

Департамент образования администрации г. Томска
Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Дворец творчества детей и молодежи г.Томска

Принята на заседании
Методического совета
от «16» июня 2023г.
Протокол № 21

Утверждаю:
И. о. директора МАОУ ДО ДТДиМ
Дозморов М. С.
«16» июня 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности

«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК»

Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации: 5 лет

Авторы - составители:
Юнышева Анастасия Владимировна,
Старосельцева Ася Алексеевна
педагоги дополнительного образования

г. Томск, 2023

Содержание

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик Программы»:

1.1. Пояснительная записка (характеристика).....	4
1.2. Цель и задачи Программы.....	8
1.3. Содержание Программы.....	9
1.4. Планируемые результаты.....	24

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Календарный учебный график	25
2.2. Формы аттестации, оценочные материалы	26
2.3. Условия реализации Программы	27
2.4. Рабочая программа воспитания. Календарный план воспитательной работы	29
2.5. Список литературы (для педагога, детей, родителей)	33
2.6. Приложения к Программе.....	35

Паспорт Программы

- Название программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математический кружок»
- Направленность: естественнонаучная
- Возраст обучающихся: 11-15 лет
- Срок обучения: 5 лет
- Особенности состава обучающихся: смешанный, постоянный
- Форма обучения очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Нормативно-правовые и экономические основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012года №273-ФЗ (ред. от 30.12.2021, с изм. от 01.03.2022) «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
3. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)),
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. № 678-р).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"».
6. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
8. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее- Целевая модель);
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
11. Приказ Министерства труда России от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 №66403);
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, 10 основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
13. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

РАЗДЕЛ № 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1. Пояснительная записка

Актуальность.

В Концепции развития математического образования Российской Федерации отмечено, что «на протяжении многих лет неуклонно деградировали многие традиционные формы работы со способными ребятами (факультативы, кружки, школы при вузах)». Одновременно происходит изменение отношения учащихся к математике. Наблюдается снижение популярности математики среди школьников, о чем свидетельствуют беседы с учащимися и учителями, а также низкие конкурсы в вузы с вступительными экзаменами по математике и зачастую невысокие результаты последних. В то время как основы высокого уровня освоения предмета закладываются именно в школьные годы: на уроках, математических кружках и различных математических мероприятиях.

Математическое образование вносит определенный вклад в развитие личности, способствует формированию логического мышления, пониманию

изящества и красоты математических рассуждений. В ходе изучения математических дисциплин развивается пространственное мышление и воображение, выстраивается структура доказательства того или иного математического факта. Несмотря на многочисленную пользу математики, интерес к ней у учащихся проявляется, как правило, в 11-15 лет. Поэтому важно именно на этапах 5-9 классов, а возможно и раньше, пробудить интерес к математике, суметь развить его и удержать.

Основная идея математического кружка заключается в поддержании у ребят интереса к математике, а также в том, чтобы помочь понять и разглядеть математическую красоту в задачах талантливым ребятам, которые имеют некоторые трудности в освоении математических дисциплин.

Краткое обоснование направленности, уровня реализации Программы.

Программа принадлежит к естественно-научной направленности.

Новизна.

В основе данной программы лежит адаптация многолетнего опыта проведения математических кружков г. Ленинграда и Санкт-Петербурга. В программе представлено переосмысление классического кружкового подхода на современный мотив. В Томской области математические кружки чаще всего представляют собой расширение школьного урока, факультатив, подготовку к экзаменам или олимпиадам. Новизна нашей программы в том, что занятия проходят по системе «листочков»: каждый ребенок получает подборку задач по определенной теме, решает их в любом порядке и устно рассказывает свое решение педагогу. Если задача решена верно, то ребенок получает за эту задачу «плюс» и решает задачи дальше. Если задача решена неверно, то педагог задает наводящие вопросы (указывает на неточность рассуждений), и ребенок отправляется на «дорешивание». Все данные рекомендуется фиксировать в специальный журнал или ведомость, которая носит название «Плюсник математического кружка». Переосмысление классического подхода включает использование информационно-коммуникационных технологий и наглядных электронных материалов. Кроме того, все проверочные работы проходят в форме математических соревнований, а на переменах наших занятий дети играют в развивающие настольные игры.

Отличительные особенности и педагогическая целесообразность Программы.

Специфика предполагаемой деятельности детей в рамках данной программы по сравнению с имеющимися: каждое занятие проходит по системе «листочков», за счет чего происходит обучение через решение задач. Каждый ребенок, решая задачу, будет совершать для себя небольшое открытие. При этом на занятии не обязательно решать абсолютно все задачи с листка, ведь для ребенка ценнее тот

факт, до которого он дошел сам. Нерешенные задачи становятся «домашней работой» или переносятся на следующее занятие. Ключевые задачи разбираются и обсуждаются совместно.

Еще одной отличительной особенностью является обучение в малых группах. Согласно общеизвестным традициям математического движения, в группе на 8 человек, как правило, для приема задач предполагается 1 педагог. При большем количестве учащихся (но не более 15 человек) у педагога могут быть помощники: другие преподаватели-математики, студенты смежных специальностей или учащиеся математического кружка старшего года обучения.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена возможностью приобщения учащихся к лучшим традициям математического кружкового движения, что способствует формированию и развитию творческих способностей учащихся. Кроме того, реализация Программы позволяет выявлять, развивать и поддерживать талантливых учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности. Для таких учащихся предусматриваются индивидуальные маршруты в рамках Программы.

Адресат Программы. Программа рассчитана на обучающихся школ г. Томска 11-15 лет (5-9 классы). Группы формируются в соответствии с возрастом детей, допускается смешанный состав групп, исходя из индивидуальных особенностей обучающихся. Наполняемость групп определяется годом обучения:

1 и 2 год обучения - не менее 8 человек;

3, 4 и 5 год обучения - не менее 5 человек.

С учетом входной диагностики, личных достижений учащихся и расписания в основной школе по сменам в начале каждого года обучения группы детей формируются из ребят «смешанного» состава.

Особенности набора детей.

Общедоступный набор, когда принимаются любые лица без предъявления требований к уровню образования и способностям;

Дополнительный набор детей на вакантные места в коллектив 1 и 2 года обучения возможен в течение учебного года. Допускается дополнительный набор обучающихся на третий, четвертый и пятый года при наличии личностных достижений, рекомендательного письма от руководителя другого математического кружка или учителя математики, а также по результатам собеседования или тестирования.

Объем и срок освоения Программы.

Программа рассчитана на пять лет. Общее количество 544 часа.

Этапы образовательного процесса

1 год обучения: 68 часов;

2 год обучения: 68 часов;

3 год обучения: 136 часов;

4 год обучения: 136 часов;

5 год обучения: 136 часов.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Занятия для групп 1 и 2 годов обучения проходят 1 раз в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа (по 40 минут) с перерывом 10 минут.

Занятия для групп 3, 4 и 5 годов обучения проходят 2 раза в неделю, продолжительность каждого занятия 2 академических часа (по 40 минут) с перерывом 10 минут.

Формы реализации Программы.

Для реализации цели и задач программы используется очная форма, с применением дистанционных образовательных технологий.

Формы организации образовательного процесса.

Возможные формы организации деятельности учащихся на занятии: групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная.

С учетом возрастных особенностей учащихся на каждом занятии будут чередоваться темы из содержания курса. Это связано с тем, что ребята устают от однотипной деятельности. Поэтому общая структура занятия выглядит следующим образом:

- каждый «листок» содержит задачи на внимание, смекалку;
- изучение нового материала, совместное решение задач;
- включение задачи геометрического характера;
- самостоятельное решение задач и их устная сдача.

Домашнее задание - готовые тексты нестандартных задач из различных источников, более успешным ребятам - индивидуальные задания.

Кроме того, после каждого большого тематического блока планируются игровые занятия. На таких занятиях предусмотрены увлекательные математические игры, в которых ребята самостоятельно решают задачи, либо решают задачи в команде. Такой вид занятий позволит поддерживать интерес ребят к изучаемым темам, готовиться к различным математическим мероприятиям (муниципального уровня и выше), а также позволит педагогу проводить мониторинг изменений в способности ребят решать нестандартные задачи.

На протяжении всего учебного года предусмотрены специальные занятия, на которых подробно разбираются типичные ошибки и анализируется решение. Такие занятия носят названия «разбор задач».

Для активного участия детей и подростков в олимпиадном движении, обучающиеся математического кружка участвуют в работе городского

математического клуба. Клуб формируется из младшего (5-6 классы) и старшего (7-9 класс) составов, либо по параллелям каждого класса (в зависимости, от наполняемости). В ходе подготовки к олимпиадам решаются и другие педагогические задачи: развитие коммуникативных умений, развитие самоуправления и самостоятельности, развитие учебно-исследовательской и проектной деятельности. Функционирование клуба осуществляется из расчета: 2 часа в неделю для младшего состава и 2 часа в неделю для старшего состава (либо по 1 часу на параллель каждого класса, в зависимости от наполняемости). Деятельность клуба ведется согласно плану на текущий учебный год.

В течение учебного года возможны экскурсии и тематические встречи с представителями математических направлений и смежных отраслей.

1.2. Цель и задачи Программы

Реализация программы математического кружка направлена на достижение следующей **цели**: создание условий для формирования математической грамотности, развития логического и пространственного мышления, мотивации обучающихся к углубленному изучению математики.

Для достижения поставленной цели можно выделить ключевые **задачи**:

- **личностные:**

- сформировать умения понимать прочитанное, решать поставленные задачи, работать в команде;
- развить способности четко и грамотно формулировать ход своих рассуждений.

- **метапредметные:**

- планировать этапы решения задачи, определять последовательность действий в соответствии с поставленной задачей;
- анализировать ошибки и определять пути их преодоления;
- различать способы и результат действия.

