примеры и конструкции.
Примеры задач:

- Известно, что числаAи B таковы, что $A+B$ и $3A+2B$ – положительны. Может ли число а) $5A+4B$ в) $2A+3$В быть отрицательным?
- Можно ли выписать в ряд числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 так, чтобы сумма любых трех чисел, идущих подряд, была бы не больше 15?
- В спортивном состязании «Веселые старты» участвовали команды двух школ. Соревнование состояло из нескольких конкурсов. За победу в конкурсе команда получала три очка, за «ничью» - два очка, за поражение – одно очко. С каким счетом могло и с каким счетом не могло закончиться состязание

а) 23:20 в) 17:17 с) 24:16 d) 17:15 ?

- К празднику каждый из учащихся класса поздравил открыткой одного или нескольких друзей своего класса, причем поздравление получил каждый. Могло ли случится так, что все учащиеся получили разное число открыток?

Взвешивания. Поиск предмета.
Почти во всех книгах по занимательной математике встречаются задачи, в которых требуется либо упорядочить предметы по массе, либо обнаружить фальшивую монету за указанное число взвешиваний на чашечных весах без гирь. Однако в последнее время подобные задачи привлекли внимание не только любителей головоломок, но и специалистов-математиков. За внешне несерьезными формулировками этого вида задач скрываются идеи, приводящие к большим и бурно развивающимся разделам современной математики – теории информации и кодирования, теории планирования эксперимента и т.п.
Примеры задач:

- Имеется 8 монет. Одна из них фальшивая и легче настоящей монеты. Определите за 2 взвешивания какая из монет фальшивая.
- 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?
- 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?
- Подберите массы четырех гирь так, чтобы ими можно было отмерить на чашечных вечах любое число граммов от 1 до 40 (гири можно класть на обе чашки).
- Вы хотите узнать семизначный номер моего телефона, задавая мне вопросы, на которые я буду отвечать только «да» или «нет». Придумайте способ, гарантирующий успех за наименьшее число вопросов.

Принцип Дирихле
При решении многих задач используются сходные между собой приемы рассуждений. Очевидно, что если в каждую клетку разрешается посадить не более одного зайца, то разместить 6 зайцев в 5-ти клетках не удастся и вообще, ни для какого натурального n не удастся разместить n+1 зайцев в n клетках. Можно сказать иначе: если в n клетках находится n+1 зайцев, то найдется клетка, в которой сидит не менее двух зайцев. Сформулированное выше утверждение о зайцах-клетках имеет следующий математический смысл: при любом отображении множества A, содержащего n+1 элементов в множество B, содержащее n элементов, найдутся два элемента множества A, имеющие один и тот же образ. Это утверждение называется принципом Дирихле. Принцип Дирихле, несмотря на всю простоту и очевидность очень часто используется при доказательстве теорем и решении задач.

При разборе задач полезно четко разделять доказательство на поиск «зайцев» и «клеток», на дополнительные соображения и, наконец, на применение принципа Дирихле.
Примеры задач:

- В классе 30 человек. В диктанте Саша Иванов сделал 13 ошибок, а остальные меньше. Докажите, что по крайней мере три ученика сделали ошибок поровну (может быть, по 0 ошибок).
- Докажите, что если прямая **a**, расположенная в плоскости треугольника ABC не проходит ни через одну из его вершин, то она не может пересечь все три стороны треугольника.
- Выберем произвольным образом 5 человек. Докажите, что по крайней мере двое из них имеют одинаковое число знакомых среди выбранных

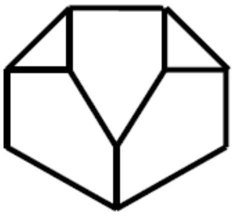
Логические задачи.
Среди задач на сообразительность особый интерес представляют логические задачи. Если для решения задачи требуется лишь логически мыслить и совсем не нужно производить арифметические выкладки, то такую задачу обычно называют логической. При решении подобных задач решающую роль играет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

Примеры задач:

- Петя, Вася и Миша имеют фамилии Орлов, Соколов и Ястребов. Какую фамилию имеет каждый мальчик, если Вася, Миша и Соколов – члены математического кружка, а Миша и Ястребов занимаются музыкой?
- На острове живут только рыцари, которые всегда говорят правду и лжецы, которые всегда лгут. Человек А говорит: «Я лжец». Является ли он жителем этого острова?
- Петина мама сказала; «Все чемпионы хорошо учатся». Петя говорит: «Я хорошо учусь, значит я чемпион». Правильно ли он рассуждает?

