МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования республики Дагестан

ГБОУ РД «РЦО»

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
МО учителей математики, физики, информатики, физики	зам. директора по УВР	Директор ГБОУ РД «РЦО»
________________	________	________________
Бижитуева П.Г.	Абдуллаева А.Р.	Байрамбекова А.Б.
протокол №1 от 28.08.2023 г.	протокол №1 от 28.08.2023 г.	приказ №74 от 28.08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Олимпиадная математика»

для обучающихся 7-х классов

Учитель: Курбанова Зайнаб Багомедовна

г. Каспийск 2023

Раздел 1. Пояснительная записка

Направленность общеобразовательной программы - естественнонаучная.

Уровень программы – углубленный.

Актуальность -

Данная программа дополнительного образования составлена для обучения олимпиадной математике 12-14 лет, обладающих высокими интеллектуальными способностями и проявляющими повышенный интерес к математике. Целесообразность программы актуальна и давно назрела. Эффективное развитие таких детей может быть осуществлено только благодаря дополнительным занятиям, которые должны быть направлены на оказание помощи ребенку в развитии своего творческого потенциала в соответствии с его способностями, склонностями и психофизиологическими особенностями. Именно для таких занятий и предназначена эта программа дополнительного образования.

Востребованность в данной программе обусловлена тем, что сегодня наша страна нуждается в талантливых и одаренных людях, которые были бы способны успешно решать задачи, встающие перед обществом, тем самым укрепляя и развивая его. Поэтому одним из основных направлений современного российского общества является выявление и развитие способностей всех его представителей. И в этом, несомненно, нам помогает олимпиадное движение. Олимпиады готовят учащихся к жизни в современных условиях, в условиях конкуренции. Победы учащихся на олимпиадах Международного и Всероссийского уровней являются достаточным основанием для зачисления в вуз на льготных условиях.

Педагогическая целесообразность. Математические олимпиады не только дают ценные материалы для суждения о степени математической подготовленности учащихся и выявляют наиболее одаренных и подготовленных молодых людей в области математики, но и стимулируют углубленное изучение предмета.

Отличительная особенность данной образовательной программы направлена на то, чтобы заинтересовать учащегося, вовлечь в олимпиадное движение, не потерять уникальность мышления, развить и привить определенные навыки — это задача учителя. Подготовка учащегося к участию в олимпиадах по математике должна включать в себя несколько составляющих. Прежде всего, учащийся должен полно и всесторонне освоить материал школьной программы соответствующего класса по математике. Без этого достичь высоких результатов при выступлении на математической олимпиаде невозможно.

Цели и задачи программы

Цель: формирование информационных и коммуникационных компетенций одаренных детей в области математики, на основе исследовательской деятельности и олимпиадного движения.

Задачи:

***Образовательные*:**

- формирование мыслительных процессов более высокого, чем обычно, уровня.

- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно - научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

- привить учащимся интерес к предмету «Математика»;

- выявить наиболее подготовленных, одаренных и мотивированных школьников;

- усилить теоретическую подготовку одаренных детей;

- расширение математического кругозора, развитие нестандартного мышления, творческих способностей;

овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования в областях, связанных с математикой.

***Развивающие*:**

- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

- развивать интеллектуальные, творческие способности воспитанников;

- развивать умение аргументировать собственную точку зрения;

- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, критичности мышления

***Воспитательные*:**

- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией

- воспитать у детей понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха;

- совершенствовать навыки познавательной самостоятельности учащихся;

- воспитание толерантности и коммуникативных навыков (умение строить свои отношения, работать в группе, с аудиторией);

Адресат. Режим занятий. Программа ориентирована на обучение детей 12-14 лет 6 - 7-х классов.

***Срок реализации программы* -** программа рассчитана на 1 год (36 недель) обучения 4 часа в неделю (два раза, по 2 часа) всего 144 часа. Это теоретическое изучение материала, решение задач.

Для успешной реализации программы использованы следующие формы работы:

- индивидуальная работа с одаренными учащимися;
- групповая работа с одаренными учащимися по подготовке к предметным олимпиадам
- творческое сотрудничество с одаренными обучающимися из математических групп и обучающимися из групп с другими видами одаренности;
- создание условий для социализации обучающихся в современном информационном пространстве, ЗМШ и ЛМШ;

Большой акцент предполагается на самостоятельной работе обучающихся.

Планируемые результаты обучения:

Обучающийся получит возможность:

- овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства.
- научиться некоторым специальным приёмам решения задач.
- использовать догадку, озарение, интуицию;
- использовать различные математические методы и приёмы.

Учащиеся должны знать:

- школьный материал соответствующего класса;
- способы и приёмы решения олимпиадных задач;

Учащиеся должны уметь:

- сравнивать разные приемы действий, выбирать удобные способы для выполнения конкретного задания;
- применение изученных способов учебной работы;
- включение в групповую работу;
- участие в обсуждении проблемных вопросов, высказывание собственного мнения и аргументирование его;
- сопоставление полученного результата с заданным условием.
- контролирование своей деятельности: обнаружение и исправление ошибок;
- анализ текста задачи: ориентирование в тексте, выделение условия и вопроса, данных и искомых чисел (величин);
- поиск и выбор необходимой информации, содержащейся в тексте задачи, на рисунке или в таблице, для ответа на заданные вопросы;
- моделирование ситуации, описанной в тексте задачи;
- конструирование последовательности «шагов» (алгоритм) решения задачи;
- объяснение (обоснование) выполняемых и выполненных действий;
- воспроизведение способа решения задачи;
- анализ предложенных вариантов решения задачи, выбор из них верных;
- выбор наиболее эффективного способа решения задачи;
- оценка предъявленного готового решения задачи (верно, неверно);

- участие в учебном диалоге, оценка процесса поиска и результатов решения задачи;
- конструирование несложных задач;
- выделение фигуры заданной формы на сложном чертеже**;**
- составление фигуры из частей. Определение места заданной детали в конструкции;
- анализ предложенных возможных вариантов верного решения;
- осуществление развернутых действий контроля и самоконтроля: сравнивание построенной конструкции с образцом.

Раздел 2. Содержание программы.

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	**Наименования тем**	**Количество часов**			**Формы контроля**
		Всего часов	**Теория**	**Практика**	**Форма подведения итогов**
1	**Арифметика и алгебра**	**20**	**8**	**12**	**Решение задач**
1.1	Делимость и остатки.	2	2		Разбор темы
1.2	Дроби. Средние.	2	2		Разбор темы
1.3	Решение олимпиадных задач по теме: «Делимость»	2		2	Решение задач, Олимпиада
1.4	Решение олимпиадных задач по теме: «Делимость»	2		2	Решение задач, Олимпиада
1.5	Уравнения в целых числах.	2	2		Разбор темы
1.6	Решение олимпиадных задач по теме: «Уравнения в целых числах»	2		2	Решение задач, Олимпиада
1.7	Решение олимпиадных задач по теме: «Уравнения в целых числах»	2		2	Решение задач, Олимпиада
1.8	Задачи на движение.	2	2		Разбор темы
1.9	Решение олимпиадных задач по теме: «Задачи на движение»	2		2	Решение задач, Олимпиада
1.10	Решение олимпиадных задач по теме: «Задачи на движение»	2		2	Решение задач, Олимпиада
2	**Комбинаторные задачи**	**24**	**4**	**20**	**Решение задач, Олимпиада**
2.1	Классическая комбинаторика.	2	2		Разбор темы
2.2	Комбинаторика. Правило суммы. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
2.3	Комбинаторика. Правило суммы. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
2.4	Комбинаторика. Правило произведения. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
2.5	Комбинаторика. Правило произведения. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
2.6	Комбинаторика**.** Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
2.7	Комбинаторика. Размещения без повторений. Размещения с повторениями Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада

2.8	Индукция.	2	2		Разбор темы
2.9	Индукция. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
2.10	Индукция. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
2.11	Индукция. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
2.12	Индукция. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
3	**Геометрия**	**20**	**6**	**14**	**Решение задач**
3.1	Разрезания.	2	2		Разбор темы
3.2	Разрезания. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
3.3	Разрезания. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
3.4	Разрезания. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
3.5	Треугольник.	2	2		Разбор темы
3.6	Треугольник. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
3.7	Треугольник. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
3.8	Треугольник. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
3.9	Симметрия.	2	2		Разбор темы.
3.10	Симметрия. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
4	**Игры, турниры.**	**12**	**2**	**10**	**Решение задач**
4.1	Стратегия. Виды стратегий.	2	2		Разбор темы
4.2	Стратегия «симметричного хода».	2		2	Решение задач, Олимпиада
4.3	Стратегия «симметричного хода».	2		2	Решение задач, Олимпиада
4.4	Стратегия «смена ролей».	2		2	Решение задач, Олимпиада
4.5	Стратегия «добора до фиксированного значения»	2		2	Решение задач, Олимпиада
4.6	Стратегия «добора до фиксированного значения»	2		2	Решение задач, Олимпиада
5	**Графы**	**12**	**4**	**8**	**Решение задач**
5.1	Граф. Элементы графа. Основные типы графов.	2	2		Разбор темы
5.2	Способы задания графов . Операции над графами.	2	2		Разбор темы