- **предметные:**

- рассмотреть задачи вводного характера;
- изучить логику перебора в задачах;
- научиться строить примеры и контрпримеры;
- познакомиться с классическими задачами на взвешивание и переливания, с понятием «инварианта» и специальными математическими методами (принцип Дирихле, принцип крайнего, метод математической индукции и др.);
- изучить интересные геометрические конструкции, основы комбинаторики, теории графов и теории чисел (делимость и остатки), а также научиться применять их к решению нестандартных задач.

1.3. Содержание Программы

Учебно-тематический план

Название раздела, темы	1 г. о.			2 г. о.			3 г. о.			4 г. о.			5 г. о.			Формы аттестации/ контроля
	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика	Всего	Теория	Практика	Всего	
	Вводное занятие	1	1	2	1	1	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4
Ребусы и шифры	0,5	1,5	2	0,5	1,5	2	2	2	4	1,5	2,5	4	1	3	4	Творческая работа
Алгебраические модели	1,5	2,5	4	1	3	4	3	5	8	2,5	5,5	8	2	6	8	Решение задач
Логические задачи	0,5	1,5	2	0,5	1,5	2	2	2	4	1	3	4	1	3	4	Устный опрос
Множества и соответствия	0,5	1,5	2	0,5	1,5	2	1	3	4	1	3	4	1	3	4	Интерактивная игра
Раскраска	1	1	2	0,5	1,5	2	2	2	4	1,5	2,5	4	1	3	4	Соревнование
Разрезания и конгруэнтность	0,5	1,5	2	0,5	1,5	2	2	2	4	1,5	2,5	4	1	3	4	Тестирование
Взвешивания и переливания	1	1	2	0,5	1,5	2	2,5	1,5	4	2	2	4	2	2	4	Просмотр и анализ работ
Инвариант	1	1	2	1	1	2	2	2	4	1,5	2,5	4	1	3	4	Устный опрос

Геометрические задачи	1	1	2	0,5	1,5	2	3	5	8	3	5	8	3,5	4,5	8	Творческая работа
Комбинаторика	1	3	4	1	3	4	4	4	8	3	5	8	2	6	8	Решение задач
Графы и их свойства	2	2	4	2	2	4	4	6	10	3	7	10	3	7	10	Соревнование
Делимость	1	3	4	1	3	4	3	5	8	3	5	8	3	5	8	Интерактивная игра
Арифметика остатков	2	2	4	2	2	4	3	3	6	3	3	6	3	3	6	Опрос
Геометрия на клетчатой бумаге	0,5	1,5	2	0,5	1,5	2	1	3	4	2	2	4	1	3	4	Решение задач
Специфические методы	0,5	1,5	2	1	1	2	2	4	6	3	3	6	3	3	6	Решение задач
Принцип Дирихле	2	2	4	1	3	4	1	3	4	1	3	4	1	3	4	Просмотр и анализ работ
Средние величины	0,5	1,5	2	0,5	1,5	2	3	3	6	3	3	6	3	3	6	Решение задач
Игры и стратегии	2	2	4	2	2	4	3	5	8	3	5	8	4	4	8	Интерактивная игра
Игра/разбор задач	2	8	10	2	8	10	5	17	22	5	17	22	5	17	22	Интерактивная игра

Мероприятия воспитательно- познавательного характера	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	Творческое занятие
Итоговое занятие	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	4	4	1-4 г.о. Математические игры 5 г.о. Математические тесты
Итого	22	46	68	19,5	48,5	68	50,5	85,5	136	46,5	89,5	136	43,5	92,5	136	

Содержание учебно-тематического плана

1 год обучения

1. Вводное занятие (2ч.)

Теория. Знакомство с форматом работы кружка, с ключевыми тематическими блоками. Инструкция по ТБ.

Практика. Игры на знакомство. Входная диагностика: решение задач.

2. Ребусы и шифры (2ч.)

Теория. Понятие числового ребуса. Понятие шифровки.

Практика. Решение числовых ребусов. Шифрование простых слов с помощью транспонирования и азбуки Морзе.

3. Простейшие алгебраические модели (4ч.).

Теория. Понятие уравнения.

Практика. Решение текстовых задач на части, обмен.

4. Логические задачи (2ч.).

Теория. Понятие высказывания. Логическое отрицание.

Практика. Решение задач с помощью логических отрицаний.

5. Множества и соответствия (2ч.)

Теория. Понятие множества.

Практика. Решение задач с использованием диаграмм Эйлера.

6. Раскраска (2ч.).

Теория. Понятие шахматной раскраски.

Практика. Решение задач с помощью шахматной раскраской.

7. Разрезания и конгруэнтность (2ч.).

Теория. Понятие равенства и равных фигур.

Практика. Разрезания (разрезать исходную фигуру на несколько равных частей).

8. Взвешивания и переливания (2ч.).

Теория. Методы решения задач на взвешивание и переливание.

Практика. Решение задач на взвешивание и переливание с помощью перебора.

9. Инвариант (2ч.).

Теория. Понятие простейшего инварианта

Практика. Решение и составление магических квадратов. Поиск других

«магических» конструкций.

10. Геометрические задачи (2ч.).

Теория. Повторение геометрических понятий из школьной программы.

Практика. Решение геометрических головоломок.

11. Комбинаторика (4ч.).

Теория. Изучение правила суммы в комбинаторике.

Практика. Решение комбинаторных задач.

12. Графы и их свойства (4ч.).

Теория. Основные понятия графа.

Практика. Решение задач с помощью степени и вершины графа.

13. Делимость (4ч.).

Теория. Повторение признаков делимости, простых чисел.

Практика. Решение задач с помощью признаков делимости.

14. Арифметика остатков (4ч.).

Теория. Понятие остатка от деления и действия с ними.

Практика. Решение задач на перебор остатков, поиск закономерностей.

15. Геометрия на клетчатой бумаге (2ч.).

Теория. Взаимосвязь понятий площади и периметра.

Практика. Решение задач на нахождение периметра и площади геометрических фигур.

16. Специфические методы (2ч.).

Теория. Метод решения задач путём «крайнего элемента».

Практика. Решение задач на принцип «плюс-минус один».

17. Принцип Дирихле (4ч.).

Теория. Изучение принципа Дирихле.

Практика. Решение задач на поиск множеств и элементов.

18. Средние величины (2ч.).

Теория. Понятие среднего арифметического.

Практика. Нахождение среднего арифметического чисел.

19. Игры и стратегии (4ч.).

Теория. Базовые понятия, используемые в игре.

Практика. Решение задач на поиск выигрышной стратегии.

20. Игра/разбор задач (10 ч.)

Теория. Стратегии в решении популярных олимпиадных задач.

Практика. Решение занимательных и олимпиадных заданий. Совместное решение и разбор наиболее сложных заданий и тех, которые вызвали трудности.

21. Мероприятия воспитательно-познавательного характера (2 ч.)

Практика. Международный день числа «Пи».

22. Итоговое занятие (4ч.)

Практика. Проверка знаний и умений детей за 1 и 2 полугодие.

2 год обучения

1. Вводное занятие (2ч.)

Теория. Знакомство с форматом работы кружка, с ключевыми тематическими блоками. Инструкция по ТБ.

Практика. Игры на знакомство. Входная диагностика: решение задач.

2. Ребусы и шифры (2ч.)

Теория. Правила шифровки и дешифровки. Повторение числового ребуса.

Практика. Составление шифра и разгадывание его, применение частотного анализа.

3. Простейшие алгебраические модели (4ч.)

Теория. Понятие алгебраических моделей.

Практика. Решение текстовых задач про возраст, на сравнения чисел.

4. Логические задачи (2ч.)

Теория. Понятие истинное и ложное высказывания.

Практика. Решение задач про остров рыцарей и лжецов.

5. Множества и соответствия (2ч.)

Теория. Понятие множества. Знакомство с диаграммами Эйлера-Венна.

Практика. Решение задач с помощью диаграммы Эйлера-Венна: пересечение, объединение.

6. Раскраска (2ч.)

Теория. Метод шахматной и матрасной раскрасок.

Практика. Применение раскраски к задачам на чередование.

7. Разрезания и конгруэнтность (2ч.).

Теория. Понятие конгруэнтных фигур (фигуры одинаковые по форме и по площади).

Практика. Разрезание и составление плоских и объемных фигур.

8. Взвешивания и переливания (2ч.).

Теория. Алгоритмы решения для задач на переливание.

Практика. Решение задач на переливание.

9. Инвариант(2ч.).

Теория. Понятие чередования.

Практика Решение задач с применением свойства четных и нечетных чисел.

10.Геометрические задачи (2ч.).

Теория. Периметр и площади различных фигур.

Практика. Нахождение площадей и периметров сложных фигур.

11.Комбинаторика (4ч.).

Теория. Понятие перестановки.

Практика. Решение задач с помощью комбинаторных рассуждений: перестановки и размещение.

12.Графы и их свойства (4ч.).

Теория. Понятие дерево, вершины и ребра.

Практика. Решение задач с помощью построения дерева, графов.

13.Делимость (4ч.).

Теория. Признаки делимости. Основная теорема арифметики.

Практика. Решение задач с применением разложения числа на простые множители и основной теоремы арифметики.

14.Арифметика остатков (4ч.).

Теория. Остатки от деления и действия с ними.

Практика. Решение задач про нахождение последней цифры числа, циклы.

15.Геометрия на клетчатой бумаге (2ч.).

Теория. Понятие многогранника, развертки, симметрии.

Практика. Решение задач геометрического характера, составление разверток многогранников.

16.Специфические методы (2ч.).

Теория. Понятие «крайнего элемента»: наибольший, наименьший, самый левый, самый верхний и т. д.

