

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 154 с углубленным изучением отдельных предметов»
городского округа Самара

Проверено

Зам. директора по УВР

_____/Фокеева Е.А./

«29»августа 2023 г.

Утверждаю

Директор МБОУ Школы №154 г.о.Самара

_____/Корнилова Н.Н./

«30»августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Курса внеурочной деятельности _____ Олимпиадная математика _____ Класс 1-4

По направлению: _____ Интеллектуальные марафоны _____

Количество часов по учебному плану 1-2 классы: 34 в год 1 в неделю,

3-4 классы: 68 в год 2 в неделю

Составлена на основании авторской программы: Л. Г. Петерсон, О. Н. Агаханова _____

(автор программы)

_____ Олимпиадная математика _____

(название авторской программы)

Учебные пособия (при наличии):

Автор

Наименование

Издательство, год.

Рассмотрена на заседании МО учителей начальных классов

(название методического объединения)

Протокол №1 от «28»августа 2023г.

Председатель МО _____ /Журавлёва М.И./

(ФИО)

(подпись)

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Олимпиадная математика» для 1-4 классов общеобразовательных организаций разработана на основе ФГОС начального общего образования, Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, Рабочей концепции одаренности, дидактической системы «Учусь учиться» (Л. Г. Петерсон), авторской программы «Олимпиадная математика» авторов Л.Г.Петерсон и О.Н.Агахановой, ООП НОО МБОУ Школы №154 г.о.Самара.

Программа направлена на выращивание математических способностей и одаренности детей, их общеинтеллектуальное и личностное развитие, повышение качества подготовки к математическим олимпиадам и качества математического образования в целом.

Целью курса «Олимпиадная математика» является системная подготовка учащихся 1-4 классов к математическим олимпиадам, ориентированная на вовлечение школьников в математическую деятельность, развитие мотивации, мышления, творческих способностей и за счет этого — достижение более высокого уровня их олимпиадной и общей математической подготовки.

Методологической основой реализации поставленной цели являются следующие принципы:

1) Принцип развития, который состоит в том, что олимпиадная подготовка должна быть нацелена прежде всего на создание условий для всестороннего развития мышления и личностных качеств каждого ученика, а не ограничиваться тренингом в освоении ими методов олимпиадной математики. Суть этого принципа можно кратко выразить тезисом: «развитие средствами олимпиадной математики каждого ученика».

2) Принцип «выращивания» состоит в совмещении, с одной стороны, внутренней активности ученика, его целенаправленных попыток раскрыть и реализовать свой потенциал, а с другой стороны, внешней организации этой активности со стороны учителя в рамках той же цели.

3) Принцип успешности состоит в акцентировке на успешность, то есть в создании такой среды, где к ошибке относятся как к ступеньке роста, а не поводу для огорчения и порицания, где ценится и поддерживается успех каждого ученика относительно себя, независимо от начального уровня его подготовки и математических способностей.

Основными особенностями курса «Олимпиадная математика» являются:

1) системность и непрерывность олимпиадной подготовки учащихся с 1 по 4 класс (на уровне технологий, содержания и методик), ее достаточная полнота;

2) мотивация и вовлечение учащихся в самостоятельную математическую деятельность на основе системно-деятельностного подхода;

3) выращивание общеучебных интеллектуальных умений, необходимых для решения олимпиадных задач: умения эффективно преодолевать трудности, владения общими подходами к решению нестандартных задач, умения работать в команде и др.;

4) создание творческой, эмоционально окрашенной образовательной среды, где каждый ученик имеет возможность добиться успеха;

5) создание единого пространства урока и внеурочной деятельности (синхронизация с непрерывным курсом математики «Учусь учиться» для 1-4 классов и системой математических олимпиад ВсОШ);

6) широкое методическое обеспечение (программа, учебные пособия для детей, подробные решения заданий, методические рекомендации по организации занятий в технологии «Математический театр», сценарии занятий с подробными решениями, презентациями, раздаточными и демонстрационными материалами);

7) методическая поддержка учителей в рамках ИМС «Учусь учиться» (консультации, курсы, сетевые события с демонстрацией открытых занятий, творческие лаборатории и др.).

Каждая из перечисленных особенностей положительным образом влияет на качество олимпиадной подготовки и технологически обеспечивается педагогическими инструментами системы «Учусь учиться» (метод рефлексивной самоорганизации, технология деятельностного метода (ТДМ), система дидактических принципов, метод ролей, технология «Математический театр»).

Ключевым отличием курса «Олимпиадная математика» в сравнении с другими курсами, разработанными в данной области, является опора на общую теорию деятельности ММПК, что позволяет оснастить педагогов практическими инструментами не случайного решения актуальных проблем подготовки школьников к математическим олимпиадам.

Системность и непрерывность, организация самостоятельной математической деятельности учащихся, их эмоциональная поддержка и индивидуальный темп продвижения, развитие мотивации, познавательных процессов и творческого потенциала, единое пространство реализации системно-деятельностного подхода на уроках и во внеурочной деятельности открывают для каждого ребенка возможность не только осваивать содержание олимпиадной подготовки на уровне своего максимума, но и развивать свои общие интеллектуальные способности к решению нестандартных задач, что жизненно важно для всех детей.

Содержание курса «Олимпиадная математика» соотнесено с содержанием непрерывного курса математики «Учусь учиться» для начальной школы 1-4 (авторы Л. Г. Петерсон), но может использоваться и в классах, работающих по другим программам математики. Курс построен с опорой на «золотой фонд» олимпиадной литературы и проверенные временем методы и приемы решения олимпиадных задач по математике.

Место курса в учебном плане

Курс «Олимпиадная математика» является курсом внеурочной деятельности, в ходе его изучения учащиеся 1-4 классов проходят 2 этапа.

Программа I этапа (подготовительного) предназначена для учащихся 1-2 классов и рассчитана на 67 ч (1 класс — 33 ч, 2 класс — 34 ч).

Программа II этапа (ознакомительного) предназначена для учащихся 3-4 классов и рассчитана на 68 ч (по 2 ч в неделю в 3, 4 классах).

Форма организации

Учащимся систематически (2-4 раза в неделю) предлагается решить «задачу дня» — нестандартную задачу по математике. Это может быть задача со звездочкой из учебников и пособий по математике для 1-2 класса курса «Учусь учиться» (Л. Г. Петерсон), а также задача, выбранная из различных источников — сборников задач для кружковой работы, заданий математических олимпиад разного уровня, пособий для внеклассной работы и т. д. Задача подбирается с учетом уровня математической подготовки учащихся с опорой на структуру содержания курса «Олимпиадной математики».

Требования к «задаче дня» следующие:

- задача должна содержать новизну — какой-то новый для детей элемент, который ранее не входил в систему обязательного тренинга на уроках математики;
- задача должна быть в зоне ближайшего развития большинства детей класса (дети должны быть способны решить ее сами — либо при определенном самостоятельном волевом усилии, либо с помощью подводящего диалога взрослого);
- задача должна быть красивой, не громоздкой;
- задача должна нравиться учителю (дети это тонко чувствуют) и быть интересной для детей.

В ходе решения «задачи дня» учитель, в зависимости от ситуации в классе и уровня подготовки детей, вводит в речевую практику роли «мыслителей» и коммуникативные роли «автора» и «понимающего».

Форма проведения занятий при работе с «задачами дня» зависит от условий работы и количества детей в классе. Первые «задачи дня» можно предлагать учащимся и

разбирать на уроках математики. Когда способ работы и фиксации результатов дети освоят, можно выставлять новые «задачи дня» в специально отведенном месте — это может быть часть школьной доски, рубрика в классном уголке или стенд «Задача дня». Будет интереснее, если название дети придумают сами, например, «Я — математик», «Душевная математика», «Моя математика».

Учащиеся могут решать «задачу дня» на переменах, до или после уроков, в школе или дома, самостоятельно или вместе с друзьями и даже вместе с родителями. Совместный поиск решения задач (ВМЕСТЕ, а НЕ ВМЕСТО) обогащает опыт детей, демонстрирует заинтересованность взрослых в интеллектуальной деятельности, позволяет почувствовать значимость усилий ребенка для получения общего результата, разделить с близкими людьми радость одержанной победы над трудной задачей.

Разбор решения задачи можно организовать на следующий день до начала уроков или на уроке. Учителю важно понимать, посильной ли оказалась задача, сколько детей смог-ли ее решить, поэтому каждому участнику (участие — по желанию) рекомендуется фиксировать свое решение на листке или в тетради, а в ходе разбора — выполнять самопроверку и самооценку (« + » или «?»), при этом важно не оставить без внимания разные варианты решения, которые могут предлагать ученики. В результате выводится новый способ действий или совет по решению задач, который вместе с правильными решениями вывешивается на стенде, а затем используется учениками для решения новых задач.

В «*Математическом театре*» дети учатся перевоплощаться в роли, которые помогают им осваивать содержание и методы олимпиадной математики.

Прежде всего это 7 основных «ролей мыслителей», которые образно описывают мыслительные действия, выполняемые при решении любых интеллектуальных задач.

Так, при решении любой задачи ученик должен внимательно прочитать и понять условие, выделить элементы, вопросы и внетекстовую информацию (диаграммы, схемы и т. д.), построить образ задачи в целом, то есть сделать ее «фотографию». Чтобы помочь детям выполнить соответствующие мыслительные действия, этому этапу решения задачи сопоставлен образ фотографа, который ассоциируется у детей со знакомыми жизненными ситуациями. Благодаря этому учащиеся становятся субъектами задачи (участниками, а не просто внешними наблюдателями).

Аналогично роль разведчика учит детей устанавливать свойства элементов задачи и связи между ними, роль переводчика — делать перевод условия задачи на математический язык (строить математическую модель — выражение, схему, таблицу, уравнение, граф и т. д.), роль навигатора — строить план решения задачи, роль мастера — выполнять построенный план, а также аккуратно и понятно для других фиксировать полученный результат, роль эксперта — проверять правильность решения, роль магистра — проводить рефлексию решения, фиксировать достижения и то, что можно улучшить.

Данные роли выведены не случайным образом, а на основе соотнесения мыслительных процессов, протекающих при решении нестандартных задач.

Технология «Математический театр» — это модификация технологии деятельностного метода (ТДМ) для развития интеллектуальных способностей школьников в ходе освоения олимпиадной математики. Одновременно данная технология помогает детям освоить рефлексивный метод преодоления трудностей и стратегии решения нестандартных математических задач, включает творческий эмоциональный компонент через ролевую игру, перевоплощение, командную работу, соревновательность, переживание радости побед.

Каждое отдельное занятие в этой технологии — это постановка нового спектакля, у которого есть свое название (тема занятия), сценаристы (учитель и авторский коллектив проекта), сценарий (задачи, которые предстоит решить), режиссер (учитель). Ученики выступают во всех ролях — они и актеры, и зрители, но при этом сценаристы и

режиссеры своих выступлений, в ходе которых они представляют построенные ими решения задач.