Графы
Теория графов находит свое применение в различных областях современной математики и ее многочисленных приложений, особенно экономике. Решение многих математических задач упрощается, если удается использовать графы. Представление данных в виде графа придает им наглядность. Многие доказательства также упрощаются, приобретают убедительность, если воспользоваться графами, особенно это относится к комбинаторике.
Понятие графа должно появиться на занятии после того, как разобрано несколько задач, решающее соображение в которых – графическое изображение условия.
Первая и главная цель, которую нужно преследовать, занимаясь графами, - научить школьников видеть граф в условии задачи и грамотно переводить это условие на язык теории графов. Кроме того, важно, чтобы учащиеся правильно применяли теорему о четности числа нечетных вершин графа, понимали, что такое компонента связности и умели пользоваться критерием Эйлеровости.
Примеры задач:

- Изобразите на плоскости несколько «графов», соединенных непересекающимися дорогами так, чтобы из каждого города выходило k дорог, где а) k=3, б) k=4, в) k=5.



• В государстве 100 городов, а из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?
• Можно ли погулять по парку, перелезая через каждый забор ровно один раз?

Комбинаторика

В последние годы необычайно возросла роль комбинаторных методов не только в самой математике, но и в ее многочисленных приложениях: физике, химии, биологии, лингвистике, технике, экономике. Поэтому важно как можно раньше начать знакомить учащихся с комбинаторными методами и комбинаторными подходами. Изучение этой темы способствует развитию у учащихся «комбинаторного» мышления. Главная цель, которую должен преследовать педагог при разборе и решении этих задач – осознанное понимание школьниками в какой ситуации при подсчете вариантовследует перемножать, а в какой – складывать. Для этого следует демонстрировать учащимся комбинаторные методы на большом количестве простых и конкретных примеров, продвигаясь вперед осторожно и постепенно. Не следует переходить к введению понятий «размещение» и «перестановки» пока это правило не освоено всеми учащимися.

Примеры задач:

- Сколько существует трехзначных чисел, в записи которых цифры 1, 2, 3 встречаются ровно по одному разу?
- Сколько можно составить двузначных чисел из нечетных цифр, если каждую из этих цифр использовать в записи чисел только один раз?
- Сколькими способами можно раскрасить

а) таблицу 1×3 в два цвета?
б) таблицу 2×2 в два цвета?
в) таблицу 2×2 в три цвета?

- Сколькими способами можно разложить 5 разных предметов в три кармана?
- При встрече 5 человек обменялись рукопожатиями. Сколько было сделано рукопожатий?

Комбинаторная геометрия.

Комбинаторная геометрия – одна из самых красивых областей математики. Простота формулировок в ней часто сочетается со сложностью и неожиданностью решений.

Примеры задач:

- Можно ли расположить на плоскости шесть точек так, чтобы любые три из них являлись вершинами равнобедренного треугольника?
- На плоскости отметили 2018 точек. Существует ли прямая, по обе стороны от которой лежат ровно по 1009 точек?
- Плоскость раскрашена в два цвета. Докажите, что найдутся две одного цвета на расстоянии 1.
- Прямая раскрашена в два цвета. Докажите, что существует отрезок, обо конца и середина которого окрашены в один цвет.
- На прямой дано несколько отрезков, каждые два из которых пересекаются. Докажите, что все отрезки имеют общую точку.