5.3	Пути, циклы, связность. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
5.4	Важнейшие классы графов (деревья, планарные, двудольные). Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
5.5	Методы обхода графа (поиск в ширину, поиск в глубину).	2		2	Решение задач, Олимпиада
5.6	Раскраски (раскраска вершин, раскраска рёбер)	2		2	Решение задач, Олимпиада
6	**Решение задач по различным темам олимпиадной математики**	**40**	**14**	**26**	**Решение задач**
6.1	Задачи на взвешивание.	2	2		Разбор темы
6.2	Задачи на взвешивание	2		2	Решение задач
6.3	Задачи на разрезание и складывание фигур.	2	2		Разбор темы
6.4	Задачи на разрезание и складывание фигур.	2		2	Решение задач
6.5	Задачи на переливание и способы их решения.	2	2		Разбор темы
6.6	Задачи на переливание и способы их решения.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.7	Задачи на переливание и способы их решения.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.8	Переправы и другие затруднения	2	2		Разбор темы
6.9	Переправы и другие затруднения.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.10	Принцип Дирихле.	2	2		Разбор темы
6.11	Принцип Дирихле. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.12	Принцип Дирихле. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.13	Оценка плюс пример	2	2		Разбор темы
6.14	Оценка плюс пример. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.15	Оценка плюс пример. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.16	Процессы.	2	2		Разбор темы.
6.17	Процессы. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.18	Процессы. Решение задач.	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.19	Решение задач из материалов «Математического праздника»	2		2	Решение задач, Олимпиада
6.20	Решение задач из материалов	2		2	Решение задач,

	«Математического праздника»				Олимпиада
7	**Интеллектуальные соревнования**	**16**		**16**	**Соревнование**
7.1	Интеллектуальная игра «Завоевание»	2		2	Решение задач, Олимпиада
7.2	Интеллектуальная игра «Завоевание»	2		2	Решение задач, Олимпиада
7.3	Интеллектуальная игра «Завоевание»	2		2	Решение задач, Олимпиада
7.4	Интеллектуальная игра «Абака»	2		2	Решение задач, Олимпиада
7.5	Интеллектуальная игра «Абака»	2		2	Решение задач, Олимпиада
7.6	Интеллектуальная игра «Абака»	2		2	Решение задач, Олимпиада
7.7	«Математический бой»	2		2	Решение задач, Олимпиада
7.8	«Математический бой»	2		2	Решение задач, Олимпиада
	Итого:	**144**	**27**	**117**	

2.2. Содержание учебно-тематического плана

1. Арифметика и алгебра (20 часов)

Теоретическая часть (4ч). Делимость и остатки. Дроби. Средние. Уравнения в целых числах. Задачи на движение. *Практическая часть (16ч).* Решение нестандартных задач на указанные темы.

2. *Комбинаторные задачи (24 часа)*

Теоретическая часть (4ч). Классическая комбинаторика. Индукция.
Практическая часть (20ч). Решение нестандартных задач на указанные темы.

3. Геометрия (20 часов)

Теоретическая часть (4ч). Разрезания. Треугольник. Симметрия.
Практическая часть (16ч). Применение знаний о геометрических фигурах и их свойств для решения задач.

4. Математические игры, турниры (12 часов)

Теоретическая часть (2ч). Стратегии.
Практическая часть (10ч). Решение задач на применение стратегий.

5. Графы (12 часов)

Теоретическая часть (3ч). Граф, виды графов.
Практическая часть (9ч).

6. *Решение задач (40 часа)*

Теоретическая часть (10ч).
Практическая часть (30ч). Задачи на взвешивание. Задачи на разрезание и складывание фигур. Задачи на переливание и способы их решения. Переправы и другие затруднения. Принцип Дирихле. Оценка плюс пример. Процессы. Геометрия. Алгебра.

6. *Интеллектуальные соревнования (16 часа)*

Игры: 1. Завоевание; 2) Абака; 3) Математический бой.

1. Игра «ЗАВОЕВАНИЕ»

ПРАВИЛА ИГРЫ.
На доске нарисована карта.

- У каждой команды изначально есть столица (область, из которой она начинает).
- Каждая команда получает список олимпиадных задач. Задачи можно решать в любом порядке. По каждой задаче есть только одна попытка (нужен только ответ).
- Если сдан верный ответ, команда занимает какую-нибудь свободную область, соприкасающуюся с имеющимися у неё на данный момент областями (команда сама выбирает, какую) и закрашивает её своим цветом.
- Если команда хочет завоевать какую-то из соседних областей, принадлежащую другой команде, она должна сдать комплект из двух верных ответов, и если хотя бы один из них неверен – сгорают оба.
- Для завоевания чужой столицы нужно сдать комплект из трёх верных ответов (если это удалось, у команды появляется ещё одна столица, и государство превращается в империю).
- Также можно за двойную цену (две сданные задачи) высаживать десант, т.е. занимать свободную область, не имеющую общих границ с занятой командой на данный момент территорией.

Игра заканчивается, когда команды сдали все задачи.
Побеждает команда, занявшая большую (по количеству областей) территорию.
Команда, набравшая максимальное количество баллов (обычная занятая командой область дает 1 балл, столица – 2 балла) получает поощрительный приз.

2. Игра «АБАКА»

Математическая абака (или «математический покер») — новая, очень динамичная и интересная командная игра.

Ход игры и подведение итогов. В игре участвуют не менее двух команд (лучше, когда команд около десяти). Все задачи выдаются для решения всем командам одновременно. Основным зачетным показателем является общее количество набранных очков (включая призовые очки — «бонусы»). В случае равенства очков у нескольких команд, более высокое место занимает команда, набравшая большую сумму бонусов. При равенстве и этого показателя — команды считаются разделившими место.

Решение задач. Каждой команде предлагается для решения 6 тем, по 6 задач в каждой теме. В каждой задаче принимается точный и полный (исчерпывающий все варианты) ответ. Задачи каждой темы сдаются командами по порядку, от 1-й до 6-й (например, у команды не возьмут ответ на четвертую задачу, пока она не сдала ответы на первые три). На каждую задачу отводится один «подход» (одна попытка сдать ответ). Если команда предъявила правильный ответ на задачу, она получает за это столько очков, какова «стоимость» задачи, а если неправильный или, неполный — 0 очков. В некоторых задачах по усмотрению жюри «стоимость» задачи может быть поделена поровну между всеми возможными ответами; в этом случае каждый найденный ответ приносит команде соответствующую часть «стоимости». Для каждой такой задачи это указывается в ее условии.

«Стоимость» первой задачи каждой темы — 10 очков, второй — 20, ..., шестой — 60 очков. (Таким образом, не считая бонусов, команда может заработать за решение задач до 6 • 210 = 1260 очков.)

Бонусы. Каждая команда дополнительно может заработать бонусные очки:

- за правильное решение всех задач одной темы («бонус-горизонталь») — 50 очков;
- за правильное решение задач с одним и тем же номером во всех темах («бонус-вертикаль») — «стоимость» задачи с этим номером.

Супербонусы. Первые команды, получившие каждый из шести возможных бонус - горизонталей и каждый из шести бонус - вертикалей, удваивают свои бонусные баллы. (Если команд более 10, то «супербонусов» по каждому ряду можно сделать не один, а два.)

Окончание игры. На решение задач отводится заранее определенное время (например, 90 минут). Игра для команды заканчивается, если у нее закончились несданные задачи или истекло общее время, отведенное для игры.

3. «Математический бой»

1. Порядок боя. ***Математический бой*** — это соревнование двух команд в решении математических задач. Он состоит из двух частей. Сначала команды получают условия задач и определённое время на их решение. При решении задач команда может использовать любую печатную литературу, непрограммируемые калькуляторы, но не имеет права общаться ни с кем, кроме жюри. Также команды не имеют права пользоваться интернетом, любыми электронными носителями и мобильными телефонами. По истечении этого времени начинается собственно бой, когда команды рассказывают друг другу решения задач.

2. Начало боя. Бой начинается с *конкурса капитанов*. Капитан, первым решивший предложенное задание, поднимает руку и представляет ответ. Если его ответ правильный, он победил, если неправильный — победил его соперник, который не обязан представлять свой ответ. Победившая в конкурсе капитанов команда принимает решение: желает ли она в первом раунде вызвать команду соперников на доклад или быть вызванной.

3. Порядок боя. Бой состоит из нескольких *раундов*. В начале каждого раунда одна из команд вызывает другую команду на одну из задач, решения которых еще не рассказывались. Вызывающая команда может также отказаться от дальнейших вызовов (§ 11). Вызванная команда может принять вызов (§ 4) либо осуществить проверку корректности (§ 9). Команда, сделавшая вызов в текущем раунде, в следующем раунде становится вызываемой, за исключением случая некорректного вызова (§ 10), когда она в следующем раунде вынуждена повторить вызов.