«Математический театр» — это своеобразный спектакль-форум, элементами которого являются мини-спектакли детей.

Содержание курса внеурочной деятельности

Содержание курса на каждом этапе обучения учитывает возрастные особенности развития детей.

I этап — мотивационный (подготовительный) (1-2 классы)

Основной задачей данного этапа является формирование мотивации к решению нестандартных математических задач на основе механизма «надо» — «хочу» — «могу».

На данном этапе реализуется проект «**Задача дня**». Детям систематически предлагаются нестандартные математические задачи в зоне их ближайшего развития («надо») и создается ситуация успеха, которая всегда вызывает радостные чувства и эмоции («хочу»). В результате удовлетворяются базисные потребности детей в безопасности, общении и поддержке, накапливается опыт решения нестандартных задач, готовится мышление и снимается страх перед новым и незнакомым («могу»). Здесь же происходит первое знакомство детей с коммуникативными ролями «автора» и «понимающего», а также ролями мыслителя, решающего математическую задачу. Все эти роли построены на основе метода рефлексивной самоорганизации (РСО).

II этап — ознакомительный (3-4 классы)

Основной задачей данного этапа является знакомство учащихся с базовыми подходами, методами и приемами решения олимпиадных задач в соответствии с содержанием курса «Олимпиадная математика», а также формирование первичного опыта применения этих методов.

На данном этапе реализуется технология «**Математический театр**», которая позволяет создать в классе творческую среду, где выращиваются навыки общения и коммуникации, уважение и признание достижений каждого учащегося, устойчивая познавательная мотивация, вера в себя. Роли мыслителя, которые дети постепенно осваивают на данном этапе, дают возможность овнешнить внутренние мыслительные действия по решению нестандартных интеллектуальных задач, сделать их доступными для детей с разными типами мышления и за счет этого вовлечь более широкий круг учащихся в олимпиадное движение.

Подготовительный этап («Задача дня»). 1-2 классы

Цель этапа: подготовить мышление детей и на основе механизма «надо» — «хочу» — «могу» сформировать мотивацию к решению нестандартных математических задач.

Задачи этапа:

1) вовлечь учащихся в систематическое решение нестандартных математических задач в зоне их ближайшего развития («надо»);

2) создать творческую, доброжелательную, безопасную (с позиций права на ошибку) образовательную среду, ориентированную на поддержку успеха каждого ученика относительно себя («хочу»);

3) подготовить к правильному восприятию нестандартных задач: снять неуверенность и страх («могу»), создать возможность для каждого ученика пережить ситуацию успеха и получить удовольствие от решения сложных задач («хочу», «могу»);

4) тренировать мыслительные операции, навыки парной и групповой работы;

5) сформировать, по возможности, опыт коммуникативного взаимодействия в позициях «автора» и «понимающего», начальные представления о «ролях мыслителей» при решении задач (ролях фотографа, разведчика, переводчика, навигатора, мастера, эксперта).

Содержание подготовительного этапа («задача дня»)

Содержание проекта «Задача дня» структурировано в 21 тематическую линию, которые преемственно развиваются с 1 по 4 класс. Данное содержание согласовано с непрерывным курсом математики «Учусь учиться» для 1-2 классов общеобразовательной школы.

I. АРИФМЕТИКА

1. Суммы

Числовой луч как инструмент при решении арифметических задач. Обратные действия. Приемы восстановления пропущенных чисел и знаков действий (+, -) в примерах.

Приемы упрощения устного счета (сложение, вычитание): с помощью арифметических законов, дополнения до круглого числа. Свойство изменения последней цифры числа при сложении, вычитании.

2. Числа и их свойства

Равенства со спичками (сложение, вычитание).

Приемы решения задач на правильную расстановку скобок и знаков, восстановление знаков действий. Перебор вариантов в задачах на расстановку знаков и скобок.

3. Закономерности

Числовые закономерности на сложение, вычитание, умножение, деление. Выявление и построение простейших закономерностей. Восстановление пропущенных элементов последовательностей.

4. Время и движение

Величины и их измерение. Единицы измерения длины, массы, объема (вместимости), времени, площади. Схемы в задачах о величинах.

Преобразование единиц измерения величин.

II. ГЕОМЕТРИЯ

1. Геометрическое мышление

Геометрические фигуры и их свойства. Плоские и пространственные фигуры.

Составление плоских фигур из частей. Разрезания плоских фигур на две и более части. Танграм.

Математика и красота в окружающем мире. Узоры и перенос фигур. Красота и симметрия.

2. Площади

Предварительный подсчет количества клеток в частях, на которые нужно разрезать фигуру. Разрезания на части с ограничениями.

3. Геометрические неравенства

Составление фигур из палочек. Вычисление длин ломаных на клетчатой сетке. Сравнение длин пути по прямой и по ломаной линии.

III. АЛГЕБРА

1. От чисел к буквам

Составление числовых и буквенных выражений по рисункам. Буквенные равенства и неравенства. Буквенная запись свойств чисел и фигур. Простые уравнения и их образная интерпретация с помощью весов и геометрических фигур.

Идея единичного отрезка (части). Чертежи (схемы) с относительными размерами отрезков.

Простые уравнения на умножение и деление и их образная интерпретация с помощью прямоугольника.

2. Функциональные зависимости

Свойства предметов (цвет, форма, размер). Таблицы. Наблюдение зависимостей между величинами, компонентами арифметических действий. Задание зависимостей между величинами с помощью буквенных равенств (формул) и таблиц.

Числовой отрезок и числовой луч.

3. Неравенства и оценки

Сравнение групп предметов. Сравнение чисел и выражений. Отношения и знаки «равно», «не равно», «больше», «меньше». Разностное и кратное сравнение. Логические задачи на части и целое.

IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

1. Делимость

Отношения «делится», «не делится». Делители и кратное. Четные и нечетные числа. Свойство чередования четных и нечетных чисел на числовом луче.

2. Остатки

Деление с остатком. Поиск закономерностей на числовом луче. Свойство последней цифры при сложении, вычитании. Закономерности в таблице умножения.

V. ЛОГИКА

1. Математическая логика

Верно и неверно.

Логические задачи-шутки (задачи на устранение мнимых логических противоречий, внимательность). Табличная запись шагов рассуждения в логических задачах. Метод исключения. Анализ высказываний с отрицанием.

2. Принципы решения задач

Рассуждение. Алгоритм решения задачи.

Расположение объектов в порядке возрастания (убывания). Опыт перебора вариантов.

3. Алгоритмы и конструкции

Представление об алгоритме. Порядок действий. Составление алгоритмов решения в арифметических и простых логических задачах.

4. Игры и стратегии

Игры-соревнования как инструмент формирования представлений о стратегии.

VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

1. Комбинаторика

Перестановки. Перебор всех вариантов перестановки двух и трех объектов. Перестановки с ограничениями. Подсчет количества вариантов перестановки. Связь между количеством перестановок двух и трех объектов.

Дерево возможностей как способ систематического перебора вариантов.

2. Теория множеств

Разбиение предметов на части по свойствам («мешки»). Элементы группы. Задание группы предметов с помощью перечисления элементов. Выделение части группы. Сложение и вычитание групп предметов. Изображение групп с помощью овалов.

Сравнение групп предметов по количеству.

VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1. раскраски и разбиения

Раскраска и составление фигур по заданным условиям.

2. Теория графов

Изображение знакомств в группе людей в виде графа.

3. комбинаторная геометрия

Представление о равных фигурах. Задачи на поиск равных фигур на клетчатой бумаге.

Ломаная линия, многоугольник. Связь между количеством сторон и вершин многоугольника. Составление фигур из палочек, перекладывание палочек.

Ознакомительный этап («Математический театр»). 3-4 классы

Цель этапа: создать для каждого учащегося 3-4 классов общеобразовательной школы возможность качественной олимпиадной подготовки по математике посредством вовлечения в самостоятельную математическую деятельность, развития мышления, мотивации, освоения методов и формирования системного опыта решения олимпиадных математических задач.

Задачи этапа

- 1) создать творческую, доброжелательную, безопасную (с позиций права на ошибку) образовательную среду, ориентированную на поддержку успеха каждого ученика относительно себя;
- 2) вовлечь учащихся на основе системнодеятельностного подхода (система «Учусь учиться») в математическую деятельность, создать возможность самостоятельного открытия ключевых методов и приемов решения математических олимпиадных задач, тренировать умение их применять;
- 3) снять у детей неуверенность и страх при решении нестандартных задач, создать возможность для каждого ученика системно переживать ситуацию успеха, радость победы, получать удовольствие от интеллектуальной математической деятельности;
- 4) сформировать у школьников умение решать нестандартные задачи на основе метода рефлексивной самоорганизации;
- 5) тренировать мыслительные операции, навыки парной и групповой работы, коммуникативные умения в позициях «автора», «понимающего», «критика», «организатора»;
- 6) создать качественное содержание олимпиадной подготовки по математике, связанное как с содержанием школьного курса математики (за основу взят курс математики «Учусь учиться»), так и с содержанием школьных математических олимпиад разных уровней (вплоть до Всероссийской олимпиады школьников).

Устойчивое мотивационное напряжение учащихся, необходимое для включения в любую коллективную деятельность (в том числе деятельность по решению олимпиадных задач), может проявиться только при условии удовлетворения таких базовых потребностей человека, как потребности в безопасности, причастности (теплых человеческих отношениях) и самоутверждении. Для создания среды, отвечающей этим требованиям, используются приведенные выше методологические и дидактические принципы «Олимпиадной математики», а также конкретизирующие их правила.

Содержание ознакомительного этапа («Математический театр»)

Содержание курса «Математический театр» также структурировано в 21 тематическую линию, которые преемственно продолжают содержание подготовительного этапа курса «Задача дня». Согласовано с содержанием непрерывно-го курса математики «Учусь учиться» для 3-4 классов общеобразовательной школы.

І. АРИФМЕТИКА

1. Суммы

Приемы упрощения устного счета (сложение, вычитание): разбиение на пары. Метод дополнения до целого в клетчатых задачах. Использование связи между числовыми и геометрическими задачами для упрощения счета.

Приемы решения задач о разделении чисел на группы с равной суммой. Составление магических квадратов. Изменение суммы при изменении каждого слагаемого на некоторое число. Метод подсчета двумя способами на примере чисел с известными попарными суммами.

Прием разбиения на пары для подсчета сумм чисел, идущих через равные промежутки. Определение четности количества чисел в ряду. Формула суммы чисел от 1 до n . Разбиение на пары групп чисел с равной суммой.

Метод подсчета двумя способами в арифметических задачах. Использование подсчета двумя способами в доказательствах «от противного», при решении задач с арифметическими таблицами, геометрических задач. Введение переменной для дальнейшего двойного подсчета.

Среднее арифметическое, его свойства (изменение при увеличении всех чисел набора на некоторое число и в некоторое число раз; оценка среднего арифметического сверху и снизу наибольшим и наименьшим числами набора; неизменность среднего

арифметического при добавлении числа, равного среднему арифметическому чисел набора).