Практика. Применение доказательства от противного для решения задач.

17. Принцип Дирихле (4ч.).

Теория. Принцип Дирихле.

Практика. Решение задач на принцип Дирихле.

18. Средние величины (2ч.).

Теория. Понятие среднего арифметического.

Практика. Решение задач про среднюю скорость.

19. Игры и стратегии (4ч.).

Теория. Симметричные стратегии.

Практика. Применение симметричной стратегии к решению задач-игр.

20. Игра/олимпиада (14ч.)

Теория. Стратегии в решении популярных олимпиадных задач.

Практика. Решение занимательных и олимпиадных заданий. Совместное решение и разбор наиболее сложных заданий и тех, которые вызвали трудности.

21. Мероприятия воспитательно-познавательного характера (2 ч.).

Практика. Международный день числа «Пи».

22. Итоговое занятие (4ч.).

Практика. Проверка знаний и умений детей за 1 и 2 полугодие.

3 год обучения

1. Вводное занятие (4ч.)

Теория. Знакомство с форматом работы кружка, с ключевыми тематическими блоками. Инструкция по ТБ.

Практика. Игры на знакомство. Входная диагностика: решение задач.

2. Ребусы и шифры (4ч.)

Теория. Понятие шифра, изучение шифров Цезаря, Войнича и других.

Практика. Составление и решение шифров.

3. Простейшие алгебраические модели (8ч.).

Теория. Понятие линейных уравнений.

Практика. Решение систем линейных уравнений и неравенств.

4. Логические задачи (4ч.).

Теория. Способы решения логических задач.

Практика. Решение задач про рыцарей, лжецов, туристов и «перевертышей». Построение алгоритмов, примеров и контрпримеров.

5. Множества и соответствия (4ч.).

Теория. Понятие множества, пересечение, объединение и разность множеств

Практика. Решение задач на соответствие между множествами, действия над множествами.

6. Раскраска (4ч.).

Теория. Понятие многоцветной и симметричной раскрасок.

Практика. Решение задач с использованием многоцветной и симметричной раскрасок.

7. Разрезания и конгруэнтность (4ч.).

Теория. Понятие конгруэнтных фигур (фигуры одинаковые по форме и по площади).

Практика. Решение задач на разрезание фигур и конгруэнтность фигур.

8. Взвешивания и переливания (4ч.).

Теория. «Метод бильярда»

Практика. «Метод бильярда» при решении задач на взвешивания и переливания.

9. Инвариант (4ч.).

Теория. Понятие инварианта и полуинвариант.

Практика. Решение задач про инвариант и полуинвариант, четность суммы и произведения.

10. Геометрические задачи (8ч.).

Теория. Правила решения геометрических головоломок: головоломок танграмом, тетрамино, пентамино, полимино. Понятие треугольника, его свойства.

Практика. Решение задач с помощью неравенства треугольника и углов треугольника. Решение геометрических головоломок.

11. Комбинаторика (8ч.).

Теория. Повторение основ. Комбинаторные принципы.

Практика. Решение задач с использованием формул размещения без повторений, сочетания, перестановок.

12. Графы и их свойства (10ч.).

Теория. Виды графов. Лемма о рукопожатиях.

Практика. Решение задач с помощью полного графа.

13. Делимость (8ч.).

Теория. Понятие НОК, НОД, алгоритм Евклида.

Практика. Алгоритм Евклида и его применение к решению уравнений.

14. Арифметика остатков (6ч.).

Теория. Понятие остатка от деления и действия с ними.

Практика. Решение задач с применением сравнения по модулю. Взаимосвязь действий с числами и с их остатками при делении на фиксированное число.

15. Геометрия на клетчатой бумаге (4ч.).

Теория. Периметры и площади сложных фигур.

Практика. Решение задач геометрического характера.

16. Специфические методы (6ч.).

Теория. Понятие «крайнего элемента». Варианты «крайнего элемента»: наибольший, наименьший, самый левый, самый верхний и т. д.

Практика. Решение задач на нахождение крайнего элемента.

17. Принцип Дирихле (4ч.).

Теория. Обобщенный принцип Дирихле, и теорема «Если в n клетках сидит менее $\frac{n(n-1)}{2}$ кроликов, то найдутся две клетки, в которых сидит одинаковое количество кроликов (может быть, ни одного)».

Практика. Обобщенный принцип Дирихле для решения задач.

18. Средние величины (6ч.).

Теория. Понятие среднего арифметического и среднего геометрического.

Практика. Применение свойств к решению задач.

19. Игры и стратегии (8ч.).

Теория. Разные приемы в играх.

Практика. Применение стратегии дополнения до особой позиции в задачах. Разные приемы в играх при решении задач.

4 Игра/Разбор задач (26ч.)

Теория. Стратегии в решении популярных олимпиадных задач.

Практика. Решение занимательных и олимпиадных заданий. Совместное решение и разбор наиболее сложных заданий и тех, которые вызвали трудности.

20. Мероприятия воспитательно-познавательного характера (2 ч.).

Практика. Международный день числа «Пи».

21. Итоговое занятие (4ч.).

Практика. Проверка знаний и умений детей за 1 и 2 полугодие.

4 год обучения

1. Вводное занятие (4ч.)

Теория. Знакомство с форматом работы кружка, с ключевыми тематическими блоками. Инструкция по ТБ.

Практика. Игры на знакомство. Входная диагностика: решение задач.

2. Ребусы и шифры (4ч.)

Теория. Понятие криптографии.

Практика. Решение лингвистических задач с использованием криптографии.

3. Простейшие алгебраические модели (8ч.).

Теория. Формулы сокращенного умножения, разложение на множители.

Практика. Применение формул сокращенного умножения при решении уравнений и неравенств, разложение на множители, квадратные уравнение.

4. Логические задачи (4ч.).

Теория. Способы решения логических задач. Формула включений-исключений.

Практика. Применение формулы включений-исключений.

5. Множества и соответствия (4ч.)

Теория. Понятие множества: пересечение, объединение и разность множеств

Практика. Взаимно-однозначное соответствие при решении задач.

6. Раскраска (4ч.).

Теория. Целочисленные решетки.

Практика. Решение задач с применением целочисленных решеток.

7. Разрезания и конгруэнтность (4ч.).

Теория. Формулы площадей сложных фигур.

Практика. Нахождение площадей сложных фигур.

8. Взвешивания и переливания (4ч.).

Теория. Способы решения задач на взвешивание.

Практика. Применение метода оценки в задачах на взвешивания.

9. Инвариант (4ч.).

Теория. Понятие инварианта-остатка, инварианта-раскраски.

Практика. Решение задач с помощью инварианта-остатка, инварианта-раскраски.

10. Геометрические задачи (8ч.).

Теория. Понятие биссектрисы и медианы в треугольнике.

Практика. Нахождение биссектрисы и медианы в треугольнике. Построения

циркулем и линейкой.

11. Комбинаторика (8ч.).

Теория. Основные комбинаторные приёмы.

Практика. Решение задач с применением формул сочетания с повторениями, размещения с повторениями, перестановки с повторениями.

12. Графы и их свойства (10ч.).

Теория. Понятие компоненты связности.

Практика. Решение задачи о семи мостах, применение Эйлера пути к решению задач.

13. Делимость (8ч.).

Теория. Повторение признаков делимости.

Практика. Применение свойств делимости к решению линейных уравнений с двумя переменными.

14. Арифметика остатков (6ч.).

Теория. Понятие модуль, теорема Эйлера, малая теорема Ферма.

Практика. Сравнения по удобному модулю, применение теоремы Эйлера и малой теоремы Ферма к задачам.

15. Геометрия на клетчатой бумаге (4ч.).

Теория. Решение задач геометрического характера на листе «в клеточку».

Практика. Решение геометрических задач.

16. Специфические методы (6ч.).

Теория. Метод решения «оценка + пример».

Практика. Нахождение примера и построение оценки при решении математических задач.

17. Принцип Дирихле (4ч.).

Теория. Принцип Дирихле в арифметике и алгебре.

Практика. Применение Принципа Дирихле к решению задач в арифметике, алгебре.

18. Средние величины (6ч.).

Теория. Неравенством Коши-Буняковского.

Практика. Решение уравнений с неравенством Коши-Буняковского.

19. Игры и стратегии (8ч.).

Теория. Не проигрышная стратегии.

Практика. Решение зад с помощью не проигрышной стратегии. Использование стратегии разбиения на пары, группы, фигуры.

22.Игра/ Разбор задач (26ч.)

Теория. Стратегии в решении популярных олимпиадных задач.

Практика. Решение занимательных и олимпиадных заданий. Совместное решение и разбор наиболее сложных заданий и тех, которые вызвали трудности.

23.Мероприятия воспитательно-познавательного характера (2 ч.).

Практика. Международный день числа «Пи».

24.Итоговое занятие (4ч.).

Практика. Проверка знаний и умений детей за 1 и 2 полугодие.

5 год обучения

1. Вводное занятие (4ч.)

Теория. Знакомство с форматом работы кружка, с ключевыми тематическими блоками. Инструкция по ТБ.

Практика. Игры на знакомство. Входная диагностика: решение задач.

2. Ребусы и шифры (4ч.)

Теория. Основы дешифрования.

Практика. Шифрование и дешифрование текстов.

3. Простейшие алгебраические модели (8ч.).

Теория. Понятие геометрического места точек.

Практика. Решение задач с поиском геометрического места точек на плоскости, заданного неравенством. Конструкции с модулем.

4. Логические задачи (4ч.).

Теория. Законы де Моргана.

Практика. Применение законов де Моргана к решению логических задач.

5. Множества и соответствия (4ч.)

Теория. Понятие прямоугольной системы координат.

Практика. Преобразование графиков функций в прямоугольной системе координат.

6. Раскраска (4ч.).