4. Принятый вызов. Если вызов был принят, вызванная команда выставляет докладчика, вызвавшая команда — оппонента. Команда, желающая сохранить выходы к доске (§ 13), может отказаться выставлять оппонента. Тогда она в этом раунде не участвует. Докладчик с разрешения жюри может взять с собой бумагу с чертежами и вычислениями. Но он не имеет права брать с собой текст решения. Докладчик рассказывает решение задачи; оппонент, по договоренности с докладчиком, задаёт ему вопросы либо по ходу изложения, либо после доклада. Все вычисления, как правило, проводятся докладчиком на доске и без использования калькулятора. На доклад отводится не более 15 минут, на последующую дискуссию оппонента и докладчика — не более 15 минут.

5. Права докладчика и оппонента. Во время доклада оппонент может: задавать вопросы докладчику с его согласия; попросить докладчика повторить любую часть доклада; разрешить докладчику не доказывать какие-

либо очевидные с точки зрения оппонента факты.
Во время дискуссии докладчик может: попросить оппонента уточнить вопрос; отказаться отвечать на вопрос оппонента, мотивировав свой отказ тем, что (а) у него нет ответа, (б) он уже отвечал на этот вопрос, (в) вопрос, по его мнению, не имеет отношения к задаче.
Во время дискуссии оппонент может: попросить докладчика повторить любую часть доклада; попросить докладчика уточнить любое из его высказываний; попросить докладчика доказать сформулированное неочевидное не общеизвестное утверждение (факты, входящие в школьный курс математики, как правило считаются общеизвестными).
Докладчик не обязан: излагать способ получения ответа, если он может доказать правильность и полноту ответа другим путем; сравнивать свой метод решения с другими возможными методами.

6. **Заключение оппонента**. Когда вопросы заданы и ответы на них получены, оппонент выносит заключение по одной из трёх форм: (а) «Я полностью согласен с решением»; (б) «Решение в основном верно, но в нём есть следующие недочёты...»; (в) «Решение неверно, принципиальная ошибка состоит в следующем...». Оппоненту следует помнить, что жюри в итоге оценивает не его вопросы, а его заключение, которое должно быть мотивированным!
Заключение по неверному решению может быть вынесено в форме: «Решение неверно, у меня есть контрпример». В этом случае жюри просит оппонента предъявить контрпример в письменном виде, не раскрывая его докладчику. Если жюри принимает контрпример, докладчику предоставляется минута на попытку исправления решения. Аналогичные действия производятся по заявлению оппонента «Решение неполно, рассмотрены не все случаи».
Если оппонент согласился с решением, он и его команда в этом раунде больше не участвуют; далее вопросы докладчику задаёт жюри. Пока решение докладчика не было опровергнуто, оппонент не имеет права рассказывать свое решение, даже если оно гораздо проще.

7. **Начисление баллов.** В каждом раунде разыгрывается 12 баллов, которые распределяются между докладчиком, оппонентом и жюри. Докладчик за безошибочное решение получает 12 баллов. В противном случае жюри снимает с докладчика баллы за содержавшиеся в решении дыры. Стоимость каждой дыры оценивается чётным числом баллов. Если докладчик заделал дыру после вопроса оппонента, заданного до окончания доклада, баллы с докладчика не снимаются. Если докладчик заделал дыру после вопроса оппонента, заданного по окончании доклада, стоимость дыры делится поровну между оппонентом и докладчиком. Если докладчик не сумел заделать дыру, оппонент сразу же получает половину её стоимости. Если оппонент не заметил дыры, а жюри указало на неё своими вопросами

после вынесения заключения, половину стоимости дыры получает жюри, а вторая половина уходит к докладчику или к жюри в зависимости от того, сумел докладчик заделать дыру или нет.

8. Перемена ролей. Произведя предварительное начисление баллов, жюри спрашивает оппонента, не желает ли он представить полное решение задачи в случае, когда оппонент доказал его отсутствие у докладчика, либо заделать оставшиеся дыры. В случае согласия оппонента на частичную или полную перемену ролей он временно становится докладчиком и пытается заработать вторую половину стоимости обнаруженных им дыр. Бывший докладчик, оппонируя, может сам набирать баллы в половину от тех, что пытается заработать бывший оппонент в качестве докладчика. Вторичная перемена ролей производиться не может.

9. Проверка корректности состоит в том, что вызванная команда отказывается рассказывать решение задачи, а вместо этого проверяет, решила ли её вызвавшая команда. В таком случае вызывающая команда выставляет докладчика, а вызываемая — оппонента. Если вызывающая команда сразу же призналась, что у неё нет решения, то вызываемая команда получает 6 баллов. Докладчик и оппонент в этом случае не назначаются и выходы к доске не засчитываются. При проверке корректности перемена ролей производиться не может. Если при проверке корректности оппонент доказал, что у докладчика нет решения, то он получает не менее 4 баллов.

10. Порядок очередного вызова при проверке корректности. Если вызов признан корректным (вызывающей командой было представлено решение, либо оппонент не смог доказать, что у докладчика нет решения), то очередной вызов делает вызванная команда. Если вызов признан некорректным (вызывающая команда сразу же призналась, что у неё нет решения, либо оппонент сумел доказать, что у докладчика нет решения), то очередной вызов снова делает вызывавшая команда.

11. Отказ от вызовов. Начиная с некоторого раунда, одна из команд может отказаться от дальнейших вызовов. В этом случае соперники могут выставлять докладчиков на любые не рассмотренные ранее задачи, а команда, отказавшаяся от вызова, выставляет оппонентов. После отказа от вызовов перемена ролей производиться уже не может.

12. Тайм-аут. Общение выступающего и команды допускается только в время взятого командой 30-секундного перерыва. Соперники в это время тоже могут совещаться, расходуя все 30 секунд перерыва. За бой команда может взять не более шести 30-секундных перерывов. Если оппонент приступил к вынесению заключения, его команда в течении 10 секунд может отозвать слова оппонента и взять тайм-аут. Если после заключения оппонента в течение 10 секунд не произошел отзыв, то заключение оппонента считается сделанным и изменить его уже нельзя.

13. Число выходов к доске. Каждому игроку позволено выходить к доске (безразлично, в качестве оппонента или докладчика) не более двух раз за бой, независимо от количества членов команды, участвующих в этом бое. При желании команда может не выставлять оппонента на раунд, сэкономив этим число выходов.

14. Порядок замен. Команда в любой момент может заменить своего выступающего, что равносильно использованию двух перерывов. При замене выход засчитывается обоим участникам.

15. 10-минутные перерывы. Капитаны команд имеют право попросить жюри о предоставлении 10–минутного перерыва в ходе боя (примерно через каждые два часа). Перерыв может предоставляться только между раундами. При этом вызывающая команда перед началом перерыва делает вызов в письменной форме и сдает его жюри, которое оглашает вызов после окончания перерыва.

16. Окончание боя. Бой заканчивается, когда рассмотрены все задачи либо когда одна из команд отказалась от вызова, а другая команда отказалась рассказывать решения оставшихся задач.

17. Определение победителя. Победителем боя считают команду, набравшую больше очков. При разнице не более 3 очков бой считается закончившимся вничью (кроме специально оговоренных случаев).

18. Общие правила поведения. Во время боя команда общается с жюри только через капитана; если капитан находится у доски — через его заместителя. Докладчик и оппонент обращаются друг к другу только в уважительной форме, на «вы». При нарушении этих правил команда сначала предупреждается, а затем наказывается штрафными баллами.

19. Жюри. Жюри является верховным толкователем правил боя. Решения жюри являются обязательными для команд. Жюри может снять вопрос оппонента, прекратить доклад или оппонирование, если они затягиваются. Жюри ведёт на доске протокол боя. Если одна из команд не согласна с принятым жюри решением по задаче, она имеет право немедленно потребовать разбора ситуации с участием старшего по лиге. После начала следующего раунда счет предыдущего раунда уже не может быть изменён.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов в ходе реализации программы «Олимпиадная математика» выбраны различные формы аттестации учащихся: фронтальный опрос, наблюдение, рефлексия, индивидуальный опрос, перекрёстный опрос, уплотненный опрос, тестирование, контрольная работа.

Фронтальный опрос проводится с целью повторения и закрепления учебного материала за короткий промежуток времени. Преимущества фронтального опроса заключаются в том, что он способствует активизации работы всей группы, позволяет опросить много учащихся, сэкономить время. При фронтальном опросе всем учащимся предоставляется возможность участвовать в дополнении, уточнении, подтверждении, исправлении, но только после прослушанного ответа товарища.