2. Числа и их свойства

Способы решения числовых и буквенных ребусов. Организация перебора с учетом принципа узких мест. Приемы решения задач на восстановление знаков действий, расстановку скобок, нахождение чисел с указанными свойствами.

Понятие решения буквенного ребуса. Метод перебора для поиска всех решений ребуса. Ограничение полного перебора с учетом принципа узких мест, свойств четности. Доказательство отсутствия решения у ребуса с помощью метода перебора, числовых оценок.

Конструкции с обыкновенными и десятичными дробями. Представление чисел в виде обыкновенных дробей с числителем 1 и разными знаменателями. Применение арифметических свойств дробей, правила сокращения дробей. Уменьшение чисел на интервале $(0; 1)$ при возведении в степень. Приемы решения задач на равномерное распределение частей между несколькими людьми.

Использование отрицательных чисел в конструкциях как метод устранения мнимых противоречий. Зависимость знака произведения от знаков множителей. Приемы решения задач на оценку и пример, связанные с отрицательными числами. Использование отрицательных чисел в задачах с числовыми оценками.

3. Закономерности

Поиск циклов в арифметических задачах. Анализ задач с повторяющимися числами, вычисление длины цикла. Определение и использование порядкового номера внутри цикла в задачах с «большими» числами.

Эффект «плюс-минус один». Использование схемы для его преодоления. Вывод формулы для определения количества натуральных чисел в промежутке с помощью интерпретации на числовой оси. Метода масштабирования для проверки формул. Использование эффекта «плюс-минус один» для устранения противоречий при решении задач.

Конструкции с предварительным анализом. Конструирование путем разбиения на аналогичные подзадачи в задачах на разрезание, составление числовых конструкций.

Последовательное конструирование (конструирование путем рассмотрения более простых задач и дальнейшего обобщения на исходную задачу). Бесконечные процессы. Понятие базовой конструкции, шага. Прием разбиения процесса на последовательность этапов, на каждом из которых изменяются свойства только одного элемента.

4. Время и движение

Приемы решения арифметических задач о промежутках времени. Учет разницы часовых поясов. Идея о задачах на движение по реке на примере задач про отстающие и спешащие часы. Конструкции в задачах про время.

Задачи на относительное движение (движение навстречу, в противоположных направлениях, вдогонку, с отставанием) с неполными данными. Разбор случаев в задачах на движение.

Использование нестандартных чертежей при решении задач на движение. Изображение скоростей движения в частях (единичных отрезках). Масштабирование скорости. Использование более крупных единиц времени для уравнивания расстояний.

Недельная и годовая цикличность. День недели как остаток от деления на 7. Способы построения конструкций и доказательства невозможности построения конструкций в задачах про календарь.

Движение по кругу. Изображение скоростей движения в условных единицах (дугах). Движение стрелок часов, исследование количества их пересечений. Понятие градусной меры дуги на примере углов между часовой, минутной, секундной стрелками.

II. ГЕОМЕТРИЯ

1. Геометрическое мышление

Повороты клетчатой фигуры на прямой угол, связь с симметрией. Понятие о зеркальных (но несимметричных) фигурах. Использование симметрии и поворотов фигур при решении задач на разрезание. Метод «пропеллера» для построения примеров.

Задачи на разрезание пространственных фигур. Вычисление объемов фигур, составленных из кубиков. Изменение объема фигуры, составленной из кубиков, при увеличении каждого измерения в 2 раза. Составление фигур из объемных частей.

Понятие развертки. Нахождение различных разверток куба. Способы изображения «склеивающихся» граней при изображении развертки куба. Изображение фигур, состоящих из кубиков. Три вида объемной фигуры. Восстановление объемной фигуры по трем ее видам.

Изображение многогранников по заданному количеству вершин, ребер и граней (тетраэдр, пирамида, октаэдр, усеченная пирамида). Развертки многогранников. Оклеивание объемных фигур. Пути на поверхности объемных фигур.

2. Площади

Разрезание фигур на равные части по линиям сетки и составление фигур из частей. Приемы поиска разных способов разрезания. Метод перебора, использование симметрии при поиске как можно большего количества различных разрезов одной и той же фигуры на равные части. Фигуры тетрамино, их нахождение с помощью метода перебора. Использование множества делителей числа для вычисления возможно-го количества частей, на которые можно разрезать фигуру.

Разрезания по линиям сетки и диагоналям клеток. Свойство аддитивности площади. Метод разбиения на элементарные части (прямоугольники, прямоугольные треугольники) и метод дополнения для вычисления площадей фигур, границы которых идут не по линиям сетки. Использование площадей фигур для определения форм частей в случае разрезания клетчатых фигур не по линиям сетки (диагоналям клеток).

Пентамино. Получение фигур пентамино из тетрамино с помощью геометрического метода перебора. Использование симметрии при решении задач на разрезание.

Введение дополнительной сетки (укрупнение или уменьшение клеток, наклонная сетка). Первичные представления о движениях плоскости (параллельный перенос, поворот). Перпендикулярность на клетчатой бумаге.

Приемы решения задач на перекраивание фигур («разрежь и составь»). Равносоставленные фигуры.

Разрезание не клетчатых фигур. Введение вспомогательной сетки. Разрезание фигур на подобные. Использование вспомогательной раскраски при решении задач на разрезание. Задачи на разрезание с оценкой и примером.

3. Геометрические неравенства

Конструкции с отрезками и ломаными. Вычисление периметров фигур. Связь между длинами отрезков на прямой.

Приближенное вычисление длин ломаных и кривых с помощью нити. Подсчет количества кратчайших путей в графе. Задача о нахождении диагонали кирпича. Кратчайшие пути по граням куба, параллелепипеда.

Варианты расположения точек на прямой. Координата середины отрезка числовой прямой. Расстояние между серединами отрезков.

Неравенство треугольника. Доказательство неравенства треугольника с использованием построений. Оценка суммы длин диагоналей четырехугольника через его периметр.

III. АЛГЕБРА

1. От чисел к буквам

Метод уравнивания при решении задач с опорой на вспомогательные схемы. Метод «анализ с конца».

Прием «учти лишнее». Метод подсчета двумя способами. Связь с теорией множеств.

Выбор удобной переменной в текстовых задачах. Сравнение метода введения переменных с методом доказательства единственности решения задачи с помощью числовых оценок.

Десятичная запись (представление натурального числа в виде $a + 10b + 100c + \dots$). Признаки делимости, связанные с десятичной записью числа. Использование десятичной записи при решении буквенных ребусов и для доказательств «от противного». Сведение задачи к простейшим уравнениям в цифрах с дальнейшим перебором вариантов, использованием свойств делимости.

2. Функциональные зависимости

Использование формул при решении нестандартных текстовых задач. Формулы площади прямоугольника, объема и площади поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда.

Доказательство формул перевода единиц измерения площади, объема. Нестандартные единицы измерения.

Понятие взаимно однозначного соответствия между множествами. Разбиение объектов на пары как пример взаимно однозначного соответствия. Использование взаимно однозначного соответствия для сравнения мощностей множеств. Примеры соответствий, не являющихся взаимно однозначными. Взаимно однозначное соответствие в простых комбинаторных задачах.

Прямая и обратная пропорциональность. Использование пропорций при решении нестандартных текстовых задач.

Свойство суммы и среднего арифметического пропорционально изменяемых чисел.

3. неравенства и оценки

Сравнение многозначных чисел. Нахождение наибольшего или наименьшего многозначного числа с определенными свойствами. Использование правил сравнения чисел для доказательства минимальности и максимальности.

Метод перебора в арифметических задачах. Перебор по количеству объектов одного из двух типов. Задачи про «ноги и головы». Оценки, основанные на изменении количества объектов одного типа на единицу. Четность как инструмент упрощения перебора и доказательства невозможности.

Оценки величины «сверху» и «снизу». Ограничение перебора с помощью оценок. Двусторонние оценки как метод доказательства единственности ответа. Простейшие действия с неравенствами. Оценки, связанные с делимостью. Решение двойных неравенств с натуральными числами.

Транзитивность неравенств. Использование промежуточного числа (посредника) для доказательства числовых неравенств. Использование нескольких посредников. Уменьшение чисел на интервале $(0; 1)$ при возведении в степень.

IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

1. Делимость

Вывод признака делимости на 2 с помощью числового луча и зацикливания последней цифры. Изменение последней цифры числа при сложении, вычитании, умножении. Доказательство четности и нечетности суммы и разности двух чисел.

Четность или нечетность суммы нескольких чисел. Доказательство с помощью разбиения на пары. Использование соображений четности при решении задач на доказательство для упрощения перебора вариантов.

Задачи на оценку и пример, связанные с признаками делимости: нахождение минимального числа с указанными свойствами делимости, числа с наименьшей суммой цифр.

Каноническое разложение натурального числа. Степень вхождения простого делителя. Четность степеней вхождения простых множителей в каноническое разложение точного квадрата.

2. Остатки

Признак делимости на 10. Последняя цифра как остаток от деления на 10. Правила изменения последней цифры при арифметических операциях (сложение, вычитание, умножение).

Остаток от деления целых чисел на натуральные. Общий вид числа с определенным остатком при делении на число.

V. ЛОГИКА

1. Математическая логика

Понятие об истинном и ложном высказывании. Составление высказываний и вопросов с определенными свойствами. Перебор двух вариантов в логических задачах.

Рыцари и лжецы. Отрицания элементарных высказываний. Перебор вариантов по роли (рыцарь/лжец). Представление перебора в виде таблицы, дерева вариантов. Высказывания о логическом следовании.

Логические задачи с неединственным ответом. Перебор, использующий высказывания о существовании и всеобщности. Отрицание высказываний о существовании и всеобщности. Отрицание высказываний с «больше», «меньше», «больше или равно», «меньше или равно».

Метод «от противного». Логические таблицы. Отрицание высказываний с «и», «или», более сложных высказываний. Логические задачи на оценку и пример.

Доказательства, использующие чередование объектов. Расположение объектов по кругу.

2. Принципы решения задач

Представление условия задачи в виде нестандартного чертежа. Геометрические интерпретации логических и арифметических задач.

Малые случаи. Разделение задачи на эквивалентные подзадачи. Составление блоков из элементов разбиения. Задачи с повторяющимися объектами. Метод проверки ответа (закономерности) на малых случаях.

Анализ задачи с конца (обратный ход) в арифметических и логических задачах. Сравнение с методом введения переменной. Табличное представление анализа с конца. Рассмотрение последнего шага процесса, его использование для доказательств в логических задачах.

Задачи с вопросом «сколько нужно взять?». Использование отрицаний элементарных высказываний при решении задач.

Формальное введение принципа Дирихле. Связь с доказательством «от противного». Обобщения принципа Дирихле. Принцип Дирихле в геометрических задачах. Остатки и принцип Дирихле.