Теория. Метод оценки для задач с раскрасками.

Практика. Применение оценок в задачах на раскраски.

7. Разрезания и конгруэнтность (4ч.).

Теория. Понятие площадей сложных фигур.

Практика. Решение задач на перекладывание площадей.

8. Взвешивания и переливания (4ч.).

Теория. Различные приемы для задач на переливание и взвешивание.

Практика. Применение приемов к решению задач на взвешивания и переливания.

9. Инвариант (4ч.).

Теория. Различные приемы для инварианта и полуинварианта.

Практика. Применение приёмов при решении задач на инвариант и полуинвариант.

10. Геометрические задачи (8ч.).

Теория. Понятия многогранников, разверток, паркетов и замощений. Геометрический парадокс: задача о восточном паркете.

Практика. Решение геометрических задач с многогранниками, развертками.

11. Комбинаторика (8ч.).

Теория. Понятие статистики и теории вероятностей.

Практика. Решение комбинаторных задач, применение формул комбинаторики к задачам.

12. Графы и их свойства (10ч.).

Теория. Теорема Эйлера, понятие ориентированного графа.

Практика. Применение теоремы Эйлера к решению задач.

13. Делимость (8ч.).

Теория. Диофантовы уравнения и методы их решения.

Практика. Решение уравнений в целых числах.

14. Арифметика остатков (6ч.).

Теория. Элементы теории чисел.

Практика. Изучение китайской теоремы об остатках.

15. Геометрия на клетчатой бумаге (4ч.).

Теория. Формула Пика.

Практика. Формула Пика и ее применение при решении задач.

16. Специфические методы (6ч.).

Теория. Метод математической индукции.

Практика. Применение метода математической индукции при решении задач.

17. Принцип Дирихле (4ч.).

Теория. Принцип Дирихле в геометрии.

Практика. Применение Принципа Дирихле к решению задач в геометрии.

18.Средние величины (6ч.).

Теория. Неравенство о средних.

Практика. Применение неравенств к решению задач.

19.Игры и стратегии (8ч.).

Теория. Геометрические игры

Практика. Решение задач с выигрышными стратегиями в геометрических играх.

20.Игра/ Разбор задач (26ч.)

Теория. Стратегии в решении популярных олимпиадных задач.

Практика. Решение занимательных и олимпиадных заданий. Совместное решение и разбор наиболее сложных заданий и тех, которые вызвали трудности.

21.Мероприятия воспитательно-познавательного характера (2 ч.).

Практика. Международный день числа «Пи».

22.Итоговое занятие (4ч.).

Практика. Проверка знаний и умений детей за 1 и 2 полугодие.

1.4. Планируемые результаты

По завершению обучения по Программе учащийся сможет продемонстрировать следующие результаты:

Группа задач	Планируемый результат
Предметные	<p><i>знать понимать:</i> математические квадраты и другие инварианты; правила суммы и произведения; основы комбинаторики; основы делимости чисел; условие принципа Дирихле; базовые определения теории графов;</p> <p><i>уметь:</i> осуществлять логический перебор; решать простейшие комбинаторные задачи; раскладывать натуральные числа на простые множители; находить остатки чисел, применять их к решению задач; строить простейшие графы, считать степень вершин графа; использовать полученные знания для составления собственной задачи. строить рассуждения с помощью специальных математических методов и применять их к решению нестандартных задач.</p> <p><i>владеть:</i> навыками логического перебора и построения примеров и контрпримеров.</p>
Метапредметные	Способности к критическому оцениванию. Умения интерпретировать информацию с разных позиций, искать и находить обобщенные способы решения задач.
Личностные	Проявляют умения понимать прочитанное, решать поставленные задачи, работать в команде. Имеют способности четко и грамотно формулировать ход своих рассуждений.

РАЗДЕЛ № 2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы	
			Продолжительность	Организация деятельности по отдельному расписанию и плану
1 полугодие	15,5 недель	06 сентября	с 23.12. по 09.01.	С 23.12 по 9 января участие в организации новогодних мероприятий
2 полугодие	18,5 недель	10 января	с 21.05. по 03.09.	Работа лагерей с дневным пребыванием детей и загородных детских оздоровительно-образовательных лагерей. Подготовка и участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

Продолжительность учебного года – с 06.09 по 20.05 – 34 учебные недели

2.2. Формы аттестации и оценочные материалы

Содержание данного раздела Программы представлено в табличной форме:

Вид контроля	Задачи	Временной период	Способы диагностики	Формы фиксации результатов
Входной	Диагностика уровня знаний, творческих способностей ребенка, мотивации к занятиям данным	В начале обучения (Сентябрь - октябрь)	Беседа, анкетирование, наблюдение, выполнение специальных	Диагностическая карта
	видом деятельности		диагностических заданий	

Текущий	Оценивание промежуточных результатов освоения обучающимися образовательной программы. Определение уровня освоения обучающимися раздела (темы) образовательной программы для перехода к изучению нового раздела учебного материала.	В течение учебного года	Математические игры, соревнования.	Учебный журнал, «плюсник»
Промежуточный	Оценка уровня теоретической и практической подготовки учащихся, заявленных в образовательной программе.	Один раз в полугодие: по итогам первого полугодия и учебного года (промежуточная аттестация) (декабрь, апрель - май)	Математические соревнования, игры.	Учебный журнал, «плюсник», диагностические карты, списки на зачисление по итогам учебного года
Итоговый	Оценка качества усвоения учащимися содержания образовательной программы	По завершении всего образовательного курса в целом.	Математические тесты, олимпиады, проверочные работы, фестивали.	Учебный журнал, диагностические карты, «плюсник», свидетельство о доп. образовании и.

Входная диагностика, итоговая и промежуточная аттестация проходит в формате математических игр, олимпиад, проверочных работ.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, «Плюсник математического кружка», грамота, маршрутный лист, материал анкетирования и тестирования, отзыв детей и родителей, свидетельство (сертификат) и др.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

Математическое соревнование, игра, олимпиада, выставка, демонстрация моделей, фестиваль головоломок и др. Правила типичных математических

соревнований описаны в Приложении.

Оценочные материалы - пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов (ФЗ № 273, ст.2, п.9; ст. 47, п.5). Примеры оценочных материалов в формате математических игр и олимпиад предложены в Приложении.

При оценке образовательных результатов используются следующие характеристики:

5 - Высокий уровень (отлично)	- обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением, творческим подходом.
4 - Средний уровень (хорошо)	- обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи педагога. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.
3 - Низкий уровень (удовлетворительно)	- обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки. Для завершения работы необходима постоянная помощь педагога.

Формы подведения итогов реализации Программы.

Лицам, освоившим соответствующую Программу и прошедшим промежуточные аттестации, предусмотрена выдача Свидетельства о дополнительном образовании (приказ МАОУ ДО ДТДиМ № 299 от 14.06.2017г.). Кроме того, возможно введение системы моральных или материальных стимулов для учащихся, таких как: сертификат, грамоты, благодарность, стипендии по итогам учебного года.

2.3. Условия реализации Программы:

- материально-технические условия реализации Программы

Занятия математического кружка проходят в кабинете 502, оборудованном компьютером с выходом в Интернет, интерактивной доской, проектором. Внеаудиторная деятельность организуется с использованием сайта ДТДиМ и платформ «Дворец Онлайн».

- информационное обеспечение Программы

Программа обеспечена методическими материалами серии «Школьные математические кружки», а также списком основной и дополнительной литературы, указанных в пункте 2.4. Кроме того, в программе большое внимание уделяется современным цифровым образовательным платформам и интернет-ресурсам, перечисленных в пункте 2.4.

- методическое обеспечение Программы

Краткое описание методики работы по программе:

- Описание методов обучения и воспитания.

Используются словесный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, проблемный, игровой методы, а также методики упражнений, мотивации, приведения примеров и контр примеров.

- Описание используемых педагогических технологий и их назначение.

Применяются такие педагогические технологии как технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология дифференцированного обучения, технология проблемного обучения, технология игровой деятельности, технология развития критического мышления. Данные технологии направлены на решение поставленных задач.

Формы реализации: игра, конкурс, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, открытое занятие, посиделки, праздник, практическое занятие, презентация, соревнование, творческая мастерская, турнир, фестиваль, чемпионат, экскурсия, эксперимент.

- Описание дидактических материалов, используемых на учебных занятиях.

На занятиях используются «листки» с подобранными задачами. Кроме того, для заданий, требующих специальные действия «разрезания» или «раскраски» предполагается специальный раздаточный материал. Иллюстрация упражнений, по возможности, происходит с помощью электронных образовательных ресурсов и современных графических программ.

Алгоритм учебного занятия:

- Организационный период (5 минут)
- Основной период (1 час)

Классическая схема «листочков».

На каждом занятии будет

- задача геометрического характера;
 - задачи на внимание, смекалку;
 - изучение нового материала и/или совместное решение задач;
 - самостоятельное решение задач.
- Итоговый период (5 минут)
 - Рефлексия (10 минут)

Домашнее задание - готовые тексты нестандартных задач из различных источников, головоломки; более успешным ребятам - индивидуальные задания.

2.4. Рабочая программа воспитания. Календарный план воспитательной работы.

Цель - формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Задачи:

1. Использовать в воспитании детей возможности учебного занятия по дополнительным общеобразовательным программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству; содействовать успеху каждого ребенка.
2. Организовывать воспитательную работу с коллективом и индивидуальную работу с обучающимися детского объединения.
3. Реализовывать потенциал событийного воспитания для формирования духовно нравственных ценностей, укрепления и развития традиций детского объединения и образовательной организации, развития субъектной позиции обучающихся.
4. Организовывать работу с родителями (законными представителями) обучающихся для совместного решения проблем воспитания и социализации детей и подростков.
5. Содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе индивидуальных проб в совместной деятельности и социальных практиках.
6. Формировать у детей и подростков нравственные ценности, мотивацию и способность к духовно-нравственному развитию, интересов и личностных качеств, обеспечивающих конструктивную, социально-приемлемую самореализацию, позитивную социализацию, противодействие возможному негативному влиянию среды.