Наблюдение как метод педагогического контроля является самым распространённым. Такой метод аттестации позволит педагогу наблюдать «живой» процесс обучения в его динамике. Так же такой метод позволяет фиксировать события непосредственно в период их протекания. В результате наблюдения педагог получает фактические сведения о знаниях учащихся. Так же при методе наблюдения педагог может без помощи учащихся оценивать их умения, навыки и полученный знания.

Рефлексия позволяет посмотреть на учебный процесс «глазами учащихся», учесть их индивидуальные особенности, самостоятельную оценку своей деятельности и ее результативность.

Индивидуальный опрос имеет своей целью основную проверку знаний, умений и навыков отдельных учащихся. При индивидуальном опросе обращается внимание на обстоятельный и осознанный ответ учащегося, логичность его осуждений, доказательность выдвигаемых положений, умение практически применять усвоенные знания.

Особенностью уплотненного опроса является одновременный вызов для ответа сразу нескольких учащихся, из которых один отвечает устно, один-два готовятся к ответу, выполняя на доске различные записи, а остальные выполняют за отдельными столами индивидуальные письменные или практические задания. Достоинство уплотненного опроса состоит в том, что за небольшое время можно основательно проверить несколько учащихся.

С каждым ребенком отрабатываются наиболее сложные для него задачи, здесь необходимо внимательное, чуткое и доброе отношение к каждому. Выбирается дифференцированный подход к обучающемуся, все удачи поощряются, все недочеты тактично и мягко исправляются.

В течение учебного года обучающиеся участвуют в математических олимпиадах, конкурсах, математических играх и конференциях.

Критерии уровня освоения учебного материала:

- **- высокий уровень** – обучающий освоил практически весь объём знаний 80 -100%, предусмотренных программой за конкретный период;
- - **средний уровень** – у обучающих объём усвоенных знаний составляет 50 -79%;
- - **низкий уровень** – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой.

Примеры диагностического материала:

1. МЕТОД ПЕРЕБОРА ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ

Простые задачи решают обыкновенным полным перебором возможных вариантов без составления различных таблиц и схем.

1. Какие двузначные числа может составить кадет Петров из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

Ответ: 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54, 55.

2. Кадет Коля купил три разные обложки для двух учебников. Сколькими различными способами он может обернуть учебники купленными обложками?

Решение: обозначим обложки буквами а, б, в. Составим из букв всевозможные пары: аб, ав, бв, ба, ва, вб. Всего получилось 6 способов.

3. В финальном забеге на 100 м участвуют кадеты Иванов, Громов и Орлов. Назовите возможные варианты распределения призовых мест.

Решение:

Вариант1: 1) Иванов, 2) Громов, 3) Орлов.
Вариант2: 1) Иванов, 2) Орлов, 3) Громов.
Вариант3: 1) Орлов, 2) Иванов, 3) Громов.
Вариант4: 1) Орлов, 2) Громов, 3) Иванов.
Вариант5: 1) Громов, 2) Орлов, 3) Иванов.
Вариант6: 1) Громов, 2) Иванов, 3) Орлов.

4. В хореографический кружок кадетского училища записались кадеты Петя, Коля, Витя, Олег, в кружке занимались девочки Таня, Оля, Наташа, Света. Какие танцевальные пары из девочки и мальчика могут образоваться?

Решение:

1) Таня - Петя, 2) Таня - Коля, 3) Таня - Витя,
4) Таня - Олег, 5) Оля - Петя, 6) Оля - Коля,
7) Оля - Витя, 8) Оля - Олег, 9) Наташа - Петя,
10) Наташа - Коля, 11) Наташа - Витя, 12) Наташа - Олег,
13) Света - Петя, 14) Света - Коля, 15) Света - Витя,
16) Света - Олег.

5. Из группы теннисистов, в которую входят четыре кадета– Сидоров, Петров, Иванов и Шилов, тренер выделяет пару для участия в соревнованиях. Сколько существует вариантов выбора такой пары?

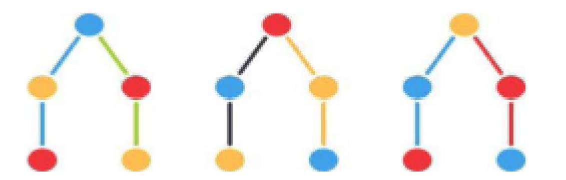
Решение: составим сначала все пары, в которые входит Сидоров (для краткости будем писать первые буквы фамилий). Получим три пары: СП, СИ, СШ. Выпишем теперь пары, в которые входит Петров, но не входит Сидоров. Таких пар две: ПИ, ПШ. Далее составим пары, в которые входит Иванов, но не входит Сидоров и Петров. Такая пара только одна: ИШ. Других вариантов составления пар нет, так как все пары, в которые входит Шилов, уже составлены. Итак, мы получили 6 пар: СП, СИ, СШ, ПИ, ПШ, ИШ. Значит, всего существует 6 вариантов выбора тренером пары кадетов для соревнований из данной группы.

2. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ СОСТАВЛЕНИЕМ ДЕРЕВА ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ.

Задачи решаются с помощью составления специальных схем. Внешне такая схема напоминает дерево правда, "вверх ногами" и без ствола. Знак “” изображает корень дерева, ветви дерева - различные варианты решения, отсюда название - дерево возможных вариантов.*

1. Воспитатель попросил Олега разложить на полке 3 мяча - желтый, красный, синий. Сколькими способами Олег может это сделать? Начать можно и с желтого, и с красного, и с синего шара.

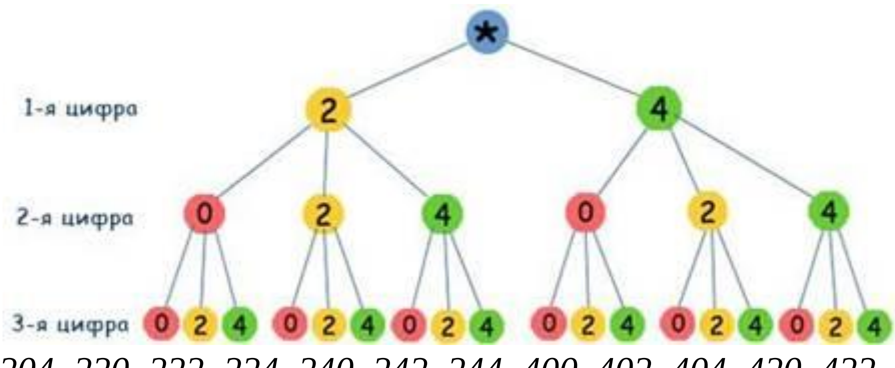
Решение:



По этой схеме несложно посчитать, что возможных комбинаций всего 6.

2. Какие трехзначные числа можно составить из цифр 0, 2, 4?

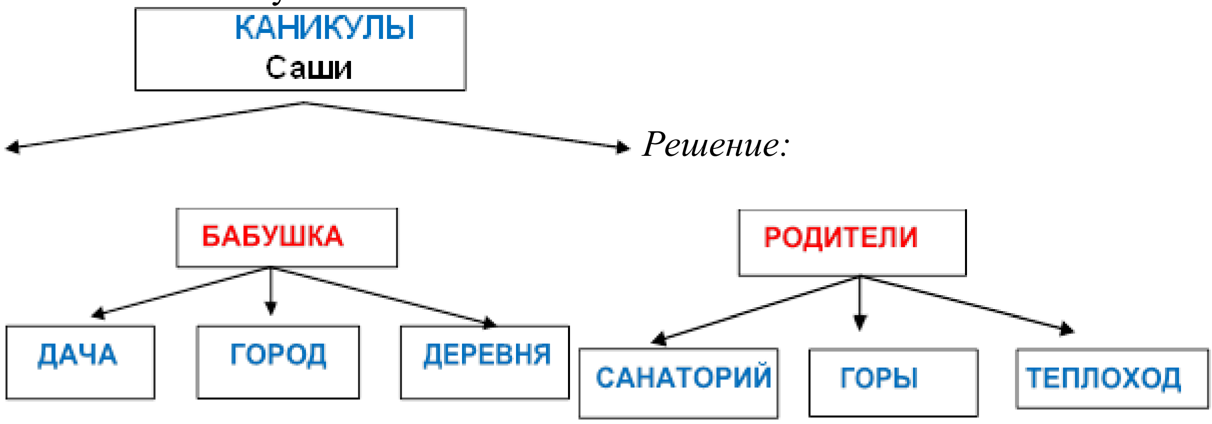
Решение. Построим дерево возможных вариантов, учитывая, что 0 не может быть первой цифрой в числе.



Ответ:200, 202, 204, 220, 222, 224, 240, 242, 244, 400, 402, 404, 420, 422, 424, 440, 442, 444.

3. Кадет Саша собирается на каникулы. Он может поехать с бабушкой или с родителями. Если Саша поедет с бабушкой, то он сможет провести каникулы или на даче, или в городе, или в деревне. Если он поедет с родителями, то он сможет провести каникулы или

отдыхая в санатории, или путешествия по горам, или путешествуя на теплоходе. Сколько разных вариантов есть у Саши, чтобы провести свои каникулы?