3. Алгоритмы и конструкции

Переливания (задачи на отмеривание определенного количества жидкости с помощью двух или более емкостей и источника воды). Табличная форма записи шагов алгоритма. Укрупнение шагов алгоритма при наличии повторяющихся групп действий (идея алгоритмических циклов).

Переправы. Организация перебора в задачах на переправы, удобная форма записи решения. Идея промежуточных обратных действий для работы алгоритма (перевоз объекта обратно).

Составление алгоритмов угадывания с помощью вопросов, на которые можно ответить только «да» или «нет». Доказательство несостоятельности алгоритма, позволяющего при одинаковых начальных данных получить различные ответы.

Взвешивания. Составление алгоритмов определения фальшивых монет с помощью взвешиваний. Прямая и косвенная информация. Понятие о количестве информации. Доказательство невозможности построения алгоритма при недостаточном количестве взвешиваний. Задачи на испытания с другими сюжетами.

4. Игры и стратегии

Понятие математической игры для двух игроков на примере игр с шахматными фигурами на досках. Игры-шутки, в которых победитель зависит только от количества раундов. Формирование представления о выигрышных позициях.

VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

1. Комбинаторика

Использование схем (графов) для удобства подсчета количества связей (дорог, рукопожатий). Доказательства невозможности построения графа с определенным количеством связей. Подсчет общего количества игр в однокруговом турнире. Связь между прямым подсчетом числа связей по схеме и двойным подсчетом через суммарное количество выходящих «связей».

Дерево вариантов для решения комбинаторных задач. Переход от дерева вариантов к правилу произведения (правилу «И»). Подсчет количества чисел с определенными свойствами.

Правило суммы (правило «ИЛИ») и правило произведения (правило «И»), определение ситуаций для использования каждого правила. Задачи, требующие использования комбинации этих правил.

Перестановки без повторений и с повторениями на примере анаграмм слова. Вывод формулы для числа перестановок из правила произведения. Факториал и его свойства. Перестановки с повторениями. Вывод формулы.

2. теория множеств

Диаграмма Эйлера — Венна для двух, трех и более множеств. Пересечение и объединение множеств, различные методы подсчета количества элементов в пересечении и объединении на готовых диаграммах.

Работа с множествами с неизвестным количеством элементов. Логические задачи на множества, связанные с долями и дробями.

Метод дополнения в задачах. Использование кругов Эйлера и метода дополнения в комбинаторных задачах, в том числе для вычисления количества чисел в диапазоне, делящихся или не делящихся на какие-то числа.

Метод введения переменной при решении задач про множества

VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1. раскраски и разбиения

Раскраски досок. Конструирование примера раскраски доски с указанными свойствами. Задачи-соревнования на раскраску досок в наибольшее и наименьшее количество цветов. «Правильная» раскраска. Раскраска географической карты как пример «правильной» раскраски.

Чередование объектов как частный случай «шахматной» раскраски. Чередование объектов в ряду, по кругу. Относительное количество чередующихся объектов. Четность суммы чисел в промежутке. Связь чередования и разбиения на пары. Разрезания шахматной доски. Идея использования заданной шахматной раскраски в доказательствах.

Шахматная раскраска досок, ее использование для оценок и доказательств. Обобщение шахматной раскраски на другие объекты. Шахматная раскраска ребер и граней куба. Принцип Дирихле в задачах с раскраской. Использование раскраски для нахождения и доказательства единственности примера.

Виды раскрасок клетчатых досок в два и более цвета. Раскраска полосами, диагональная раскраска в несколько цветов, «крупная» шахматная раскраска. Доказательство невозможности разрезания на основе раскраски.

2. Теория графов

Изображение графов. Граф как способ удобного представления связей между объектами. Изоморфизм графов. Различные способы изображения связей. Неориентированные и ориентированные связи.

Исследование возможности нарисовать фигуру одним росчерком.

3. комбинаторная геометрия

Взаимное расположение точек и отрезков на плоскости. Точки и отрезки, лежащие на одной прямой. Идея об увеличении количества частей при разрезании невыпуклых фигур.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные результаты

- осознавать необходимость изучения математики для адаптации к жизненным ситуациям, для развития общей культуры человека; развития способности мыслить, рассуждать, выдвигать предположения и доказывать или опровергать их;
- применять правила совместной деятельности со сверстниками, проявлять способность договариваться, лидировать, следовать указаниям, осознавать личную ответственность и объективно оценивать свой вклад в общий результат;
- осваивать навыки организации безопасного поведения в информационной среде;
- применять математику для решения практических задач в повседневной жизни, в том числе при оказании помощи одноклассникам, детям младшего возраста, взрослым и пожилым людям;
- работать в ситуациях, расширяющих опыт применения математических отношений в реальной жизни, повышающих интерес к интеллектуальному труду и уверенность своих силах при решении поставленных задач, умение преодолевать трудности;
- оценивать практические и учебные ситуации с точки зрения возможности применения математики для рационального и эффективного решения учебных и жизненных проблем;
- оценивать свои успехи в изучении математики, намечать пути устранения трудностей; стремиться углублять свои математические знания и умения;
- пользоваться разнообразными информационными средствами для решения предложенных и самостоятельно выбранных учебных проблем, задач.

Метапредметные результаты

Универсальные познавательные учебные действия:

1) Базовые логические действия:

- устанавливать связи и зависимости между математическими объектами (часть-целое; причина-следствие; протяженность);
- применять базовые логические универсальные действия: сравнение, анализ, классификация (группировка), обобщение;
- приобретать практические графические и измерительные навыки для успешного решения учебных и житейских задач;
- представлять текстовую задачу, ее решение в виде модели, схемы, арифметической записи, текста в соответствии с предложенной учебной проблемой.

2) Базовые исследовательские действия:

- проявлять способность ориентироваться в учебном материале разных разделов курса математики;
- понимать и адекватно использовать математическую терминологию: различать, характеризовать, использовать для решения учебных и практических задач;
- применять изученные методы познания (измерение, моделирование, перебор вариантов).

3) Работа с информацией:

- находить и использовать для решения учебных задач текстовую, графическую информацию в разных источниках информационной среды;
- читать, интерпретировать графически представленную информацию (схему, таблицу, диаграмму, другую модель);

- представлять информацию в заданной форме (дополнять таблицу, текст), формулировать утверждение по образцу, в соответствии с требованиями учебной задачи;
- принимать правила, безопасно использовать предлагаемые электронные средства и источники информации.

Универсальные коммуникативные учебные действия:

- конструировать утверждения, проверять их истинность; строить логическое рассуждение;
- использовать текст задания для объяснения способа и хода решения математической задачи; формулировать ответ;
- комментировать процесс вычисления, построения, решения;
- объяснять полученный ответ с использованием изученной терминологии;
- в процессе диалогов по обсуждению изученного материала — задавать вопросы, высказывать суждения, оценивать выступления участников, приводить доказательства своей правоты, проявлять этику общения;
- создавать в соответствии с учебной задачей тексты разного вида: описание (например, геометрической фигуры), рассуждение (к примеру, при решении задачи), инструкция (например, измерение длины отрезка);
- ориентироваться в алгоритмах: воспроизводить, дополнять, исправлять деформированные; составлять по аналогии;
- самостоятельно составлять тексты заданий, аналогичные типовым изученным.

Универсальные регулятивные учебные действия:

1) Самоорганизация:

- планировать этапы предстоящей работы, определять последовательность учебных действий;
- выполнять правила безопасного использования электронных средств, предлагаемых в процессе обучения.

2) Самоконтроль:

- осуществлять контроль процесса и результата своей деятельности; объективно оценивать их;
- выбирать и при необходимости корректировать способы действий;
- находить ошибки в своей работе, устанавливать их причины, вести поиск путей преодоления ошибок.

3) Самооценка:

- предвидеть возможность возникновения трудностей и ошибок, предусматривать способы их предупреждения (формулирование вопросов, обращение к учебнику, дополнительным средствам обучения, в том числе электронным);
- оценивать рациональность своих действий, давать им качественную характеристику.

Совместная деятельность:

- участвовать в совместной деятельности: распределять работу между членами группы (например, в случае решения задач, требующих перебора большого количества вариантов, приведения примеров и контрпримеров); согласовывать мнения в ходе поиска доказательств, выбора рационального способа, анализа информации;
- осуществлять совместный контроль и оценку выполняемых действий, предвидеть возможность возникновения ошибок и трудностей, предусматривать пути их предупреждения.

Предметные результаты

1 класс

К концу обучения в первом классе обучающийся научится:

I. АРИФМЕТИКА

1. суммы

- восстанавливать пропущенные числа и знаки в примерах на сложение и вычитание (до 4 знаков, 5 чисел);
- выполнять творческие задания по составлению примеров на сложение и вычитание с пропусками чисел и знаков;
- использовать приемы упрощения устного счета при сложении и вычитании чисел: арифметические законы и прием дополнения числа до круглого;
- применять зависимость изменения результатов сложения и вычитания от изменения компонентов для упрощения вычислений;
- использовать числовой луч в качестве инструмента при решении арифметических задач повышенной сложности.

2. Числа и их свойства

- решать примеры на сложение и вычитание, составленные с помощью спичек;
- находить несоответствия в равенствах, составленных из спичек, и устранять их;
- использовать римские цифры, выполнять сравнение, сложение и вычитание с ними;
- распознавать алфавитную нумерацию, «волшебные» цифры;
- решать и составлять простые арифметические ребусы на сложение и вычитание однозначных и двузначных чисел.

3. Закономерности

- устанавливать, продолжать закономерности в расположении геометрических фигур и чисел;
- восстанавливать пропущенные элементы в последовательностях с геометрическими фигурами и числами;
- устанавливать и продолжать закономерности на сложение и вычитание чисел в пределах 100.

4. Время и движение

- устанавливать последовательность событий;
- обозначать время совершения действия (вчера, сегодня, завтра, утром, днем, вечером, ночью, весной, сейчас, позже, погода, всегда), устанавливать их соответствие и взаимосвязь для решения логических задач;
- использовать знание величин и единиц измерения длины, площади, массы, объема (вместимости), времени при решении нестандартных задач.

II. ГЕОМЕТРИЯ

1. Геометрическое мышление

- распознавать плоские и пространственные фигуры, анализировать их свойства;
- выполнять преобразования моделей геометрических фигур по заданной инструкции (форма, размер, цвет);
- выделять группы предметов или фигур, обладающих общим свойством.

2. Площади

- определять количество клеток в фигуре, рисовать фигуры другой формы, но с таким же количеством клеток;
- использовать прием наложения фигур для определения равенства фигур;
- составлять фигуры из определенного набора частей, разных/одинаковых по форме;
- делить (разрезать) простые фигуры на две и более части.

3. Геометрические неравенства

- конструировать геометрические фигуры из палочек;
- вычислять периметр фигур и длины ломаных.