МОДУЛЬ «КЛЮЧЕВЫЕ ДЕЛА ДВОРЦА» (Ключевые культурно-образовательные события учреждения) Ключевые дела – это главные традиционные дела Дворца творчества детей и молодежи, комплекс коллективных творческих дел, объединяющих детей, педагогов, родителей, законных представителей ребенка в единый коллектив. Ключевые дела обеспечивают включенность в них большого числа детей и взрослых, способствуют интенсификации их общения, ставят их в ответственную позицию к происходящему во Дворце.

Задачи: Реализовывать потенциал событийного воспитания для формирования духовно-нравственных ценностей, укрепления и развития традиций детского объединения и образовательной организации, развития субъектной позиции обучающихся.

На уровне Дворца:

- Общий сбор кружковцев:

- посвященный началу учебного года, **сентябрь**
- итоговый сбор кружковцев «Галактика Дворец», **май**

- Праздники:

- Новогодняя игровая программа, **декабрь**
- День рождения Дворца, конкурс поздравлений, **февраль**

Мероприятия на уровне детского объединения:

- «День числа Пи», **март**

На уровне группы:

- Уроки безопасности, **сентябрь, ноябрь, декабрь, январь, март, апрель**
- Мастерские «Новогодняя игрушка, Новогодняя открытка», **декабрь**
- Изготовление открыток к Дню рождения Дворца, **январь**
- Анализ участия в общих делах Дворца, ценностное отношение к совместной деятельности, личного вклада ребенка в их реализации, **по итогам участия в мероприятиях**

МОДУЛЬ «УЧЕБНОЕ ЗАНЯТИЕ» - Реализация воспитательного потенциала учебного занятия.

Задачи: использовать в воспитании детей возможности учебного занятия как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству; содействовать успеху каждого ребенка.

Целевые ориентиры:

- установление доверительных отношений между педагогом и детьми, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб педагога, привлечению их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение учащихся соблюдать на занятии и во Дворце общепринятые нормы поведения, правила общения со взрослыми и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- включение в занятие игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в группе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время занятия.

Данный модуль активно реализуется через проведение интегративных занятий с учащимися средних классов для мотивации к личностному саморазвитию детей:

- Конкурс задач «Math-Halloween Quest», **октябрь**
- Участие в мастер – классах по математике, **февраль, апрель**

Модуль «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РОДИТЕЛЯМИ».

Работа с родителями или законными представителями учащихся

осуществляется для более эффективного достижения цели воспитания, которое обеспечивается согласованием позиций семьи, Дворца творчества детей и молодежи, детского объединения.

На групповом уровне:

- родительские гостиные, обсуждение вопросов возрастных особенностей детей, формы и способы доверительного взаимодействия родителей с детьми:
 - ✓ Презентация образовательной программы, обсуждение перспектив развития ребенка, **октябрь**
- родительские собрания - обсуждение наиболее острых проблем обучения и воспитания детей
 - ✓ Информирование родителей о результатах учебной, воспитательной деятельности, успешности каждого ребенка, **январь, май.**
 - ✓ Анкетирование родителей «Удовлетворение образовательным процессом», **март**

На индивидуальном уровне:

- работа педагогов и иных специалистов Дворца по запросу родителей для решения острых конфликтных ситуаций;
- индивидуальное консультирование с целью координации воспитательных усилий педагогов и родителей.

Модуль «ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ».

Задача: содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе индивидуальных проб в совместной деятельности и социальных практиках.

Целевыми ориентирами являются:

- включение обучающихся в значимые проблемные ситуации, получение опыта совместного их решения; формирование у детей осведомленности о современных профессиях;
 - формирование готовности подростков к осознанному выбору сферы человеческой деятельности при освоении дополнительной общеобразовательной программы, актуализация их профессионального самоопределения;
 - формирование у старших школьников позитивного взгляда на трудовую деятельность, понимание уникальности индивидуальной профессиональной карьеры, круга общения на основе общих интересов и духовных ценностей;
 - поддержка инициативности обучающихся и поощрение их успешности в профориентационных мероприятиях различного уровня через разработку и реализацию индивидуальных и групповых планов и программ успешной самореализации.
- Экскурсия на суперкомпьютер, ТГУ
 - Экскурсия на исследовательский реактор, ТПУ
 - Экскурсии в лаборатории ТГУ
 - Экскурсии в лаборатории ТПУ

**Календарный план воспитательной работы
на 2023-2024 учебный год**

Сроки реализации/ образовательные модули	Ключевые дела МАО ДО ДТДиМ	Учебное занятие	Воспитание в ДОО	Работа с родителями	Профориентация
Сентябрь			Экскурсия по Дворцу	Презентация образовательной программы	
Октябрь		Конкурс задач «Math-Halloween Quest»	Беседы на тему вежливого отношения друг к другу		Экскурсия на суперкомпьютер, ТГУ
Ноябрь					Экскурсия на исследовательский реактор, ТПУ
Декабрь	Новогодняя программа			Открытое занятие	
Январь				Информирование родителей о результатах	
Февраль					Экскурсии в лаборатории ТГУ
Март	Олимпиада 5+, День числа Пи	Мастер-класс по математике		Анкетирование родителей	
Апрель		Мастер-класс по математике			Экскурсии в лаборатории ТПУ
Май	День Победы, «Галактика Дворец»			Информирование родителей о результатах	

2.5. Список литературы.

Для педагогов (указаны источники, используемые при разработке образовательной Программы).

1. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Математика. Муниципальные олимпиады Московской области. Москва: «МЦМНО», 2019.
2. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К., Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы, Москва: «Просвещение», 2010.
3. Арутюнян Е., Ленвитас Г., Занимательная математика 1-5 классы, Москва: «АСТ-ПРЕСС», 1999.
4. Баранова Т.А., Олимпиада для 5-6 классов. Весенний Турнир Архимеда, Москва: МЦМНО, 2003.
5. Богомолова О.Б., Логические задачи, Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
6. Бураго А., Дневник математического кружка: первый год занятий, МЦМНО, 2019.
7. Все задачи «Кенгуру», Санкт - Петербург, 2003.
8. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В., Ленинградские математические кружки, Киров, 1994.
9. Заболотнева Н.В., Олимпиадные задания по математике 5-8 классы, Волгоград: «Учитель», 2005.
10. Кривоногов В.В., Нестандартные задания по математике 5-11 классы, Москва: «Первое сентября», 2002.
11. Крижановский А.Ф., Математические кружки. 5-7 классы, «Илекса», 2016.
12. Математика. Интеллектуальные марафоны, турниры, бои. 5- 11 классы, Общая редакция И.Л. Соловейчик, Москва: «Первое сентября», 2003.
13. Поисковые задачи по математике 4-5 класс под ред. Ю.М. Колягина. Москва: «Просвещение», 1979.
14. Пчелинцев Ф.А., Чулков П.В., Математика 5-6 класс. Уроки математического мышления, Москва: «Издат - школа 2000».
15. Серия «Школьные математические кружки», МЦМНО.
16. Спивак А.В., Математический кружок 6-7 классы, Москва: Посев, 2003.
17. Спивак А.В., Тысяча и одна задача по математике, Москва: «Просвещение», 2002.
18. Фарков А.В., Учимся решать олимпиадные задачи. Геометрия 5-11 классы, Москва: АЙРИС ПРЕСС, 2007.
19. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе 5-11 класс, Москва: АЙРИС ПРЕСС, 2003.
20. Фарков А.В., Математические олимпиады в школе 5-11 класс, Москва: АЙРИС ПРЕСС, 2005.
21. Фарков А.В., Математические олимпиады, Москва: ВЛАДОС, 2004.
22. Цукарь А.Я., Развитие пространственного воображения, Санкт-Петербург: «Издательство СОЮЗ», 2000.
23. Шарыгин И.Ф., Математика. Задачи на смекалку, Москва:

«Просвещение», 2001.

24. Шевкин А.В., Школьная олимпиада по математике, Москва: «Русское слово», 2002.

Для обучающихся и родителей (указаны источники, рекомендуемые для изучения, ознакомления и способствующие обогащению, овладению определенным уровнем знаний).

1. Балаян Э.Н., 1000 лучших олимпиадных и занимательных задач по математике 5-11 классы, «Феникс», 2018.
2. Блинков А.Д., Учимся на чужих ошибках, «МЦМНО», 2019.
3. «Квантик». Журнал для любознательных
4. Кордемский Б.А., Математическая смекалка. Лучшие логические задачи, головоломки и упражнения, «АСТ», 2018.
5. Перельман Я.И., Живая математика, «Аванта», 2017.
6. Перельман Я.И., Математические головоломки, «Аванта», 2020.
7. Шихова Н.А., Математика: как стать внимательнее и избежать ошибок, «Илекса», 2020.

Интернет-ресурсы для детей, их родителей и педагогов:

1. База задач олимпиадного и занимательного характера <http://www.problems.ru/>
2. Библиотека математической литературы <http://www.math.ru/>
3. Интерактивный проект о математике и её приложениях «Математические этюды» <http://www.etudes.ru/>
4. Проект «Дети и наука» <http://childrenscience.ru>
5. Материалы международного математического конкурса-игры «Кенгуру» <http://www.kenguru.sp.ru/>
6. Онлайн-курсы от ОЦ «Сириус» <http://edu.sirius.online/>
7. Проект «Карусель-кружок» <http://karusel.desc.ru/krugok>
8. Электронные образовательные ресурсы «Яндекс.Учебник», «УЧИ.РУ», «ЯКласс», «Дворец Онлайн».