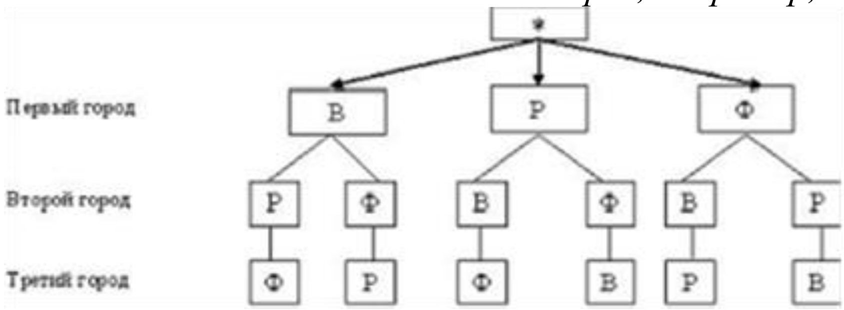


Решение:

Ответ: всего 6 вариантов

4. Воспитатель и кадеты 6 курса планирует съездить на экскурсии в три города России: Воронеж, Ростов-на-Дону и Феодосию. Сколько существует вариантов маршрута экскурсий?

Решение 1: Обозначим города их первыми буквами. Тогда код каждого маршрута будет состоять из трех букв: В, Р и Ф, каждая из которых должна быть использована только один раз, например, ВФР или ФРВ.

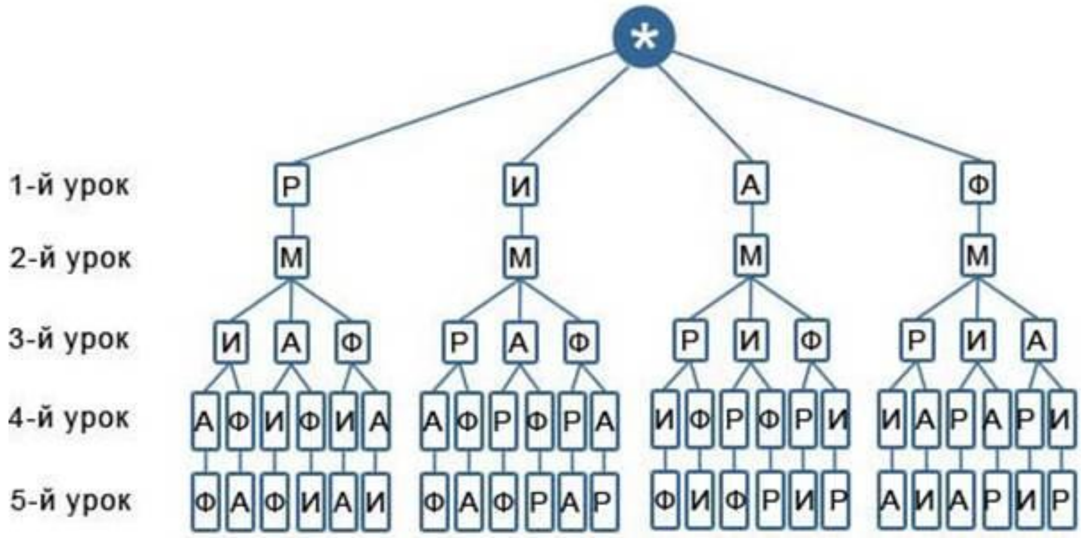


Варианты путешествия получаются следующие: ВРФ, ВФР, РВФ, РФВ, ФВР, ФРВ, что хорошо видно из дерева вариантов.

Путешествие можно начинать в любом из трех городов. Если первой посетить Воронеж, то затем можно поехать в Ростов-на-Дону или во Феодосию. Если вторым посетить Ростов-на-Дону, то третьим будет Феодосия, если второй будет Феодосия, то третьим будет Ростов-на-Дону. Это первые два варианта путешествия. Таким образом, всего существует 6 вариантов путешествия.

5. Кадету Иванову нужно составить все возможные варианты расписания пяти уроков на день из предметов: математика, русский язык, история, английский язык, физкультура, причем математика должна быть вторым уроком. Сколько и какие варианты расписания он может составить?

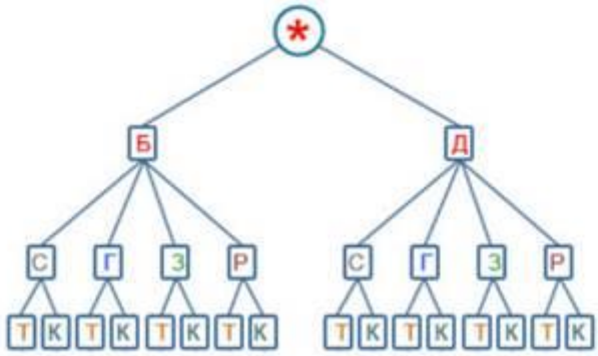
Решение. Построим дерево возможных вариантов, обозначив М - математика, Р - русский язык, И - история, А - английский язык, Ф - физкультура.



Р	Р	Р	Р	Р	Р	И	И	И	И	И	И	А	А	А	А	А	А	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф
М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М
И	И	А	А	Ф	Ф	Р	Р	А	А	Ф	Ф	Р	Р	И	И	Ф	Ф	Р	Р	И	И	А	А
А	Ф	И	Ф	И	А	А	Ф	Р	Ф	Р	А	И	Ф	Р	Ф	Р	И	И	А	Р	А	Р	И
Ф	А	Ф	И	А	И	Ф	А	Ф	Р	А	Р	Ф	И	Ф	Р	И	Р	А	И	А	Р	И	Р

Ответ: всего 24 возможных варианта

6. Кадет Саша на каникулах ходит в брюках или джинсах, к ним одевает рубашки серого, голубого, зеленого цвета или в клетку, а в качестве обуви одевает туфли или кроссовки.
а) Сколько дней Саша сможет выглядеть по-новому?
б) Сколько дней при этом он будет ходить в кроссовках?
в) Сколько дней он будет ходить в рубашке в клетку и джинсах?



Решение: построим дерево возможных вариантов, обозначив Б - брюки, Д - джинсы, С - серая рубашка, Г - голубая рубашка, З - зеленая рубашка, Р - рубашка в клетку, Т - туфли, К - кроссовки. Ответ: а) 16 дней; б) 8 дней; в) 2 дня.

3. ЗАДАЧИ НА ПЕРЕСТАНОВКУ, СОЧЕТАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ

Если в комбинациях участвуют все объекты и важен их порядок - речь идёт о перестановках.

При сочетаниях комбинаций, как правило, получается меньше, чем при перестановках и размещениях. Дело в том, что порядок элементов не важен, да и в комбинациях участвуют не все элементы.

Размещением называется расположение “предметов” на некоторых “местах” при условии, что каждое место занято в точности одним предметом и все предметы различны. В размещении учитывается порядок следования предметов. Так, например, наборы (2,1,3) и (3,2,1) являются различными. В этом типе задач комбинации составляют не из всех элементов, а только из некоторых. Но обязательно важен их порядок.

1. В столовой на столе лежат яблоко, груша и банан. Кадет Витя выкладывает фрукты слева направо в следующем порядке: яблоко / груша / банан. Сколькими способами их можно переставить?

Решение: яблоко / груша / банан
яблоко / банан / груша
груша / яблоко / банан
груша / банан / яблоко
банан / яблоко / груша
банан / груша / яблоко

6 комбинаций или 6 перестановок.

2. Кадету Васе нужно разложить на полке в спортзале 7 футбольных мячей? Найдите все возможные перестановки мячей?

Ответ: 5040 (7!)

3. Учащиеся шестого курса изучают 12 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на один день, чтобы в нем было 6 различных предметов?

Ответ: 665280

4. На полке лежат три мяча - жёлтый, красный, синий. Учитель физкультуры попросил кадета Олега принести ему два мяча. Сколькими способами Олег может это сделать?

Решение:
желтый / синий
красный / синий
желтый / красный

5. Кадет Петя составляет из цифр 1,2,3,4,5,6 все возможные трехзначные числа. Сколько чисел у него получится, если:

1) когда цифры в записи числа повторяются
2) когда цифры в записи числа не повторяются.

Решение: цифры повторяются (размещение с повторением).). На первое место можно поставить 6 цифр, на второе место –65, на третье –6.

1) отметим место каждой цифры

*   *   *

<u>6 х 6 х 6 =216</u>

2) цифры не повторяются (размещение без повторения). На первое место можно поставить 6 цифр, на второе место – 5, на третье – 4.

Отметим место каждой цифры

* *   *

6 х 5 х 4 =120

6. Сколько двузначных чисел может получить кадет Петя из цифр 0, 1, 2, 3 при условии, что цифры в записи числа не повторяются?

Решение: на первом месте могут стоять цифры 1, 2, 3. Тогда на втором месте в каждом случае могут стоять 3 цифры. Всего получаем 9 чисел: 10, 12, 13, 20, 21, 23, 30, 31, 32.

4. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ СЛОЖЕНИЯ

Если объект a можно выбрать n способами, а объект b можно выбрать k способами, то выбор a или b можно сделать n+k способами.

Правило суммы применяется, когда нужно выбрать один предмет из нескольких различных множеств.

1. В ящике лежало 4 гранаты и 3 мины. Сколькими способами можно достать из ящика один боеприпасов?

Решение: 4 + 3 = 7 способов

2. На полке лежат десять пистолетов, четыре автомата и шесть пулеметов. Сколькими способами можно выбрать с полки одно оружие?

Решение. 10 + 4 + 6 = 20 способами.

3. В коробке 6 осколочных снарядов и 12 фугасных снарядов. Сколькими способами можно выбрать из коробки один снаряд?

Решение: Число способов выбора одного снаряда равно числу всех снарядовв коробке, т.е. 18. Но 18 - это сумма 6 и 12, где 6 - число способов выбора осколочных снарядов, а 12 - число выбора фугасных снарядов.

4. Из 6 и 7 отряда нужно выделить одного дежурного. Сколько существует способов для выбора дежурного, если в 6 отряде 20 кадетов, а в 7 отряде 18 кадетов?

Решение: выбрать одного кадета из 6 отряда можно 20-ю способами, а из 7 отряда можно 18-тью способами. Тогда выбрать одного дежурного из 6 и 7 отряда можно (18+20 = 38) способами

4. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ ПРОИЗВЕДЕНИЯ.

Если первую компоненту пары можно выбрать n способами , а вторую можно выбрать k способами , то число всевозможных комбинаций пар равно произведению чисел n и k.

Этот метод решения комбинаторных задач применяется, когда не требуется перечислять все возможные варианты, а нужно ответить на вопрос - сколько их существует.

1. В военно- спортивных играх участвуют команды несколько курсов. Оказалось, что все они использовали для шорт и футболок два разных цвета из пяти возможных: белый, красный, синий, зелёный,

жёлтый. Выяснилось, что были использованы все возможные варианты. Сколько команд участвовало в играх?

Решение: на первый цвет - 5 вариантов, на второй цвет - 4 варианта. Итого 20 вариантов. Т.е. 20 команд участвовало в турнире.

2. В отряде 5 кадетов: Андрей, Борис, Витя, Гриша, Дима. В столовой за столом 5стульев. Кадеты решили каждый день, завтракая, рассаживаться на эти 5 стульев по-разному. Сколько раз они смогут это сделать без повторений?

Решение: для удобства рассуждений будем считать, что друзья усаживаются за стол поочередно. Будем считать, что первой усаживается за стол Андрей. У него 5 вариантов выбора стула. Вторым усаживается Борис, и независимо выбирает стул из 4 оставшихся. Витя делает свой выбор третьим и на выбор у него будет 3 стула. У Гриши будет уже 2 варианта, у Димы – 1. По правилу умножения получаем: 5 х 4 х 3 х 2 х 1 = 120. Ответ: 120 раз.

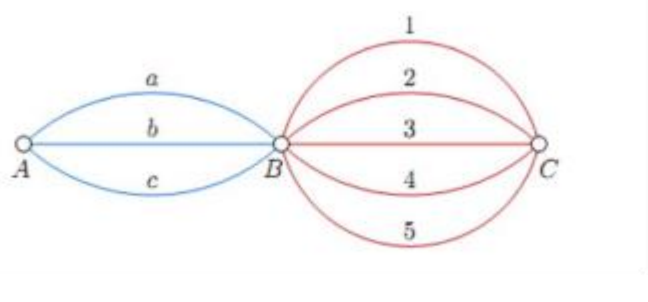
3. 6 кадетов сдают зачет по математике. Сколькими способами их можно расположить в списке?

Решение: первым в списке может оказаться любой из 6 учеников, вторым в списке может быть любой из оставшихся 5 учеников, третьим - любой из оставшихся 4 учеников,четвертым - любой из оставшихся 3 учеников, пятым - любой из оставшихся 2 учеников, шестым - последний 1 ученик. По правилу умножения получаем 6 х 5 х 4 х 3 х 2 х 1 = 720. Ответ: 720 способами.

4. Сколько четных двузначных чисел может составить кадет Слава из цифр 0, 2, 3, 4, 6, 7?

Решение: первой в двузначном числе может быть 5 цифр (цифра 0 не может быть первой в числе), второй в двузначном числе может быть 4 цифры (0, 2, 4, 6, т.к. число должно быть четным) 5 х 4 = 20.

5. Имеются три военные базы: А, В и С. Из А в В ведут три дороги, из В в С — пять дорог. Сколько различных путей ведут из А в С? Прямого пути между А и С нет.



Решение. Обозначим дороги буквами и цифрами. Именно, дороги изА в В назовём a, b, c; дороги из В в С назовём 1, 2, 3, 4, 5.

Тогда любой маршрут из А в С получает уникальное имя в виде пары из буквы и цифры. Например, маршрут b4 означает, что из А и В мы пошли по дороге b, а из В в С — по дороге 4. Выпишем все такие пары в виде таблицы: a1 a2 a3 a4 a5 b1 b2 b3 b4 b5 c1 c2 c3 c4 c5. Всего получилось 3 · 5 = 15 маршрутов. Видно, что число маршрутов равно произведению числа дорог из А в В на число дорог из В в С.

6. У кадета Андрея есть 4 разных парадной формы одежды и 3 разных пары туфель. Он собирается к бабушке на день рождение и думает, что ему надеть. Сколько у Андрея вариантов?

*Решение: нам надо составить все возможные комбинации. В каждой из них будут участвовать парадная форма, и туфли. Предположим, форму одежды Андрей выбрал. Тогда к нему он может подобрать одну из 3-х пар туфель. Таким образом, есть 3 набора "парадная форма- туфли" с этой первой парадной формой. Поскольку парадных форм у него всего 4, то по правилу произведения 4*3=12. У А кадета Андрея 12 вариантов нарядов на вечеринку.*

7. *В магазине «Армия России» продают 6 видов рюкзаков и 3 вида мешка для обуви к ним. Сколько разных комплектов из рюкзаков и мешков для обуви можно составить.*

Решение: 6 × 3=18

8. *В ящике есть 5 видов гранат, 3 вида мины и 2 вида бомб. Сколькими способами кадет Юра может собрать себе комплект боеприпасов в котором каждый вид боеприпасов встречается один раз?*

*Решение: допустим, пара "граната-мина" выбрана. Это можно сделать 5*3=15 способами. К этой паре можно подобрать бомбу 2 способами. Значит, для комплекта граната, мина и бомба имеется 5*3*2=30 способов.*

6. ЗАДАЧИ НА СТРАТЕГИЮ

Стратегия — это набор правил, по которым игрок должен делать свои ходы в зависимости от ходов противника, чтобы выиграть. Для игрока, делающего первый ход, стратегия должна включать в себя и описание первого хода.

В задачах на стратегию необходимо грамотно сформулировать стратегию игры и доказать, что она действительно ведёт к выигрышу. Обычный вопрос в таких задачах: «Кто и как выиграет при правильной игре?»

Игры – шутки – это такие игры, где для построения выигрышного алгоритма можно ничего и не знать, так как в них результат будет зависеть не от игры партнеров, а от начальных условий. Однако для этого в решении нужно заметить, что это задача-шутка, а не какая-то другая, в которой нужно искать выигрышную стратегию. На самом деле, нет никакой стратегии (а нас хотят обмануть, что она якобы есть!) Просто... как бы кто ни ходил, либо всегда выиграет первый игрок (тот, кто начинает игру), либо всегда второй.

1.Двое кадетов по очереди ломают шоколадку 3х4. За ход можно разломать любой кусок по прямой линии между дольками. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет при правильной игре?

Решение: Долек всегда будет 3х4=12 штук, а шоколадка в начале была одна. Заметим, что на каждом ходу один кусок шоколадки всегда разламывается на 2, т.е. количество различных кусков шоколадки увеличивается на 1. В *начале это кол-во было равно 1, а в конце, как мы заметили, 12. Значит, игра продолжалась ровно 11 ходов. Поэтому последний (11-й) ход был обязательно ходом первого (его ходы - первый, третий и все с нечетными номерами) - и первый выиграл.Вот такая получилась шутка - как ни ходи, первый всегда выигрывает.*

2. Двое кадетов по очереди ломают шоколадку 5 × 7. За ход можно разломать любой кусок по прямой линии между дольками. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет при правильной игре?

Решение задачи про шоколадку m × n в общем виде:
если число кусочков шоколадки четно, тогда побеждает первый, если число нечетно, тогда второй).

3. Имеется три кучки патронов: в первой - 5, во второй - 6, в третьей - 8. За ход можно разбить любую кучку на две меньшие. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет?