III. АЛГЕБРА

1. От чисел к буквам

- составлять числовые и буквенные выражения по рисункам;
- использовать буквенную запись для фиксации свойств чисел и фигур;

- составлять и решать простые уравнения по их образной интерпретации с помощью весов и геометрических фигур.

2. Функциональные зависимости

- устанавливать и изменять свойства предметов (цвет, форму, размер);
- анализировать таблицы для определения свойств фигур и предметов;
- использовать таблицу для классификации фигур и предметов;
- определять зависимости между величинами, компонентами арифметических действий и использовать их для решения задач.

3. Неравенства и оценки

- решать логические задачи с использованием числового луча на основе сравнения предметов (старше, моложе, самый высокий, самый узкий и т. д.);
- решать нестандартные задачи на разностное сравнение;
- решать логические задачи на части и целое.

IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

1. Делимость

- выполнять практические действия по распределению фигур и предметов в группы с равным количеством;
- наблюдать возможность практической расстановки парами, тройками и т. д. (или раскладке в вазы, на полки и т. д. поровну) без остатка.

2. Остатки

- наблюдать возникновение остатка при практической расстановке парами, тройками и т. д. (или при раскладке в вазы, на полки и т. д. поровну).

V. ЛОГИКА

1. Математическая логика

- делать простые выводы и умозаключения, используя слова «верно» и «неверно»;
- обосновывать свои суждения, опираясь на уже известные правила и свойства;
- решать логические задачи-ловушки (задачи на устранение мнимых логических противоречий, внимательность), обосновывать свои решения;
- решать логические задачи, используя метод исключения («четвертый лишний»);
- использовать модели для решения логических задач (числовой луч, таблица).

2. Принципы решения задач

- строить цепочки логических рассуждений;
- соотносить полученный результат с условием задачи, оценивать его правдоподобие;
- осуществлять простой перебор вариантов.

3. АЛГОРИТМЫ и конструкции

- составлять, оставлять и использовать простые алгоритмы для определения последовательности действий при решении арифметических и логических задач.

4. Игры и стратегии

- понимать правила простых математических игр;
- действовать по правилам игры, придерживаться составленного плана (стратегии).

VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

1. Комбинаторика

- осуществлять перебор всех вариантов перестановки двух, трех объектов (предметов, фигур, цифр, букв);
- использовать идею организованного перебора (группировка вариантов).

2. Теория множеств

- выделять группы предметов или фигур, обладающих общим свойством, составлять группы предметов по заданному свойству (признаку), выделять части группы;
- соединять группы предметов в одно целое (сложение), удалять части группы предметов (вычитание);

- проводить аналогию сравнения, сложения и вычитания групп предметов со сравнением, сложением и вычитанием величин;
- применять переместительное свойство сложения групп предметов;
- изображать группы с помощью овалов;
- сравнивать группы предметов по количеству;
- задавать группы предметов с помощью перечисления элементов.

VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1. раскраски и разбиения

- выполнять раскраску фигур по заданным условиям.

2. Теория графов

- выполнять задания на сопоставление предметов двух групп по определенному признаку.

3. Комбинаторная геометрия

- выполнять задания на поиск фигур заданной формы;
- конструировать фигуры (треугольник, четырехугольник и т. д.) из палочек.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
- выбирать модели к нестандартным задачам на основе известных (числовой луч, таблица, выражение);
- строить логические цепочки рассуждений, обосновывать свой ответ;
- применять известный теоретический материал для обоснования хода решения;
- использовать практические интерпретации для решения задач (геометрического содержания, на перебор вариантов, про разбиение объектов на равные группы);
- сопоставлять ответ с условием задачи.

2 класс

К концу обучения во втором классе обучающийся научится:

I. АРИФМЕТИКА

1. суммы

- восстанавливать пропущенные числа и знаки в примерах на сложение, вычитание, умножение и деление;
- использовать при решении нестандартных задач приемы упрощения устного счета при сложении и вычитании чисел в пределах 1000: арифметические законы и прием дополнения числа до круглого;
- использовать свойства сложения и вычитания для решения нестандартных арифметических задач;
- применять прием разбиения чисел на пары;
- использовать числовой луч в качестве инструмента при решении арифметических задач повышенной сложности;
- заполнять «магические» квадраты.

2. Числа и их свойства

- решать и составлять простые арифметические ребусы на сложение и вычитание двузначных чисел, умножение в пределах таблицы умножения;
- использовать известные свойства чисел в задачах на расстановку скобок и знаков арифметических действий (сложение, вычитание, умножение).

3. закономерности

- устанавливать, продолжать закономерности в расположении геометрических фигур;
- восстанавливать пропущенные элементы в последовательностях с геометрическими фигурами и числами;

- устанавливать и продолжать закономерности на сложение и вычитание чисел в пределах 1000;

- выявлять закономерности в таблице умножения.

4. Время и движение

- устанавливать последовательность событий;
- обозначать время совершения действия (вчера, сегодня, завтра, утром, днем, вечером, ночью, весной, сейчас, позже, погода, всегда), устанавливать их соответствие и взаимосвязь для решения логических задач;

- выполнять простые действия с единицами времени (сложение, вычитание);

- организовывать перебор вариантов при решении задач про время.

II. ГЕОМЕТРИЯ

1. Геометрическое мышление

- самостоятельно выявлять и анализировать свойства плоских и объемных фигур;
- использовать знание свойств фигур при решении нестандартных задач;
- выполнять преобразования моделей геометрических фигур по заданной инструкции (форма, размер, цвет).

2. Площади

- использовать прием наложения фигур для определения равенства фигур;
- составлять фигуры из определенного набора частей, разных/одинаковых по форме;
- делить (разрезать) простые фигуры на две и более части;
- проводить предварительный анализ для разрезания фигуры на равные части (подсчет количества клеток в частях, перебор возможных вариантов формы фигуры, состоящих из найденного количества клеток);

- осуществлять разрезание фигур на равные части с дополнительными условиями (например, чтобы каждая часть содержала поровну отмеченных клеток).

3. Геометрические неравенства

- конструировать геометрические фигуры из палочек;
- вычислять периметр фигур и длины ломаных;
- сравнивать длины путей по прямой и ломаной линии;
- использовать поиск равных участков путей для сравнения их длин.

III. АЛГЕБРА

1. От чисел к буквам

- составлять буквенные выражения по тексту задач и графическим моделям и, наоборот, составлять текстовые задачи к заданным буквенным выражениям;
- строить схемы, на которых единичный отрезок (часть) используется в качестве переменной.

2. Функциональные зависимости

- составлять числовые и буквенные выражения по рисункам на сложение, вычитание, умножение и деление;

- устанавливать и изменять свойства предметов (цвет, форму, размер);

- анализировать таблицы для определения свойств фигур и предметов;

- использовать таблицу для классификации фигур и предметов;

- определять зависимости между величинами, компонентами арифметических действий и использовать их для решения задач.

3. Неравенства и оценки

- решать логические задачи с использованием числового луча на основе сравнения предметов (старше, моложе, самый высокий, самый узкий и т. д.);

- решать нестандартные задачи на разностное и кратное сравнение;

- решать логические задачи на части и целое.

IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

1. Делимость

- выполнять практические действия по распределению фигур и предметов в группы с равным количеством;
- решать задачи на установление отношения «делится», «не делится»;
- использовать понятие о четных и нечетных числах, свойство чередования четных и нечетных чисел на числовом луче для решения нестандартных задач.

2. Остатки

- выполнять деление с остатком на основе графических моделей и вычислительного алгоритма.

V. ЛОГИКА

1. Математическая логика

- делать простые выводы и умозаключения, используя слова «верно» и «неверно»;
- обосновывать свои суждения, опираясь на уже известные правила и свойства;
- решать задачи методом последовательного исключения вариантов, фиксировать шаги рассуждения в таблице;
- решать логические задачи-ловушки (задачи на устранение мнимых логических противоречий, внимательность), обосновывать свои решения;
- использовать модели для решения логических задач (числовой луч, таблица, схема).

2. Принципы решения задач

- использовать упорядочивание чисел (расположение по возрастанию/убыванию) при решении нестандартных задач;
- замечать «узкие места» в числовом ряду и использовать для построения конструкций;
- использовать систематический перебор при решении задач.

Алгоритмы и конструкции

- определять порядок действий, использовать обратные действия при решении задач;
- составлять и использовать простые алгоритмы для определения последовательности действий при решении арифметических и логических задач.

4. Игры и стратегии

- понимать правила простых математических игр;
- действовать по правилам игры, придерживаться составленного плана (стратегии).

VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

1. Комбинаторика

- подсчитывать количество вариантов перестановки двух и трех объектов (предметов, фигур, цифр, букв);
- выполнять перестановки с ограничениями;
- использовать идею организованного перебора (группировка вариантов, связь с уже известными задачами);
- использовать возможности для систематического перебора вариантов.

2. Теория множеств

- выделять группы предметов или фигур, обладающих общим свойством, составлять группы предметов по заданному свойству (признаку), выделять части группы;
- соединять группы предметов в одно целое (сложение), удалять части группы предметов (вычитание);
- проводить аналогию сравнения, сложения и вычитания групп предметов со сравнением, сложением и вычитанием величин;
- применять переместительное свойство сложения групп предметов;
- изображать группы с помощью овалов;
- сравнивать группы предметов по количеству;
- задавать группы предметов с помощью перечисления элементов.

VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1. раскраски и разбиения
 - выполнять задания на раскраску по данным условиям;
 - применять перебор вариантов при решении задач на раскраску.
2. Теория графов
 - изображать граф знакомств;
 - вычислять количество связей по схемам рациональным способом.
3. Комбинаторная геометрия
 - выполнять задания на поиск фигур заданной формы;
 - добиваться нужного количества геометрических фигур, изменяя положение палочек или увеличивая (уменьшая) их число.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
- выбирать модели к нестандартным задачам на основе известных (числовой луч, таблица, выражение, дерево вариантов);
- строить логические цепочки рассуждений, обосновывать свой ответ;
- применять известный теоретический материал для обоснования хода решения;
- использовать практические интерпретации для решения задач (геометрического содержания, на перебор вариантов, про разбиение объектов на равные группы);
- сопоставлять ответ (пример) с условием задачи.

3 класс

I. АРИФМЕТИКА

1. суммы
 - применять приемы рациональных вычислений: метод приведения к круглому числу, метод группировки (на примере группировки парами «сложи первое с последним»);
 - использовать метод группировки в задачах с геометрическим содержанием;
 - использовать метод дополнения до целого в клетчатых задачах;
 - находить и использовать связи между числовыми и геометрическими задачами для упрощения счета.
2. Числа и их свойства
 - применять алгоритмы сложения, вычитания и умножения чисел в столбик при решении числовых ребусов;
 - использовать принцип «узких мест» для упрощения перебора в арифметических задачах на примере числовых ребусов;
 - решать задачи на восстановление знаков действий, расстановку скобок;
 - решать задачи на нахождение чисел с указанными свойствами.
3. закономерности
 - анализировать задачи с повторяющимися числами;
 - находить циклы в арифметических задачах;
 - вычислять длину цикла, количество циклов и остаток, а также применять эти понятия при решении задач;
 - определять и использовать порядковый номер элемента цикла в задачах с «большими» числами.
4. Время и движение
 - учитывать разницу часовых поясов при решении задач на движение;
 - решать задачи про отстающие и спешащие часы.