Описание математических игр и соревнований

Математические конкурсы, соревнования и олимпиады пользуются огромным успехом как у детей, так и у преподавателей. В нашем кружке школьники с удовольствием и азартом сражаются в нескольких излюбленных видах командных соревнований. Мы регулярно проводим математические квадраты, математические хоккеи, математические домино и карусели.

Математическая абака - это соревнование, в ходе которого игроки разделяются на команды по 3-4 человека. Каждая команда сразу получает условия всех задач. Задачи разделяются по 5 темам, в каждой теме находится по одной задаче каждого из 5 уровней сложности: в 1, 2, 3, 4 или 5 баллов. Сдавать каждую задачу можно только с одной попытки — если она решена неправильно, то она больше не засчитывается. Баллы начисляются за правильно решённые задачи в зависимости от их сложности. Также существуют бонусы по 5 баллов за все правильно решённые задачи каждой темы и по X баллов за правильно решённые задачи всех тем сложности X. На игру отводится ровно 90 минут, после чего побеждает команда, набравшая большее количество баллов.

Математический квадрат - это упрощенный вариант математической абаки. Играется в формате 3 на 3 (3 темы, 3 уровня сложности), либо 4 на 4 (4 темы, 4 уровня сложности).

Математическое домино - это командное соревнование по решению задач. Играется командами по 3-5 человек. Задачи напечатаны на карточках-домино. Изначально все карточки лежат на столе жюри задачами вниз, то есть участники могут видеть только изображения костей домино, но не текст задач. В начале игры к столу жюри подходят по одному представителю команд и берут по две задачи. У команды есть 2 попытки сдать ответ задачи. Если правильный ответ дан с первой попытки, то команда получает количество баллов, равное сумме очков доминошки, на которой написана задача. Если правильный ответ дан со второй попытки, то команда получает количество баллов, равное большему числу из написанных на доминошке. Если со второй попытки снова дан неправильный ответ, то у команды вычитается количество баллов, равное меньшему числу из написанных на доминошке. Сдавая ответ на задачу (неважно, какая попытка и верен ли ответ), команда может взять условие любой другой задачи из тех, которые она еще не решала. Таким образом, в каждый

момент времени у команды на руках может быть несколько задач. Особая ситуация с карточкой 0:0. На решение этой задачи дается всего одна попытка. Но за правильный ответ дается 10 баллов.

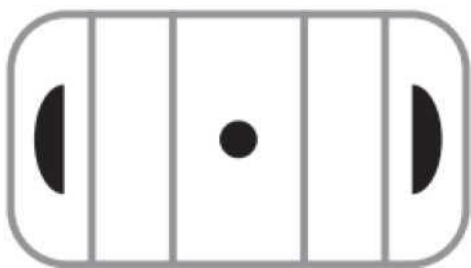
У каждой команды — свой набор листочков с условиями задач. Сами задачи у всех одинаковые, но команды получают задачи независимо друг от друга. Игра заканчивается, когда у команды не осталось задач, которые она еще не решала, или истекло время, отведенное на игру. Выигрывает команда, набравшая наибольшее количество баллов.

Математическая карусель — это командное соревнование в решении заданий. Всем командам, участвующим в карусели, предлагаются в строгом порядке одни и те же вопросы, к которым нужно указывать верные ответы.

Во время игры команда получает задание, решает ее и дает ответ. Независимо от результата (верный ответ или нет), команда получает следующее задание. И так далее. Первая задача стоит 3 балла. Если к задаче дан верный ответ, то команда получает ее стоимость, а следующая задача будет стоить на 1 балл больше. Если на задачу дан неверный ответ, то команда получает за решение 0 баллов, а следующая задача будет стоить на 3 балла меньше, но не менее 3 баллов. Время на решение каждого задания не ограничено, определено только общее время проведения карусели. Процесс решения для команды заканчивается, если она прошла все задачи или если закончилось время на решение.

Система подсчета баллов такова, что не обязательно решить много задач. Таким образом, важно дать много верных ответов подряд. Места распределяются согласно количеству набранных баллов. Если команды имеют равное количество баллов, то выше ставится та, у которой больше верных ответов.

Математический хоккей — это динамичное соревнование двух команд с простыми правилами. Цель игры такая же, как и в обычном хоккее: забить как можно больше голов в ворота соперника. Но в



математическом хоккее каток, шайба и ворота не настоящие: они нарисованы на доске. Чтобы забить гол, надо успешно

решать задачи, которые вбрасывает в игру судья.

Игра состоит из коротких раундов, которые проводятся так. Сначала каждая команда выдвигает своего

представителя (защитника), который будет защищать ворота в этом раунде. Затем преподаватель — он же судья

— зачитывает условие задачи. Оба кружковца начинают работать над задачей, не прибегая к помощи своих команд. Тот, кто решил задачу первым, громко объявляет ответ. Если ответ верный, команда этого игрока выигрывает раунд. В противном случае выигрыш присуждается другой команде, и при этом она не должна объявлять свой ответ. (Это правило очень важно — оно работает против привычки некоторых детей выдавать ответы быстро и неправильно.) Может случиться, что за отведённое время (минута или две) ни один защитник не решит задачу. Тогда судья обращается за помощью к командам: он объявляет, что команды должны написать на бумаге правильный ответ и показать его судье. Если обе команды имеют ответ, то обе получают по очку и шайба остаётся на месте.

Если же одна из команд ошиблась, то шайба передвигается ближе к её воротам. Возможность помощи защитнику оживляет игру и побуждает всю команду решать задачи. Ещё одно важное правило заключается в том, что время у доски должно быть равномерно распределено между всеми участниками игры. Ни один участник не может выходить к доске второй раз, пока все члены его команды не выступили по одному разу, не может выходить третий раз, пока все остальные не выступили по два раза, и так далее. Команда, выигравшая раунд, перемещает шайбу в следующую зону — ближе к воротам соперника. Когда шайба попадает в зону ворот, засчитывается гол. Шайба возвращается в центр, и игра продолжается. Команды сражаются до тех пор, пока у судьи не заканчиваются задачи или не истекает время. Выигрывает команда, забившая больше голов.



Математическая олимпиада - это индивидуальное математическое соревнование. Устраивать олимпиады на каждом занятии не стоит, но проводить их время от времени очень полезно по ряду причин. Дети сосредоточенно решают задачи все отведённое время. Не приходится удивляться, что уровень их вовлечённости гораздо выше, чем на обычном занятии. Дети любят соревноваться и получать призы. Поэтому олимпиады -- это и событие в жизни кружка, и развлечение, и дополнительный стимул к учёбе. Для преподавателя олимпиада - отличная возможность узнать о сильных и слабых сторонах каждого участника и оценить успешность кружка в целом.

Приложение 2

Пример математического квадрата

Баллы	1	2	3
Тема	ч		
Алфавит	<p>В примере</p> $A + A + BB = VVV$ <p>Различные буквы заменяют различные цифры. Какую цифру заменяет буква А?</p>	<p>Девочка заменила каждую букву в своем имени ее номеров в русском алфавите и получила число 2011533. Как ее зовут?</p>	<p>Алфавит племени Мат-и-Матиков состоит из трех букв А, Б, и В. Словом называется любой набор на более, чем из 4 букв. Сколько слов в языке Мат-и-Матиков?</p>
Логика	<p>Трое ребят увидели на дереве птичку. Саша думает, что эта птичка - рыжий вьюрок, Паша считает её жёлтым щеглом, а Маша - жёлтым чижом. Подошедший учитель объяснил ребятам, что каждый из них верно угадал либо название, либо цвет птички. Назовите птичку и её цвет</p>	<p>Учительница решила выяснить возраст Пеппи - Длинный чулок. Томми говорит, что Пеппи меньше 10 лет, а Анника - что меньше 9 лет. Сколько лет Пеппи, если ровно один из них ошибся?</p>	<p>В одной коробке лежат два белых шара, в другой - два чёрных, а в третьей - один белый и один чёрный. На каждой коробке висит табличка, указывающая её состав: ББ, ЧЧ, БЧ. Но какой-то шутник перевесил таблички так, что теперь каждая из них указывает состав коробки неправильно. Какое наименьшее число извлечений шаров (и из каких коробок) потребуется, чтобы определить состав всех коробок?</p>

Приложение 2

<p>Геометрия</p>	<p>Сколько четырехугольников изображено на рисунке?</p>	<p>В кубе с ребром 3 см проделали три сквозных отверстия со стороной 1 см.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Найдите объем оставшейся части.</p>	<p>Прямоугольник $ABCD$ разрезали на квадраты так, как показано на</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>рисунке. Сторона наименьшего квадрата 6 см. Найдите периметр</p>
-------------------------	---	--	--

			прямоугольника $ABCD$.
--	--	--	-------------------------

Бonusные баллы: по 3 балла за все правильно решённые задачи каждой темы и по X баллов за правильно решённые задачи всех тем сложности X.

Пример подсчета баллов.

команда «Счетоводы»

Баллы	1	2	3
Тема			
Алфавит	+	+	+
Логика	-	+	-
Геометрия	-	+	-

Команда получает баллы за решенные задачи (1+2+3+1+1), а также 3 балла за правильно решенные задачи темы «Алфавит» и дополнительные 2 балла за правильно решенные задачи второго уровня. Итого: 13 баллов.

Приведенный материал можно использовать в качестве оценочного для кружковцев 1 года обучения.

Ответы на предложенные задачи.