Игры

На занятиях внеурочной деятельности рассматриваются так называемые «конечные игры с полной информацией», теория которых проста и доступна школьникам. На занимательном материале учащиеся знакомятся с такими важными понятиями теории игр, как

«стратегия» и «выигрышная стратегия», а также на простом и наглядном примере «изоморфизма игр» - с важнейшим для все математики понятием изоморфизм.
Поиск выигрышной стратегии требует настойчивости и упорства в достижении поставленной цели, развивает логические, комбинаторные и вычислительные способности учащихся.
Первый класс игр – игры-шутки. Это игры, исход которых не зависит от того, как играют соперники. Игры-шутки позволяют снять напряжение и усталость, дают школьникам возможность переключиться от напряженной творческой работы. Целесообразно предлагать их по одной после разбора трудного материала. Полезно перед решением, дать школьникам возможность поиграть друг с другом.
Задачи – игры весьма содержательны. При изложение их решения, необходимо, во-первых, грамотно сформулировать стратегию, а во-вторых, доказать, что она, действительно, ведет к выигрышу. Поэтому, задачи-игры чрезвычайно полезны для развития речевой математической культуры и четкого понимания того, что значит решить задачу.
На занятиях кружка мы знакомимся с двумя методами выигрышной тактики для одной из сторон (выигрышной стратегии): «анализ с конца» и «поиск симметрии».
Примеры задач:

- В коробк*е* лежит 21 спичка. Двое по очереди вынимают из него 1, 2, 3 или 4 спички. Выигрывает тот, кто возьмет последнюю спичку. Кто выигрывает при правильной игре – начинающий или его партнер? И как для этого ему нужно играть?
- Имеется две кучки конфет. В первой 7 конфет, во второй – 5. За один ход разрешается взять любое количество конфет, но из одной кучки. Проигрывает тот, кому нечего брать. Кто выигрывает при правильной игре – начинающий или его партнер? И как для этого ему надо играть?

Инвариант
Мы вводим величину, обладающую замечательными свойствами – она не меняется при разрешенных в условии операциях (как не меняется количество при их размене). Такая величина и называется инвариантом.
Зачем же нам изучать такую неменяющуюся величину? Какой в ней толк? Оказывается, толк есть. Если мы знаем, что данная величина – инвариант, то мы можем делать выводы о том, чего *не может* произойти с данными в условии задачи объектами (при размене денег их количество не может увеличиться).
Примеры задач:

- На доске записано 10 «+» и 15 «-». Разрешается стереть любые два знака и написать вместо них «+», если они одинаковы, и «-» в противном случае. Какой знак останется на доске после выполнения двадцати четырех таких операций?
- В некотором государстве было 10 банков. С момента «перестройки общества» все захотели стать банкирами. Но, по закону, открывать новый банк можно только путем деления уже существующего банка на 4 новых. Через некоторое время министр финансов сообщил, что в стране действует 2018 банков, после чего был немедленно уволен за некомпетентность. Что не понравилось президенту?

Неравенства. Высокие степени
На этом занятии мы будем сравнивать между собой числа. Традиционным будет вопрос: «Какое из двух чисел больше?»
Примеры задач:

- Какое число больше 2300 или 3200?
- Какое число больше 2100+3100 или 4100?
- Какое число больше 1100+2100+3100+…+99100или 100100?

Принцип крайнего

Принцип крайнего – метод решения, состоящий в том, что надо сначала выбрать что-нибудь *самое-самое*: самое большое число, самую удаленную точку и т.д.

Примеры задач:

- В вершинах 100-угольника расставили числа так, что каждое из них есть среднее арифметическое чисел, стоящих в двух соседних вершинах. Докажите, что все числа равны.
- На гранях кубика написаны числа 1, 2, 3, 4, 5, 6. Докажите, что найдутся две соседние грани такие, что разность чисел, написанных на них, больше 3.