II. ГЕОМЕТРИЯ

1. Геометрическое мышление
 - выполнять повороты клетчатой фигуры на прямой угол;
 - различать «зеркальные» фигуры;
 - применять симметрию и повороты фигур при решении задач на разрезание.

2. Площади

- находить различные способы разрезания одной фигуры на равные части, основываясь на соображениях симметрии;
- применять метод перебора при решении геометрических задач на примере задач на разрезание и составление фигур из частей;
- изображать полный комплект фигур тетрамино и использовать эти фигуры при решении задач;
- использовать множество делителей числа для вычисления возможного количества частей, на которые можно разрезать фигуру.

3. Геометрические неравенства

- строить конструкции с отрезками и ломаными, используя метод «проб и ошибок»;
- решать задачи, связанные с соотношениями длин отрезков на прямой.

III. АЛГЕБРА

1. От чисел к буквам

- применять метод уравнивания для решения текстовых задач;
- строить вспомогательные схемы к нестандартным задачам, связанным с разностным и кратным сравнением величин;
- выбирать удобный единичный отрезок (часть) при построении схем к таким задачам.

2. Функциональные зависимости

- использовать формулы при решении нестандартных текстовых задач: площади прямоугольника, объема и площади поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда; решать задачи на раскраску поверхности объемных фигур.

3. неравенства и оценки

- использовать правила сравнения многозначных чисел при решении задач;
- решать простейшие задачи на нахождение наибольшего или наименьшего многозначного числа с определенными свойствами;
- применять правила сравнения чисел для доказательства минимальности и максимальной найденного числа.

IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

1. Делимость

- выводить признак делимости на 2 с помощью числового луча и зацикливания последней цифры;
- анализировать изменение последней цифры числа при сложении, вычитании, умножении;
- доказывать свойства четности суммы и разности двух чисел и использовать их при решении задач.

2. остатки

- использовать признак делимости на 10 при решении задач;
- определять остаток от деления числа на 10 по его последней цифре числа;
- использовать правила изменения последней цифры при арифметических операциях (сложение, вычитание, умножение) при решении задач.

V. ЛОГИКА

1. Математическая логика

- использовать понятия истинного и ложного высказывания при решении логических задач;
- составлять вопросы, позволяющие различить некоторые ситуации по ответам «да» и «нет»;
- определять два необходимых варианта для перебора и выполнять перебор этих вариантов в логических задачах.

2. Принципы решения задач

- использовать геометрические интерпретации при решении логических и арифметических задач;

- представлять условия задачи в виде нестандартного чертежа;
- использовать чертеж для решения задач с эффектом «плюс-минус один».

3. Алгоритмы и конструкции

- составлять алгоритм отмеривания определенного количества жидкости с помощью двух или более емкостей и источника жидкости;

- использовать табличную форму записи шагов алгоритма переливаний;
- укрупнять шаги алгоритма при наличии повторяющихся групп действий;
- применять идею анализа «с конца» при решении задач на переливание.

4. Игры и стратегии

- определять победителя в играх-шутках для двух игроков с фиксированным количеством ходов с помощью подсчета общего количества ходов;

- использовать простой анализ выигранных позиций при выборе хода в математической игре для двух игроков.

VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

1. Комбинаторика

- использовать схемы (графы) для удобства подсчета количества связей (дорог, рукопожатий);

- применять метод подсчета двумя способами при подсчете количества связей (количества игр в однокруговом турнире, количества ребер в двудольном графе);

- доказывать невозможность построения графа с определенным количеством связей, основываясь на свойствах четности и делимости чисел.

2. Теория множеств

- строить схемы на основе диаграммы Эйлера — Венна к задачам о множествах с данным количеством элементов;

- вычислять по схемам количество элементов в пересечении и объединении множеств по данным количествам элементов в множествах разными способами.

VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1. раскраски и разбиения

- конструировать примеры раскрасок досок с определенными свойствами, основываясь на методе «проб и ошибок» и известных шаблонах раскраски (шахматная рас-краска, диагональная раскраска в несколько цветов);

- доказывать с помощью принципа «узких мест» невозможность раскраски доски в меньшее (большее) количество цветов, чем найденное;

- использовать метод «проб и ошибок» и принцип «узких мест» при конструировании примеров в задачах на раскраску досок и расстановку фигур в клетках.

2. Теория графов

- использовать схему со связями (граф) для демонстрации односторонних и двусторонних связей между объектами;

- анализировать и использовать свойства графов при решении задач (число вершин, степени вершин);

- находить «одинаковые» (изоморфные) графы и изображать граф, равный (изоморфный) данному без самопересечений ребер.

3. Комбинаторная геометрия

- исследовать взаимное расположение точек и отрезков на плоскости;

- использовать изображение точек и отрезков, лежащих на одной прямой, для решения задач;

- строить простые конструкции с выпуклыми и невыпуклыми фигурами.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;

- находить взаимосвязи между условиями задачи и использовать их для построения модели и хода решения;
- строить модели на основе уже известных (числовой луч, схема, таблица, диаграмма Эйлера — Венна, граф);
- находить «узкие места» задачи и использовать их при конструировании примеров;
- использовать метод «проб и ошибок»;
- применять метод перебора в задачах с геометрическим содержанием;
- строить логические рассуждения в устной форме;
- формулировать гипотезы на основе наблюдения и доказывать их;
- преодолевать кажущиеся противоречия, связанные с недостаточным анализом условия задачи;
- проверять ответ (пример) на соответствие всем условиям задачи;
- делать краткую (схематичную) запись решения задачи.

4 класс

I. АРИФМЕТИКА

1. Суммы

- решать задачи о разделении чисел на группы с равной суммой, о расстановке чисел в таблицах с выполнением свойств равенства сумм (магические квадраты);
- использовать свойство изменения суммы на число, на которое увеличилось каждое слагаемое.

2. Числа и их свойства

- искать возможные решения буквенных ребусов, используя метод «проб и ошибок»;
- находить все решения ребуса с помощью метода перебора;
- использовать принцип «узких мест», свойства четности для ограничения количества вариантов для перебора в арифметических задачах на примере буквенных ребусов;
- доказывать отсутствие решений у ребуса с помощью метода перебора, числовых оценок.

3. Закономерности

- замечать и преодолевать эффект «плюс-минус один» в арифметических задачах с помощью построения подходящей схемы (чертежа);
- выводить формулу для определения количества натуральных чисел в промежутке, используя числовой луч;
- формулировать гипотезы о числовых закономерностях на основе наблюдения и проверять их непротиворечивость на «малых числах» (метод масштабирования).

4. Время и движение

- решать задачи на относительное движение с неполными данными;
- определять и разбирать возможные случаи для нахождения всех вариантов ответа в задачах на движение;
- использовать недельную и годовую цикличность при решении задач;
- конструировать примеры и доказывать невозможность конструкции в задачах про календарь.

II. ГЕОМЕТРИЯ

1. Геометрическое мышление

- изображать на плоскости пространственные фигуры, составленные из кубиков;
- применять для конструирования примеров и упрощения вычислений изображение по слоям фигуры, составленной из кубиков;
- решать задачи на разрезание пространственных фигур и составление фигур из объемных частей;
- вычислять объем пространственной фигуры, составленной из кубиков.

2. Площади

- строить способы разрезания фигуры на клетчатой бумаге, линии разреза в которых идут не по границам клеток;
- использовать свойство аддитивности площади и метод разбиения на элементарные части (прямоугольники, прямоугольные треугольники) для вычисления площадей фигур;
- проводить анализ возможных форм частей в задачах о разрезании не по линиям сетки.

3. Геометрические неравенства

- решать задачи, сводящиеся к поиску кратчайшего пути между двумя точками на плоскости;
- приближенно вычислять и оценивать с двух сторон длины ломаных и кривых с помощью нити;
- решать с помощью конструирования в пространстве задачи о непрямом измерении расстояний (на примере задачи о нахождении диагонали кирпича).

III. АЛГЕБРА

1. От чисел к буквам

- применять прием «учти лишнее» в задачах о подсчетах.

2. Функциональные зависимости

- доказывать формулы перевода единиц измерения площади, объема фигур;
- решать задачи с нестандартными единицами измерения.

3. Неравенства и оценки

- использовать метод перебора при решении текстовых задач;
- применять идеи четности для уменьшения количества вариантов для перебора;
- доказывать оценки величины сверху или снизу.

IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

1. Делимость

- доказывать свойство четности суммы нескольких чисел с помощью разбиения на пары;
- использовать свойства четности и метод разбиения на пары в доказательствах.

2. Остатки

- применять при решении задач свойство повторяемости на числовом луче чисел, делящихся на n , дающих одинаковые остатки от деления на n ;
- конструировать примеры, связанные с повторяемостью остатков на числовом луче.

V. ЛОГИКА

1. Математическая логика

- использовать отрицания элементарных высказываний при решении логических задач;
- находить все возможные варианты ответа с помощью перебора по персонажу в задачах о рыцарях и лжецах;
- строить и записывать цепочку рассуждений в логических задачах о рыцарях и лжецах.

2. Принципы решения задач

- формулировать гипотезы и проверять их непротиворечивость на малых случаях;
- разбивать задачу на эквивалентные подзадачи (использовать блоки в задачах на конструирование).

3. Алгоритмы и конструкции

- составлять алгоритм переправы;
- использовать табличную форму записи шагов алгоритма переправы;
- анализировать возможные дальнейшие шаги алгоритма для упрощения перебора вариантов.

4. Игры и стратегии

- отыскивать выигрышную стратегию в математических играх для двух игроков и доказывать ее с помощью перебора всех вариантов хода противника;

- изображать варианты ходов с помощью дерева вариантов.

VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

1. Комбинаторика

- изображать дерево вариантов для решения комбинаторных задач;
- подсчитывать количество путей в дереве вариантов с помощью правила умножения.

2. Теория множеств

- строить схемы на основе диаграммы Эйлера — Венна к задачам с неизвестным количеством элементов, а также выраженном в виде частей, дробей, процентов от одного и того же числа;
- использовать переменную и буквенные выражения при решении задач о множествах с неизвестным числом элементов.

VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1. раскраски и разбиения

- доказывать чередование объектов двух типов в ряду, круге;
- использовать свойства чередования объектов (относительное количество чередующихся объектов, зависимость типа объекта от четности его номера в ряду).

2. теория графов

- находить способ изображения фигуры одним росчерком (эйлерова пути в графе);
- доказывать невозможность изображения фигуры одним росчерком с помощью анализа степеней вершин графа.