Баллы	1	2	3
Тема			
Алфавит	6	Таня	120
Логика	жёлтый вьюрок	9	1 шар из БЧ
Геометрия	8	20	141

Пример математической карусели

1	В магазине фундук продают в пачках по 105 г., а фисташки в пачках по 120 г. Какое наименьшее количество пачек орехов надо купить, чтобы фундука и фисташек было поровну (по массе)?
2	Сколько чисел от 1 до 100, у которых в разложении на простые множители число 3 входит нечётное число раз?
3	Число 899 представили в виде произведения двух натуральных чисел. Чему равна сумма этих двух множителей?
4	После урока о простых числах семиклассник Сережа поделился с учителем гипотезой: если число P простое, то число $2P + 1$ тоже простое. Верна эта гипотеза или нет? Если нет, то какое наименьшее число P можно привести в качестве контрпримера?
5	В доме у сороконожки 30 ящичков с носками. Всего 199 носков. В некоторых ящичках лежит по N носков, а в остальных — по 5 носков. Чему равно N ?
6	Маша проверяет, какие натуральные числа от 1 до 100 имеют ровно 3 делителя. Сколько таких чисел должна обнаружить Маша?
7	В ряд выписано N чисел, каждое следующее число на 6 больше предыдущего. Любые два выписанных числа взаимно простые. При каком наибольшем N такое возможно?
8	Число 90000 представили в виде произведения двух натуральных чисел. Сумма этих множителей равна 1923. Найдите меньший из этих множителей.
9	Какое наибольшее количество цифр может быть в числе, в котором среди любых двух соседних цифр одна из них делится на другую и никакие цифры не повторяются?
10	Найдите наибольшее число, в котором среди любых двух соседних цифр одна из них делится на другую и никакие цифры не повторяются.

Приложение 3

11	Произведение возрастов троих людей из семьи равно 2020. Какой может быть сумма их возрастов, если известно, что самому старому человеку на земле было 146 лет, а в этой семье всем больше года?
-----------	---

12	Васенька вырезали из клетчатой бумаги 3 фигуры, состоящие из целых клеток, первая состоит из 24 клеток, вторая — из 120, третья — из 126. Затем каждую фигуру он порезал по границам клеток на части, при этом все получившиеся части (в том числе от разных фигур) оказались равными. Какое минимальное количество частей могло получиться у Васеньки?
13	Гриша в каждой вершине куба записал натуральное число, большее 1. Любые два числа, расположенные на концах одного ребра, взаимно простые. Какое наименьшее значение может иметь сумма чисел, записанных Гришей?
14	Гриша в каждой вершине куба записал натуральное число. Среди этих чисел нет равных, а любые два числа, расположенные на концах одного ребра, взаимно простые. Какое наименьшее значение может иметь сумма чисел, записанных Гришей?
15	Данила несколько дней гостил у бабушки. Каждый из этих дней он решал задачи, причём каждый день больше, чем в предыдущий. В последний день он решил в 3 раза больше задач, чем в первый. Если перемножить его каждодневные результаты, то получится 810. Сколько всего задач решил Данила за эти дни?
16	Олег перемножил 2020 подряд идущих натуральных чисел (не обязательно начиная с 1) и получил число S . Затем число S разложили на простые множители. В какой минимальной степени в этом разложении число 3?
17	Барон Мюнхгаузен рассказал своему слуге, что во время путешествия перепрыгнул реку шириной 7 метров. Тот рассказал другому слуге о реке шириной 14 метров. Дальше каждый слуга, передавая эту новость, увеличивал ширину реки в 2 раза или 3 раза. В итоге один из слуг пересказал Барону рассказ о реке шириной 108864 метров. Сколько слуг передавали эту новость?
18	Про некоторое натуральное число сделали 5 утверждений: (1) «оно делится на 15», (2) «оно делится на 25», (3) «оно делится на 33», (4) «оно делится на 55», (5) «оно делится на 165». Известно, что четыре утверждения верны, а одно — нет. Какое из этих утверждений неверно?

Задания заимствованы из karusel.desc.ru и подойдут для кружковцев 4 года обучения.

Приложение 4

Пример математического домино

Правила математического домино описаны в Приложении 1. Задачи подойдут для кружковцев 3 года обучения.

(0:0) Какое наименьшее количество клеток квадрата 5×5 можно закрасить так, чтобы в любом четырёхклеточном многоугольнике было хотя бы две закрашенных клетки? Приведите пример такой раскраски. (проверить пример на 16 закрашенных)

(0:1) Васиного отца зовут Иван Николаевич, а дедушку Семен Петрович. Какое отчество у Васиной мамы? (Семеновна)

(0:2) Если сейчас сентябрь, то какой месяц будет через 2014 месяцев? (июль)

(0:3) У женщины спросили: "Сколько Вам лет?". Она ответила: "30, не считая суббот и воскресений". Сколько ей лет? (42 года)

(0:4) Плиточник может выложить пол комнаты, имеющей квадратную форму, квадратной плиткой, и ему не понадобится ни одну из них разрезать. Сначала, он положил плитки по краям комнаты, и на это у него ушло 56 плиток. Найдите, сколько всего ему надо иметь плиток, чтобы покрыть весь пол. (225)

(0:5) Для нумерации страниц книги (начиная с первой страницы) потребовалось 999 цифр. Сколько страниц в книге? (370)

(0:6) Найдите следующее за 2014 натуральное число, оканчивающееся на 2014 и кратное 2014. (10072014)

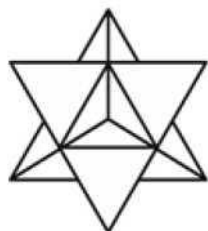
(1:1) В дремучем лесу вот уже более 1000 лет живет Волшебная ёлка. Известно, что каждое утро на ней вырастают 100 иголок и каждая иголочка живет ровно 4 года, а затем отмирает. Сколько же сегодня иголок на Волшебной ёлке? (146100)

(1:2) 14 ребят отправились в лодочный поход. У четверых из них вместе с ними в походе участвовало трое братьев, у шестерых ребят в походе было по 2 брата, еще было двое ребят, вместе с которыми в поход отправилось по одному брату. И только у двоих ребят не было ни одного брата в этом походе. Сколько всего матерей дожидалось возвращения своих детей из похода? (6)

(1:3) Саша пригласил Петю в гости, сказав, что живёт в 10-м подъезде в квартире № 333, а этаж сказать забыл. Подойдя к дому, Петя обнаружил, что дом девятиэтажный. На какой этаж ему следует подняться? (На каждом этаже число квартир одинаково, и в каждом подъезде одинаковое число этажей, номера квартир в доме начинаются с единицы.) (на 3м этаже)

(1:4) Доску 9x9 покрасили шахматной раскраской так, что угловые клетки оказались черными. Каких трехклеточных уголков на такой доске больше: тех, у которых есть две белые клетки или тех, у которых есть две черных клетки? На сколько больше? (поровну)

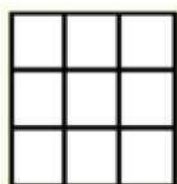
(1:5) Четверо толстяков участвовали в соревновании на звание самого тяжелого. Первый, второй и третий толстяки вместе весят в четыре раза больше четвертого. Второй, третий и четвертый вместе весят в три раза больше первого. И, наконец, первый, третий и четвертый вместе весят в два раза больше второго. Кто на каком месте оказался в этом соревновании? (Ответ 1 место - второй, 2ое место - первый, 3е место - третий, 4ое место - четвертый)



(1:6) Сколько треугольников изображено на рисунке? (17)

(2:2) На краю пустыни поселились Пожиратели Песка. Аппетит у них отменный: два Пожирателя могут съесть 2 тонны песка за 2 дня. Сколько песка могут съесть 6 Пожирателей за 6 часов, если аппетит у них будет тот же самый? (0.75 тонн)

(2:3) На планете Урап один год длится 18 месяцев, и каждый месяц длится 10 дней. Каждый 7-ой год високосный год (этот год на один день длиннее, чем другие), в этот год третий месяц имеет 11 дней. Каждая неделя состоит из пяти дней: Лунный, Солнечный, Земной, Ураповый, Прогулочный день. Дурап, один из жителей планеты Урап, родился в Ураповый день, в первый день четвертого месяца високосного года. В какой день недели он будет праздновать свое 15-летие? (Лунный день) **(2:4)** Составьте из 12 единичных квадратиков фигуру, на которой будет изображено 18 квадратов. (проверить)



(2:5) Окно в комнате Кости имеет квадратную форму и разделено на 3x3 маленьких секций. Костя хочет покрасить три секции желтой краской. Но он хочет покрасить их так, чтобы окно смотрелось одинаковым, если смотреть на него снаружи или изнутри. Сколько всего способов покрасить свое окно есть у Кости? (10 способов) **(2:6)** Назовём натуральное число замечательным, если оно самое маленькое среди натуральных чисел с такой же, как у него, суммой цифр. Найдите 10-ое по счёту замечательное число. (19)

(3:3) Шесть команд: А, Б, В, Г, Д и Е соревнуются между собой по волейболу. Вася предсказал такой результат соревнований (начиная с первого места): А, Д, В, Г, Е, Б, а Петя такой: В, Б, Г, А, Д, Е. Каждый из них угадал правильные места только для трех команд. Найдите все варианты, как могло закончиться соревнование. (АБВГДЕ, ВДГАЕБ)

(3:4) На острове рыцарей и лжецов (рыцари всегда говорят правду, лжецы всегда лгут) в некоторой компании из 10 человек один сказал: «Среди нас 1 рыцарь»; двое других сказали: «Среди нас два рыцаря»; ещё трое сказали: «Среди нас три рыцаря»; последние четверо сказали: «Среди нас четыре рыцаря». Сколько лжецов могло быть в этой компании (укажите все возможности)? (6, 7, 8, 9, 10)

(3:5) Найдите все решения ребуса $6 * \text{ТУР} + \text{НИР} = 2014$ (как обычно, одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, разным — разные). (Ответ: $6 * 172 + 982 = 2014$, $6 * 192 + 862 = 2014$)

(3:6) Вырежьте из квадрата $7 * 7$ одну клетку так, чтобы оставшуюся часть можно было замостить одинаковыми фигурками из четырех клеток (на ваш выбор). Приведите пример замощения. (Пример проверить! Режется, например, на L-тетрамино.)