Решение: Количество возможных ходов для раскладывания кучек: 25-3=22. Выиграет второй игрок, так как необходимо сделать чётное количество ходов.

7. СИММЕТРИЧНЫЕ СТРАТЕГИИ.

Суть идеи симметричной стратегии - делать каждый раз ход, симметричный ходу противника. То есть если для начинающего существует ход, не приводящий его к заведомому проигрышу, то может существовать симметричный ему удачный ответный ход.

- *если число предметов в кучках равное, то необходимо уравнивать число предметов в кучках после хода начинающего, выполняя симметричные (такие же) ходы. Выигрывает второй игрок.*
- *если же число предметов в кучках неравное, тогда начинающий своим ходом уравнивает число предметов в кучках и далее действует так же, как, как и в первом случае. Здесь побеждает игрок, делающий первый ход.*

1. На столе лежат две кучки гильз, по 9 в каждой кучке. Двое кадетов по очереди берут со стола любое количество гильз из какой-либо одной кучки. Выигравшим считается тот, кто берёт со стола последние гильзы. Кто и как выиграет при правильной игре?

Решение: выиграет второй кадет, который, делая ход, берёт то же количество гильз, что и начинающий игру, но из другой кучки, т. е. проводит симметричный ход.

2. Имеются две кучки по 10 патронов. Двое солдат по очереди берут патроны, причём за один ход разрешается брать любое количество патронов, но только из одной кучки. Проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выигрывает при правильной игре?

Решение: Выигрышная стратегия для второго игрока: брать из кучки, нетронутой первым на предыдущем ходе, столько же спичек, сколько взял до этого первый.

3. На столе лежат две кучки учебных патронов: в одной – 50, в другой 30 патронов. Два кадета по очереди берут со стола любое количество патронов из какой-либо одной кучки. Выигравшим считается тот, кто берёт со стола последние патроны. Кто и как выиграет при правильной игре?

Решение: выиграет начинающий игру. Первым ходом ему следует взять 20 патронов из первой кучки, а дальше отвечать на ход второго игрока симметричным ходом.

8. СТРАТЕГИЯ ДОПОЛНЕНИЯ ДО ФИКСИРОВАННОГО ЧИСЛА.

Другая идея выигрышной стратегии в играх — дополнение хода соперника до некоторого фиксированного числа, уменьшая каждым «совместным» ходом (т. е. ход первого и второго игрока) общее число элементов на некоторое постоянное число, что сводит игру к игре с меньшим числом элементов, т. е. более простой. Понятно, что победа в данной стратегии зависит от общего количества данных по условию элементов.

1. На столе лежат 8 учебных патрона. Два кадета по очереди берут патроны и стреляют. Можно брать 1 или 2 патрона, проигрывает тот, кто не может сделать ход (взять патрон и выстрелить). Как вы думаете: кто выигрывает при «правильной игре» тот, кто начинает или тот, кто ходит вторым?

Решение: Выигрывает первый кадет. Он берет 2 патрона и стреляет. И после каждого хода соперника дополняет общее количество, использованных патронов до трёх (т.е. 8-2=6; 6 делится на 3).

2. На столе лежат 10 патронов. Два кадета по очереди берут патроны и стреляют. Можно брать 1 или 2 патрона, проигрывает тот, кто не может сделать ход (взять патрон и выстрелить). Как вы думаете: кто выигрывает при «правильной игре» тот, кто начинает или тот, кто ходит вторым?

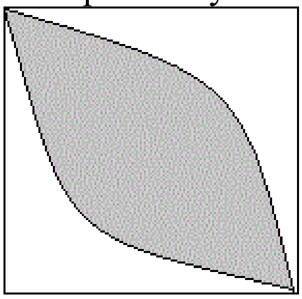
Решение: выигрывает первый игрок. Он берет один патрон и стреляет. И после каждого хода соперника дополняет общее количество, использованных патронов до трёх (т.е. 10 – 1 = 9; 9 делится на 3).

9. ЗАДАЧИ ПО ГЕОМЕТРИИ

1. На отрезке АВ выбрана точка Р. Расстояние между серединами отрезков АР и РВ равно 20 см. Найдите длину отрезка АВ.
2. На отрезке АВ длиной 21 см выбрана точка К. Найдите длины отрезков АК и ВК, если 1/4 АК равна 1/3 ВК.
3. На данной прямой АВ укажите все точки S, удовлетворяющие условию BS=3AS.

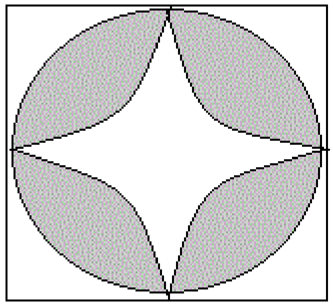
4. Между сторонами угла АОВ, равного 120 градусов, выбрана точка С. Найдите угол АОС и угол СОВ, если известно, что их разность меньше их суммы в 4 раза.

5. Угол равный 160 градусов, разделен тремя лучами на четыре равных угла. Сколько углов, равных 80 градусов при этом получилось?



6. На рис. имеется квадрат со стороной 1. Из двух противоположных вершин квадрата проведено две дуги так, как показано на рисунке. Найдите площадь заштрихованной фигуры.

Решение: Площадь четверти круга с радиусом 1 равна π/4. Тогда площадь квадрата без четверти данного круга будет равна 1 - π/4. Площадь двух таких частей равна 2 - π/2. Тогда площадь заштрихованной части равняется разности площади квадрата и площади данных двух частей, то есть 1 – (2 - π/2) = π/2 – 1. Ответ: π/2 – 1.



7. С центром в вершинах квадрата проведено 4 дуги. Также проведена окружность с центром в середине квадрата. Найдите площадь заштрихованной фигуры на рис., если сторона квадрата равна 1.

Решение: найдем сначала площадь четверти круга с радиусом, равным 1/2, она будет равна π/16. Тогда площадь 4 таких четвертей будет равна π/4. Значит, площадь оставшейся части квадрата равна 1 - π/4. Заштрихованная фигура представляет собой разность круга и этой части. Тогда ее площадь будет равна π/4 – (1 - π/4) = π/2 – 1. Ответ: π/2 – 1

8. Длина ребра куба – 0,5 м. Этот куб разрезали на кубики, длина ребра каждого из которых равна 2 мм. Затем кубики уложили в один сплошной ряд. Чему равна его длина?

*Решение: так как 0,5 м = 50 см = 500 мм, то грань можно разрезать на 500 : 2 = 250 (частей). Разрезав, таким образом куб в трех плоскостях, получим 250 * 250 * 250 = 15 625 000. Так как длина ребра кубика равна 2 мм, то длина ряда будет 15 625 000 * 2 мм = 31 250 000 мм = 31,25 км. Ответ: 31,25 км.*

Раздел 4. Организационно - педагогические условия реализации программы

4.1. ***Материально – технические условия реализации программы*.**

4. 2. Учебно-методическое обеспечения образовательного процесса:

Программа составлена с учетом нормативно-правовых документов:

- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4сентября 2014 г. №1726-р);
- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- Приказ Минобрнауки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 14 декабря 2015 г. № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»; (ссылка на ст.34, часть 1 п.7 ФЗ № 273);
- Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ»;
- СанПин 2.4.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утверждённый постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 года № 41;
- Приказ Минтруда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 08.09.2015 №613н;
- Локальные акты Учреждения;
- Письмо Минпросвещения от 28.06.2019г № МР-81/02 ВН «Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме».

Список рекомендуемой литературы

Для педагога:

1. Н. Б. Васильев, В. Л. Гутенмахер, Ж.М. Раббот, А. Л. Тоом. *Заочные математические олимпиады.* — М.:, 1986.
2. Н. Н. Воробьёв. *Признаки делимости.* — М.: Наука,1988.
3. Е. В. Галкин. *Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами.* Челябинск: Взгляд, 2005.
4. С. А. Генкин и др. *Ленинградские математические кружки.* Киров: АСА, 1994.
5. *Задачи по математике, предлагавшиеся ученикам математического класса* 57 *школы* (*выпуск* 2000 *года, класс .В*.) // Под ред. А. Шеня. — М.: МЦНМО, 2000.
6. *Задачи по математике, предлагавшиеся ученикам математического класса* 57 *школы* (*выпуск* 2004 *года, класс .Д*.) // Под ред. В. Доценко. — М.: МЦНМО, 2004.
7. Р. Курант, Г. Роббинс. *Что такое математика*? М.: МЦНМО, 2004. 110
8. *Московские математические регаты.* Составители А. Д. Блинков, Е. С. Горская, В. М. Гуровиц.—М.: МЦНМО, 2007.
9. А. В. Спивак. *Арифметика.* — М.: Бюро Квантум, 2007.
10. А. Шень. *Простые и составные числа.* М.: МЦНМО,2005.
11. Серия «Школьные математические кружки». М.: МЦНМО.