3. Комбинаторная геометрия

- строить геометрические конструкции на основе выпуклых и невыпуклых многоугольников с заданным числом сторон;
- решать задачи о числе сторон в пересечении, объединении многоугольников.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
 - находить взаимосвязи между условиями задачи и использовать их для построения модели и хода решения;
 - строить модели на основе уже известных (числовой луч, схема, таблица, диаграмма Эйлера — Венна, граф, дерево вариантов);
 - находить «узкие места» задачи и использовать их при конструировании примеров;
 - применять метод перебора в арифметических, логических задачах;
 - строить логические рассуждения в устной и письменной форме;
 - формулировать и решать вспомогательную задачу, которая позволяет построить гипотезу или проверить ее непротиворечивость;
 - описывать устно «путь к решению», то есть логическое рассуждение, которое позволило прийти к решению (конструкции, доказательству);
 - преодолевать кажущиеся противоречия, связанные с недостаточным анализом условия задачи;
 - проверять ответ (пример) на соответствие всем условиям задачи;
 - сравнивать алгоритмы по количеству действий, искать алгоритм с меньшим числом действий;
- делать краткую (схематичную) запись решения задачи, логического рассуждения.

Тематическое планирование

1 класс

№	Тема занятия	Кол-во часов	Основные олимпиадные идеи	Темы, изучаемые по учебнику математики	ЭОР
1	Свойства предметов	1	Анализ свойств предметов, сравнение предметов	Ч. 1, уроки 1-4 «Свойства предметов», «Сравнение предметов по свойствам»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
2	Геометрические фигуры	1	Свойства плоских и пространственных геометрических фигур, перемещения на плоскости	Ч. 1, уроки 5-8 «Сравнение групп предметов (знаки =, \neq), «Распознавание и изображение геометрических фигур»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
3	Сложение и вычитание групп предметов	1	Логические задачи про «мешки» (мультимножества)	Ч. 1, уроки 9-12 «Сложение и вычитание групп предметов (смысл сложения и вычитания, названия компонентов, знаки +, -)»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
4	Перестановки	1	Опыт перебора всех вариантов расположения двух и трех объектов	Ч. 1, уроки 13-21 «Порядок», «Числа 1-3»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
5	Игра-соревнование № 1 (подведение итогов по темам 1-4)	1	Задачи по темам 1-4	Ч. 1, уроки 1-21	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
6	Поиск закономерностей	1	Задачи на поиск закономерностей	Ч. 1, уроки 22-27 «Числа 1-5»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
7	Числовой отрезок	1	Сравнение, сложение и вычитание чисел на числовом отрезке	Ч. 1, уроки 28-32 «Числовой отрезок», «Столько же», «Больше, меньше»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
8	Ломаная линия. Многоугольник	1	Конструирование из палочек	Ч. 1, уроки 33-36; ч. 2, уроки 1-3 «Числовой отрезок», «Отрезок и его части», «Ломаная линия. Многоугольник», «Числа 1-7 »	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
9	Игра-соревнование № 2 (подведение итогов по темам 6-8)	1	Задачи по темам 6-8	Ч. 1, уроки 22-36; ч. 2, уроки 1-3	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)

10	Составление выражений	1	Задачи на составление числовых выражений	Ч. 2, уроки 4-9 «Выражение», «Числа 1-8»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
11	Компоненты сложения и вычитания	1	Задачи на взаимосвязь компонентов действий сложения/вычитания	Ч. 2, уроки 10-13 «Числа 1-9», «Таблица сложения», «Компоненты сложения и вычитания»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
12	Части фигур	1	Задачи на разрезание и составление фигур	Ч. 2, уроки 14-18 «Части фигур», «Число 0»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
13	Равные фигуры	1	Задачи на поиск равных фигур	Ч. 2, уроки 19-20 «Равные фигуры», «Число 0»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
14	Игра-соревнование № 3 (подведение итогов по темам 10-13)	1	Задачи по темам 10-13	Ч. 2, уроки 4-20	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
15	Волшебные цифры	1	От чисел к буквам. Равенства со спичками	Ч. 2, уроки 21-22 «Волшебные цифры», «Римская нумерация», «Алфавитная нумерация»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
№	Тема занятия	Кол-во часов	Основные олимпиадные идеи	Темы, изучаемые по учебнику математики	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
16	Задача и ее элементы	1	Логические задачи на части и целое. Обратное действие	Ч. 2, уроки 23-26 «Задача», «Взаимно обратные задачи»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
17	Разностное сравнение	1	Логические задачи на разностное сравнение. Обратное действие	Ч. 2, уроки 27-30 «Сравнение чисел», «Задачи на сравнение»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
18	Перебор вариантов	1	Систематический перебор вариантов	Ч. 2, уроки 31-32 «Решение задач»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
19	Игра-соревнование № 4 (подведение итогов по темам 15-18)	1	Задачи по темам 15-18	Ч. 2, уроки 21-32	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
20	Измерение величин	1	Логические задачи на измерение длины, массы, объема (вместимости)	Ч.3, уроки 1-6 «Величины. Длина. Масса. Объем (вместимость)»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)

21	Свойства величин	1	Логические задачи на свойства величин	Ч. 3, уроки 7-10 «Свойства величин (длина, масса, объем (местимость))»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
22	Уравнения	1	Решение простых уравнений на сложение и вычитание	Ч. 3, уроки 11-17 «Уравнение»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
23	Поиск закономерностей	1	Задачи на поиск закономерностей	Ч. 3, уроки 18-22 «Единицы счета», «Число 10»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
24	Игра-соревнование № 5 (подведение итогов по темам 20-23)	1	Задачи по темам 20-23	Ч. 3, уроки 1-22	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
25	Составные задачи	1	Задачи на выбор и применение известных алгоритмов	Ч. 3, уроки 10, 23-26 «Решение составных задач»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
26	Логические рассуждения	1	Задачи, требующие организации логических рассуждений	Ч. 3, уроки 27-31 «Дециметр», «Числа до 20»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
27	Танграм	1	Составление фигур из частей танграма	Ч. 3, уроки 32-37 «Нумерация, сравнение, сложение и вычитание двузначных чисел»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
28	Таблицы	1	Задачи на поиск закономерностей в таблицах	Ч. 3, уроки 38-40 «Таблица сложения»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
29	Задачи-ловушки	1	Задачи с некорректными и неполными формулировками	Ч. 3, уроки 41-45 «Сложение и вычитание чисел с переходом через десяток»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
30-33	Повторение. Подведение итогов года	4	Представление «любимых» задач по всем темам	Повторение	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)

2 класс

№	Тема занятия	Кол-во часов	Основные олимпиадные идеи	Темы, изучаемые по учебнику математики	ЭОР
1	Цепочки	1	Взаимосвязи в упорядоченных группах	Ч. 1, уроки 1-4 «Цепочки», «Точка. Прямая и кривая линии», «Пересекающиеся и параллельные прямые»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
2	Перестановки	1	Перестановки из 2-3 элементов	Ч. 1, уроки 5-10 «Сложение и вычитание двузначных чисел в столбик (без перехода через разряд; целое — круглое число)»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
3	Задачи с палочками	1	Конструирование в арифметических и геометрических задачах	Ч. 1, уроки 11-14 «Сложение и вычитание по частям», «Сложение и вычитание двузначных чисел (с переходом через разряд)»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
4	Быстрый счет	1	Приемы устных вычислений	Ч. 1, уроки 15*-17* «Приемы устных вычислений»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
5	Игра-соревнование № 1 (подведение итогов по темам 1-4)	1	Задачи по темам 1-4	Ч. 1, уроки 1-17	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
6	Исчезнувшие знаки	1	Восстановление цифр, скобок и знаков действий + и -	Ч. 1, уроки 18-20 «Сотня», «Метр», «Действия с единицами длины»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
7	Кто «лишний»?	1	Логические рассуждения, классификация	Ч. 1, уроки 21-25 «Название и запись трехзначных чисел», «Сравнение трехзначных чисел»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
8	Порядок	1	Упорядочивание	Ч. 1, уроки 26-30 «Сложение трехзначных чисел»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
9	Красота математики	1	Связь математических закономерностей с окружающим миром	Ч. 1, уроки 31-34 «Вычитание трехзначных чисел»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
10	Игра-соревнование № 2 (подведение итогов)	1	Задачи по темам 6-9	Ч. 1, уроки 18-34	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)

	по темам 6-9)				sch2000.ru
11	Алгоритмы	1	Конструирование алгоритмов, задачи на обратные действия	Ч. 1, уроки 35-39 «Операции», «Обратные операции», «Алгоритм», «Прямая. Луч. Отрезок»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
12	Периметр многоугольника	1	Вычисление периметра многоугольников	Ч. 2, уроки 1-4 «Длина ломаной. Периметр», «Выражения», «Порядок действий в выражениях»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
13	Порядок действий	1	Алгоритмы решения задач и примеров	Ч. 2, уроки 5-7 «Программы с вопросами», «Угол. Прямой угол»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
14	Свойства сложения и вычитания	1	Приемы рациональных вычислений и упрощения выражений	Ч. 2, уроки 8-13 «Свойства сложения», «Вычитание суммы из числа», «Вычитание числа из суммы»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
15	Игра-соревнование № 3 (подведение итогов по темам 11-14)	1	Задачи по темам 11-14	Ч. 1, уроки 35-39; ч. 2, уроки 1-13	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
16	Плоские и объемные фигуры	1	Выявление свойств и преобразование плоских и объемных геометрических фигур	Ч. 2, уроки 14-19 «Прямоугольник. Квадрат», «Площадь фигур», «Прямоугольный параллелепипед»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
17	Логика перебора	1	Систематический перебор вариантов	Ч. 2, уроки 20-24 «Умножение», «Компоненты умножения», «Площадь прямоугольника»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
18	Таблицы	1	Закономерности в таблицах	Ч. 2, уроки 25-28 «Умножение на 0 и на 1», «Таблица умножения», «Таблица умножения на 2»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
19	Секреты числового луча	1	Модели умножения и деления на числовом луче	Ч. 2, уроки 29-32 «Деление. Компоненты деления», «Связь между компонентами деления», «Деление с 0 и 1»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
20	Компоненты умножения и деления	1	Связи между компонентами умножения и деления	Ч. 2, уроки 33-36 «Связь между умножением и делением», «Виды деления», «Таблица умножения на 3»	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru

22	Задачи-ловушки	1	Задачи на устранение мнимых противоречий	Ч. 2, уроки 37-39 «Таблица умножения на 3», «Виды углов»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
23	Уравнения	1	Решение простых уравнений на умножение и деление на основе модели прямоугольника	Ч. 2, уроки 40-45 «Уравнения», «Решение уравнений», «Таблица умножения на 4», «Порядок действий в выражениях»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
24	Логические задачи	1	Решение логических задач на основе схем и таблиц	Ч.3, уроки 1-4 «Таблица умножения на 5», «Увеличение (уменьшение) в несколько раз»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
25	Задачи на сравнение: «НА» и «В»	1	Разностное и кратное сравнение чисел и величин	Ч. 3, уроки 5-8 «Таблица умножения на 6», «Кратное сравнение»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
26	Точки и линии на плоскости	1	Задачи на взаимное расположение и построение линий на плоскости	Ч. 3, уроки 9-13 «Таблица умножения на 7-9», «Окружность», «Тысяча»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
27	Игра-соревнование № 5 (подведение итогов по темам 22-26)	1	Задачи по темам 22-26	Ч. 2, уроки 37-45; ч. 3, уроки 1-13	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
28	Числовые закономерности и ребусы	1	Поиск числовых закономерностей и разгадка ребусов	Ч. 3, уроки 14-19 «Объем», «Умножение и деление на 10 и на 100», «Свойства умножения», «Умножение круглых чисел»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
29	Выражения	1	Составление числовых и буквенных выражений к задачам	Ч. 3, уроки 20-26 «Деление круглых чисел», «Умножение суммы на число», «Единицы длины», «Деление суммы на число»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
30	Деление с остатком	1	Деление с остатком и делимость	Ч. 3, уроки 25-30 «Деление подбором частного», «Деление с остатком»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
31	Величины и их измерение	1	Преобразование величин	Ч. 3, уроки 31-33 «Определение времени по часам», «Меры времени»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)
32	Нарисуй и посчитай	1	Изображение связей на схемах и рациональные подсчеты	Ч. 3, уроки 34-35 «Дерево возможностей»	Курс "математика, 1-9 классы" (sch2000.ru)

					sch2000.ru
33	Игра-соревнование № 6 (подведение итогов по темам 28-33)	1	Задачи по темам 28-32	Ч. 3, уроки 14-35	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru
34	Подведение итогов года	1	Представление «любимых» задач по всем темам	Повторение	Курс "математика, 1-9 классы" sch2000.ru

3 класс

№	Название занятия	Кол-во часов	Основные олимпиадные идеи	ЭОР
1-2	Занятие 1 Как хорошо уметь считать!	2	1. Метод группировки парами. 2. Метод группировки в задачах с геометрическим содержанием	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
3-4	Занятие 2 Разрезания фигур	2	1. Способы решения задач на разрезание фигуры на равные части. 2. Представления о переборе вариантов. 3. Представления о симметрии и повороте фигур	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
5-6	Занятие 3 Круглые задачи	2	1. Приемы поиска циклов в числовых закономерностях. 2. Использование длины цикла для подсчетов	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
7-8	Игра 1 Мастера математики	2	Повторение тем занятий 1-3	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
9-10	Занятие 4 Элементарно!	2	Методы нахождения количества элементов пересечения и объединения множеств с помощью диаграммы Эйлера — Венна.	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
11-12	Занятие 5 Точки и кусочки	2	1. Геометрические свойства взаимного расположения прямых, отрезков и точек на плоскости. 2. Метод «проб и ошибок» при решении геометрических задач	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
13-16	Занятие 6 (части 1 и 2) Путешествие с числами	4	1. Понятие суммы цифр числа и его применение в задачах. 2. Способ решения задач на нахождение наибольшего/наименьшего числа (с помощью вычеркивания цифр). 3. Метод перебора вариантов	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
17-18	Занятие 7 Смотри!	2	1. Прием использования чертежей для решения нестандартных арифметических задач.	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)

			2. Связь числа разрезов и числа частей при делении отрезка и окружности	
19-20	Игра 2 Мини-домино	2	Повторение тем занятий 4-7	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
21-22	Занятие 8 Переливания	2	1. Алгоритм. Табличная запись алгоритма (на примере задач на отмеривание жидкости с помощью двух и более емкостей). 2. Укрупнение шагов алгоритма (алгоритмические циклы). 3. Метод перебора вариантов	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
23-24	Занятие 9 Маршруты	2	1. Представление о графе как средстве отображения объектов и связей между ними. 2. Метод «проб и ошибок»	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
25-26	Занятие 10 Числовые ребусы	2	Принцип «узких мест» для упрощения перебора на примере числовых ребусов	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
26-28	Игра 3 Биржа задач	2	Повторение тем занятий 8-10	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
29-30	Занятие 11 Уравнение	2	1. Использование вспомогательной схемы с единичным отрезком. 2. Метод «анализ с конца»	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
31-32	Занятие 12 Четность	2	1. Четность суммы и разности двух чисел. 2. Признак делимости на 2. 3. Первичный опыт использования свойств четности при решении задач	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
33-34	Занятие 13 Кручу-верчу	2	1. Представления об осевой симметрии. 2. Поворот фигуры на прямой угол. 3. Использование симметрии и поворота при решении задач на разрезание	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
35-36	Занятие 14 Лови момент!	2	1. Способы работы с отрезками времени. 2. Первичный опыт решения задач на движение по реке (по течению и против) на примере задач про время	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
37-38	Игра 4 Математическое казино	2	Повторение тем занятий 11-14	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
39-40	Занятие 15 Правда или ложь?	2	1. Основы математической логики высказываний. 2. Метод перебора при решении логических задач	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
41-42	Занятие 16 Игры на досках	2	1. Представления о выигрышных стратегиях в математических играх для двух игроков. 2. Метод «проб и ошибок» при решении геометрических задач	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)

43-44	Занятие 17 Последняя цифра	2	1. Изменение последней цифры числа при арифметических действиях. 2. Признак делимости на 10 и его использование в задачах	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
45-46	Занятие 18 Раскраски досок	2	1. Метод «проб и ошибок» и принцип «узких мест» в геометрических задачах. 2. «Шахматная» раскраска досок других форм и размеров, чем обычная шахматная. 3. Представления об оптимальном решении	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
47-48	Игра 5 Математическая абака	2	Повторение тем занятий 15-18	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
49-50	Занятие 19 Рукопожатия	2	1. Представление об изображении информации в виде графа. 2. Подсчет двумя способами	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
51-52	Занятие 20 Числовые лесенки	2	1. Метод перебора вариантов. 2. Разбиение задачи на подзадачи	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
53-54	Занятие 21 Прямые и ломаные	2	1. Свойство длин отрезков на прямой. 2. Метод подсчета двумя способами в геометрических задачах. 3. Представления об ослаблении условий при решении задач. 4. Метод «проб и ошибок» в геометрических задачах	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
55-56	Игра 6 Сделай сам	2	Повторение тем занятий 19-21	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
57-66	Повторение	10		Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
67-68	Подведение итогов года	2	Представление «любимых» задач по всем темам	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)

4 класс

№	Название занятия	Кол-во часов	Основные олимпиадные идеи	ЭОР
1-2	Занятие 1	2	Подсчет двумя способами в арифметических задачах, конструкции с	Курс «Математический

	Магический квадрат		натуральными числами	Театр» (sch2000.ru)
3-4	Занятие 2 Переправы	2	Конструирование арифметических алгоритмов, алгоритмы с наименьшим количеством действий	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
5-6	Занятие 3 Остров рыцарей и лжецов	2	Метод перебора в логических задачах, использование отрицаний простейших высказываний	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
7-8	Занятие 4 Метод перебора	2	Сведение перебора в текстовой задаче к перебору малого числа вариантов, доказательство нахождения всех решений	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
9-10	Игра 1	2	Повторение тем занятий 1-4	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
11-12	Занятие 5 Буквенные ребусы	2	Метод перебора в арифметических задачах, доказательство отсутствия решения (с помощью оценок, перебора вариантов, четности)	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
13-14	Занятие 6 Дни недели	2	Недельная и годовая цикличность, день недели как остаток от деления на 7	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
15-16	Занятие 7 Эффект «плюс-минус один»	2	Методы преодоления эффекта «плюс-минус один» (графический, разбиение на пары)	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
17-18	Занятие 8 Площадь на клетчатой бумаге	2	Использование разбиения фигур на клетчатой бумаге на элементарные части для вычисления их площади	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
19-20	Игра 2	2	Повторение тем занятий 6-9	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
21-22	Занятие 9 Малые случаи	2	Разделение задачи на эквивалентные подзадачи, метод проверки ответа (закономерности, формулы) на малых случаях	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
23-24	Занятие 10 Разрезания по диагоналям клеток	2	Вспомогательный подсчет площади в задачах на разрезание не по линиям сетки, метод перебора	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
25-26	Занятие 11 Четность суммы чисел	2	Критерий четности суммы ряда чисел, четность произведения двух чисел	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
26-28	Занятие 12 Чередование	2	Чередование объектов в ряду, по кругу. Относительное количество чередующихся объектов. Четность суммы чисел в промежутке. Связь чередования и разбиения на пары	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
29-30	Игра 3	2	Повторение тем занятий 11-14	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
31-32	Занятие 13 По прямой — кратчайший путь!	2	Приближенное вычисление длин ломаных и кривых, кратчайшие пути на развертках	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
33-34	Занятие 14 Учти лишнее	2	Метод «учти лишнее» при решении арифметических задач	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
35-	Занятие 15 Шахматная	2	Конструкции с шахматной доской, идея доказательства	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)

36	доска		невозможности разрезания	Театр» (sch2000.ru)
37-38	Занятие 16 Изобрази множество	2	Действия с множествами с неизвестным количеством элементов, методы решения задач про множества с процентами, долями и дробями	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
39-40	Игра 4	2	Повторение тем занятий 16-19	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
41-42	Занятие 17 Остатки на числовом луче	2	Повторяемость на числовом луче чисел, делящихся на определенное число, повторяемость остатков	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
43-44	Занятие 18 Нарисовать одним росчерком	2	Использование степеней вершин в графе для проверки, можно ли нарисовать фигуру одним росчерком, и нахождения концов росчерка	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
45-46	Занятие 19 Понятие стратегии	2	Понятие выигрышной стратегии, использование дерева перебора для доказательства стратегии	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
47-48	Занятие 20 Бегущие вместе	2	Методы решения нестандартных задач на относительное движение	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
49-50	Занятие 21 Длина, площадь, объем	2	Доказательство формул перевода единиц измерения площади, объема, нестандартные единицы измерения	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
51-52	Игра 5	2	Повторение тем занятий 21-25	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
53-54	Занятие 22 Дерево возможностей	2	Дерево вариантов для решения комбинаторных задач, подсчеты по дереву вариантов	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
55-56	Занятие 23 Логика. Повторение	2	Повторение методов решения логических задач, изученных в начальной школе	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
57-58	Занятие 24 Разрезания в пространстве	2	Изменение площади и объема простых фигур (квадрат, прямоугольный параллелепипед) при увеличении линейных размеров	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
59-60	Занятие 25 Расположение фигур	2	Геометрические конструкции на плоскости, пересечение плоских фигур	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
61-62	Игра 6	2	Повторение тем занятий 26-31	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
63-66	Повторение	4	Повторение	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)
67-68	Подведение итогов года	2	Представление «любимых» задач по всем темам	Курс «Математический Театр» (sch2000.ru)