Тематическое планирование

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Нулевой цикл. Знакомство	1	1	0
2	Задачи, решаемые с конца	1	0,5	0,5
3	Геометрия. Задачи на разрезание	1	0,5	0,5
4	Четность	1	0,5	0,5
5	Четность	1	0	1
6	Целые числа	1	0,5	0,5
7	Целые числа	1	0	1
8	Примеры и конструкции «можно – нельзя»	1	0,5	0,5
9	Повторение. Математическое соревнование	1	0,5	0,5
10	Четность	1	0,5	0,5
11	Взвешивание. Поиск предмета.	1	0,5	0,5
12	Принцип Дирихле	1	0,5	0,5
13	Принцип Дирихле	1	0,5	0,5
14	Логические задачи	1	0,5	0,5
15	Графы	1	0,5	0,5
16	Графы	1	0	1
17	Элементы комбинаторики	1	0,5	0,5
18	Элементы комбинаторики	1	0,5	0,5
19	Повторение. Математическое соревнование	1	0,5	0,5
20	Комбинаторная геометрия	1	0,5	0,5
21	Принцип Дирихле	1	0,5	0,5
22	Принцип Дирихле	1	0,5	0,5
23	Игры	1	0,5	0,5
24	Игры	1	0,5	0,5
25	Элементы комбинаторики	1	0,5	0,5
26	Инвариант	1	0,5	0,5
27	Инвариант	1	0,5	0,5
28	Целые числа	1	0,5	0,5
29	Неравенства	1	0,5	0,5
30	Принцип крайнего	1	0,5	0,5
31	Повторение	1	0,5	0,5
32	Итоговая олимпиада	1	0,5	0,5
33	Итоговая олимпиада	1	0,5	0,5

34	Заключительное занятие	1	0,5	0,5
Итого:		**34**	**16**	**18**

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в кабинете оборудованном компьютером и мультимедийным оборудованием. На занятиях предусмотрено использование видеоматериалов, компьютерных программ, заданий в формате презентации и на печатной основе.

Список литературы

Для обучающихся

1. Энциклопедия головоломок: Книга для детей, учителя и родителей», Москва, АСТ-ПРЕСС, 2009.
2. Шевкин А.В. Текстовые задачи по математике: 5-6. – М.: ИЛЕКСА, 2016. -106 с.

Для учителя

1. Депман И.Я., Виленкин Н.Я. «За страницами учебника математики: Пособие для учащихся 5 – 6 классов сред школ. – М.: «Просвещение», 1989.
2. Гаврилова Т.Д. «Занимательная математика», изд. Учитель, 2005.
3. Гейдман Б.П. «Подготовка к математической олимпиаде», М.: 2007.
4. Гончарова Л.В. «Предметные недели в школе. Математика». - Волгоград, 2003.
5. Григорьева И.И. «Математика. Предметная неделя в школе». - М.: «Глобус», 2008.
6. Житомирский В.Г., Шеврин Л.Н. «Путешествие по стране геометрии». М.: «Педагогика-Пресс», 1994.
7. Калугин М.А. «После уроков: ребусы, кроссворды, головоломки» Ярославль, «Академия развития», 2011.
8. Козловская Н.А. Математика. «Нестандартные занятия по развитию логического и комбинаторного мышления». 5-6 кл. М.: ЭНАС, 2007.
9. Шейнина О.С., Соловьева. Г.М.Математика. Занятия школьного кружка. Москва «Издательство НЦ ЭНАС» 2007.
10. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. «Задачи на смекалку. 5-6 классы» М.: «Просвещение», 2009.

Интернет ресурсы

1. http://pedsovet.org/ - презентации, тренажеры, сценарии.
2. http://ya-umni4ka.ru/ – конкурсы, олимпиады.
3. http://www.vot-zadachka.ru/index.php?article_id=136#top
4. http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=25 – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
5. http://mathkang.ru/ - конкурс «Кенгуру».
6. http://www.uchportal.ru/load/47-4-2 - учительский портал.

Лист корректировки

№ заня-тия по плану	№ заня-тия по факту	Тема по плану	Тема по факту	Причина коррек-ции	Способ коррек-ции

«___» ___________________ 20_____г.
_______________/________________________