Для обучающихся:

1. Н. Б. Васильев, В. Л. Гутенмахер, Ж.М. Раббот, А. Л. Тоом. *Заочные математические олимпиады.* — М.:, 1986.
2. Н. Н. Воробьёв. *Признаки делимости.* — М.: Наука,1988.
3. Е. В. Галкин. *Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами.* Челябинск: Взгляд, 2005.
4. С. А. Генкин и др. *Ленинградские математические кружки.* Киров: АСА, 1994.
5. *Задачи по математике, предлагавшиеся ученикам математического класса* 57 *школы* (*выпуск* 2000 *года, класс .В*.) // Под ред. А. Шеня. — М.: МЦНМО, 2000.
6. *Задачи по математике, предлагавшиеся ученикам математического класса* 57 *школы* (*выпуск* 2004 *года, класс .Д*.) // Под ред. В. Доценко. — М.: МЦНМО, 2004.
7. Р. Курант, Г. Роббинс. *Что такое математика*? М.: МЦНМО, 2004. 110
8. *Московские математические регаты.* Составители А. Д. Блинков, Е. С. Горская, В. М. Гуровиц.—М.: МЦНМО, 2007.
9. А. В. Спивак. *Арифметика.* — М.: Бюро Квантум, 2007.
10. А. Шень. *Простые и составные числа.* М.: МЦНМО,2005.
11. Серия «Школьные математические кружки». М.: МЦНМО.

Интернет-ресурсы

http://problems.ru/ — база задач по математике

Приложение 1

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма проведения занятий	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	3	11.00 – 12.25	Теоретическое занятие	2	Делимость и остатки.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
2	сентябрь	3	12.30 – 13.55	Теоретическое занятие	2	Дроби. Средние.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
3	сентябрь	10	11.00 – 12.25	Практическое занятие. Решение задач.	2	Решение олимпиадных задач по теме: «Делимость»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
4	сентябрь	10	12.30 – 13.55	Практическое занятие. Решение задач.	2	Решение олимпиадных задач по теме: «Делимость»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
5	сентябрь	17	11.00 – 12.25	Теоретическое занятие	2	Уравнения в целых числах.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
6	сентябрь	17	12.30 – 13.55	Практическое занятие. Решение задач.	2	Решение олимпиадных задач по теме: «Уравнения в целых числах»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
7	сентябрь	24	11.00 – 12.25	Практическое занятие. Решение задач.	2	Решение олимпиадных задач по теме: «Уравнения в целых числах»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
8	сентябрь	24	12.30 – 13.55	Теоретическое занятие	2	Задачи на движение.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
9	октябрь	1	11.00 – 12.25	Практическое занятие. Решение задач.	2	Решение олимпиадных задач по теме: «Задачи на движение»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
10	октябрь	1	12.30 – 13.55	Практическое занятие. Решение задач.	2	Решение олимпиадных задач по теме: «Задачи на движение»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
11	октябрь	1	11.00 – 12.25	Решение задач, Олимпиада	2	**Интеллектуальная игра «Завоевание»**	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
12	октябрь	8	12.30 – 13.55	Теоретическое занятие	2	Классическая комбинаторик.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
13	октябрь	8	11.00 – 12.25	Практическое занятие. Решение задач.	2	Комбинаторика. Правило суммы. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
14	октябрь	15	12.30 – 13.55	Практическое занятие. Решение задач.	2	Комбинаторика. Правило суммы. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
15	октябрь	15	11.00 – 12.25	Практическое занятие. Решение	2	Комбинаторика. Правило произведения.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач

				задач.		Решение задач.		
16	**октябрь**	**29**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Комбинаторика. Правило произведения. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
17	**октябрь**	**29**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Комбинаторика**.** Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
18	**ноябрь**	**5**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Комбинаторика. Размещения без повторений. Размещения с повторениями Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
19	**ноябрь**	**5**	**11.00 – 12.25**	Теоретическое занятие	**2**	Индукция.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
20	**ноябрь**	**12**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Индукция. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
21	**ноябрь**	**12**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Индукция. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
22	**ноябрь**	**19**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Индукция. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
23	**ноябрь**	**19**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Индукция. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
24	**ноябрь**	**26**	**12.30 – 13.55**	Решение задач, Олимпиада	**2**	**Интеллектуальная игра «Абака»**	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
25	**ноябрь**	**26**	**11.00 – 12.25**	Теоретическое занятие	**2**	Разрезания.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
26	**декабрь**	**3**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Разрезания. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
27	**декабрь**	**3**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Разрезания. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
28	**декабрь**	**10**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Разрезания. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
29	**декабрь**	**10**	**11.00 – 12.25**	Теоретическое занятие	**2**	Треугольник.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
30	**декабрь**	**17**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Треугольник. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
31	**декабрь**	**17**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие.	**2**	Треугольник. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач

				Решение задач.				
32	**декабрь**	**24**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Треугольник. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
33	**декабрь**	**24**	**11.00 – 12.25**	Теоретическое занятие	**2**	Симметрия.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
34	**январь**	**14**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Симметрия. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
35	**январь**	**14**	**11.00 – 12.25**	Решение задач, Олимпиада	**2**	**«Математический бой»**	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
36	**январь**	**21**	**12.30 – 13.55**	Теоретическое занятие	**2**	Стратегия. стратегий.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
37	**январь**	**21**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Стратегия «симметричного хода».	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
38	**январь**	**28**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Стратегия «симметричного хода».	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
39	**январь**	**28**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Стратегия «смена ролей».	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
40	**февраль**	**4**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Стратегия «добора до фиксированного значения»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
41	**февраль**	**4**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Стратегия «добора до фиксированного значения»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
42	**Февраль**	**11**	**12.30 – 13.55**	Решение задач, Олимпиада	**2**	**Интеллектуальная игра «Завоевание»**	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
43	**Февраль**	**11**	**11.00 – 12.25**	Теоретическое занятие	**2**	Граф. Элементы графа. Основные типы графов.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
44	**февраль**	**18**	**12.30 – 13.55**	Теоретическое занятие	**2**	Способы задания графов(. Операции над графами.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
45	**февраль**	**18**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Пути, циклы, связность. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
46	**февраль**	**25**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Важнейшие классы графов (деревья, планарные, двудольные). Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
47	**февраль**	**25**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие.	**2**	Методы обхода графа (поиск в	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач

				Решение задач.		ширину, поиск в глубину).		
48	**март**	**4**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Раскраски (раскраска вершин, раскраска рёбер)	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
49	**март**	**4**	**11.00 – 12.25**	Решение задач, Олимпиада	**2**	**Интеллектуальная игра «Абака»**	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
50	**март**	**11**	**12.30 – 13.55**	Теоретическое занятие	**2**	Задачи на взвешивание.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
51	**март**	**18**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Задачи на взвешивание	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
52	**март**	**18**	**12.30 – 13.55**	Теоретическое занятие	**2**	Задачи на разрезание и складывание фигур.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
53	**март**	**25**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Задачи на разрезание и складывание фигур.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
54	**март**	**25**	**12.30 – 13.55**	Теоретическое занятие	**2**	Задачи на переливание и способы их решения.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
55	**апрель**	**1**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Задачи на переливание и способы их решения.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
56	**апрель**	**1**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Задачи на переливание и способы их решения.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
57	**апрель**	**8**	**11.00 – 12.25**	Теоретическое занятие	**2**	Переправы и другие затруднения	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
58	**апрель**	**8**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Переправы и другие затруднения.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
59	**апрель**	**15**	**11.00 – 12.25**	Решение задач, Олимпиада	**2**	**«Математический бой»**	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
60	**апрель**	**15**	**12.30 – 13.55**	Теоретическое занятие	**2**	Принцип Дирихле.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
61	**апрель**	**22**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Принцип Дирихле. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
62	**апрель**	**22**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Принцип Дирихле. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
63	**апрель**	**29**	**11.00 – 12.25**	Теоретическое занятие	**2**	Оценка плюс пример	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
64	**апрель**	**29**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Оценка плюс пример. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач

65	**май**	**6**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Оценка плюс пример. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
66	**май**	**6**	**12.30 – 13.55**	Теоретическое занятие	**2**	Процессы.	МБОУ «Лицей №39»	Итоговая олимпиада
67	**Май**	**13**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Процессы. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
68	**Май**	**13**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Процессы. Решение задач.	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
69	**май**	**20**	**11.00 – 12.25**	Решение задач, Олимпиада	**2**	**Интеллектуальная игра «Абака»**	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
70	**май**	**20**	**12.30 – 13.55**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Решение задач из материалов «Математического праздника»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
71	**май**	**27**	**11.00 – 12.25**	Практическое занятие. Решение задач.	**2**	Решение задач из материалов «Математического праздника»	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
72	**май**	**27**	**12.30 – 13.55**	Решение задач, Олимпиада	**2**	**«Математический бой»**	МБОУ «Лицей №39»	Приём задач
Итого: 144 часа, теория - 42, практика -90, сам. работа – 12 часа.								