(4:4) У Васи есть 4 одинаковых прямоугольника с наименьшей стороной в 1 см. Известно, что он может хотя бы четырьмя способами сложить из них один прямоугольник. Найдите все варианты, чему может быть равна вторая сторона прямоугольника. Два способа сложить считаются различными, если их нельзя наложить так, чтобы совпали линии стыков. (2 см и 3 см)

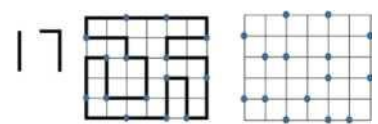
(4:5) Петя покрасил каждую грань кубика в красный или синий цвет. Он сделал это всеми различными способами. Сколько разных кубиков у него получилось? (10)

(4:6) Назовем неотрицательное целое число зеброй, если в его записи строго чередуются четные и нечетные цифры. Придумайте три такие 10-значные зебры, что разность двух из них равна третьей. (проверить, например, $5050.50 - 2525.25 = 2525.25$)

(5:5) На маскараде ежик встретил переодетых льва, шакала и жирафа. Еж знает, что шакал всегда лжет, лев — говорит правду, а жираф дает честный ответ, но на предыдущий заданный ему вопрос (а на первый вопрос отвечает как попало). Сначала еж получил от среднего и правого ответы на вопрос «Самый левый — шакал?», потом — от среднего и левого на вопрос «Самый правый — шакал?». По

ответам ежу стало понятно про всех троих, кто есть кто.

Через неделю еж помнил только, что один из ответов был «нет», остальные — «да». Определите, кто шакал. (Средний)



1БЗ45Б1ВЭП

(5:6) Постройте из цифр 1 и 7 замкнутую цепочку. Все места, где цифры стыкуются, отмечены. Цифры можно поворачивать и переворачивать.



(6:6) Приведен пример на вычитание в столбик. Все цифры имеют написание, как в образце. Частично цифры стертые - от каждой оставлен только небольшой фрагмент. Необходимо восстановить пример. ($923 - 394 = 529$)

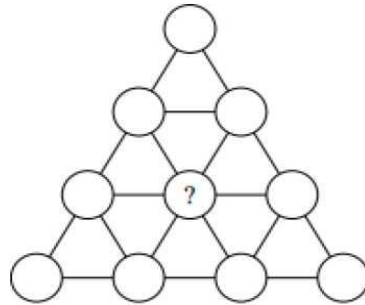
Приложение 5

Пример письменной олимпиады

Задача 9.1. В блокноте нарисована треугольная сетка (см. рисунок). Таня расставила в узлы сетки целые числа. Назовём два числа близкими, если они находятся в соседних узлах решётки. Известно, что

- * сумма всех десяти чисел равна 43:
- сумма любых трёх чисел таких, что любые два из них близки, равна 11.

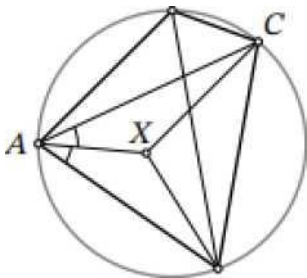
Чему равно центральное число?



Задача 9.2. Наименьшее общее кратное четырех попарно различных чисел равно 165. Какое максимальное значение может принимать сумма этих чисел?

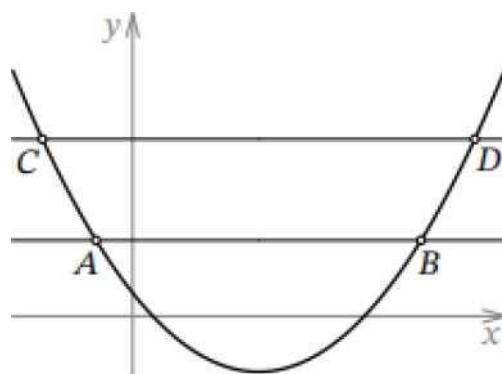
Задача 9.3. Учитель написал на доске дроби у которой числитель и знаменатель — натуральные числа. Миша прибавил к числителю данной дроби 30 и записал полученную дробь к себе в тетрадь а Лёша вычел из знаменателя дроби, записанной на доске, 6 и также записал полученную дробь к себе в тетрадь. Дроби, записанные мальчиками, оказались равны одному и тому же числу. Что это за число?

Задача 9.4. Дан вписанный четырёхугольником $ABCD$. Известно, что $\angle ADB = 4\angle BDC = 56^\circ$. Внутри треугольника ABC отмечена точка X там, что $\angle BCX = 24^\circ$, а луч AX является биссектрисой угла BAC . Найдите угол CBX .



B

Задача 9.5. На доске нарисован график функции $y = x^2 + ax + b$. Юля нарисовала на том же чертеже две прямые, параллельные оси Ox . Первая прямая пересекает график в точках A и B , а вторая — в точках C и O . Найдите расстояние между прямыми, если известно, что $DB = 5$, $CD = 11$.



Задача 9.6. На прямой отметили две красные точки и несколько синих. Оказалось, что одна из красных точек содержится ровно в 56 отрезках с синими концами, а другая — в 50 отрезках с синими концами. Сколько синих точек отмечено?

Задача 9.7. На координатной плоскости отмечены точки $O(0;0)$, $L(5;0)$, $B(0;4)$. Прямая $y = kx + b$ такова, что для любой точки L на этой прямой площадь четырехугольника $AOBM$ равна 20. Чему равно A ?

Задача 9.8. Юный энтомолог Дима наблюдает за двумя кузнечиками. Он заметил, что когда кузнечик начинает прыгать, он прыгает на 1 см, через секунду — 2 см, ещё через секунду на 3 см и т.д.

Сначала оба кузнечика сидели в одном месте. Один из них начал прыгать, а через несколько секунд вслед за первым начал прыгать второй (кузнечики прыгают по прямой в одном направлении). В какой-то момент Дима записал в тетрадку, что расстояние между кузнечиками равно 9 см. Несколько секунд спустя он записал, что расстояние между кузнечиками стало 39 см. Сколько секунд прошло между записями? (Укажите все возможные варианты.)

Представленные задачи взяты из Пригласительного школьного этапа ВСОШ и подойдет для кружковцев 5 года обучения. Ответы и разборы задач можно найти на странице: <https://sochisirius.ru/obuchenie/distant/smena635/3092>

Приложение 6

Пример оценочных материалов в форме математической абакки

Логика 1

Малыш спрятал от Карлсона банку с вареньем в одну из трех разноцветных коробок. На коробках Малыш сделал надписи: на синей — «Варенье здесь»; на зеленой — «Варенье в синей коробке», на красной — «Здесь варенья нет». Только одна из надписей правдива. В какой коробке Малыш спрятал варенье?

Фигуры 1

На стеклянном кубе нарисовали черную линию как изображено на рисунке.

Какой рисунок мы увидим, посмотрев на куб справа, как показано стрелкой?

Спички 1

Переложив 1 спичку, нужно повернуть домик в другую сторону.

Логика 2

Если в этом году на следующий день после своего дня рождения я скажу: «Послезавтра будет среда», то это будет правильно. В какой день недели меня день рождения будет в следующем

Сколько 1

Бревно распилили на 24 части. Сколькими сделали распилов?

Алфавит 1

Девочка заменила каждую букву в своём имени её номером в русском алфавите. Получилось число 2011933. Как её зовут?

году?

Фигуры 2 Сколько всего квадратов изображено на рисунке?

Спички 2 Передвиньте 2 спички так, чтобы получилось 2 треугольника

Логика 3

Один из трёх гномов всегда говорит правду, другой всегда лжёт, а третий — хитрец — иногда говорит правду, а иногда лжёт. Каждого из них спросили: «Кто вы?». Иван сказал: «Я — лжец», Пётр: «Я — хитрец», Сидор: «Я — абсолютно правдивый гном». Как зовут хитреца?

Фигуры 3

Квадратный садовый участок со стороной Z J 60 м разделили на четыре прямоугольные части равной площади. Какова общая длина забора, построенного

Сколько 2

10 человек обменялись рукопожатиями. Сколько всего было совершено рукопожатий?

Алфавит 2 «КОМСАВ ЕН

СУЗАР ЛИСТАСОРЬ» Слова в фразе стоят на своих местах, но буквы внутри каждого слова переставлены местами. Запишите правильный вариант.

внутри участка для отделения четырех частей друг от друга?

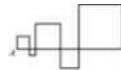
Спички 3 Переставьте три спички так, чтобы рыбка поплыла в

Логика 4

В летнем лагере в одной комнате жили четыре девочки: Наташа, Люда, Маша и Катя. Две из них ровесницы. Известно, что Маша старше Наташи, которая младше Кати. Маша младше Люды, которая старше Кати. Кто ровесницы?

Фигуры 4

Найдите общий периметр пяти



квадратов, если длина отрезка АВ равна 10.

обратном направлении

Сколько 3

Какое наименьшее число учеников нужно собрать вместе, чтобы среди них нашлось не менее двух учеников, отмечающих день рождения в один и тот же день недели?

Алфавит 3

Расшифруйте ребус:

$$\begin{array}{cccc} \text{в} & \text{В} & \text{Е} & \text{С} & \text{Н} & \text{А} & \text{4} \\ \hline & & & & & & \text{£} \\ \hline & & & & & & \text{4 ВЕСНА} \end{array}$$

Спички 4

Из спичек составили неверное равенство:

$$95 + 59 = 99$$

В каждой цифре этого равенства переложите одну спичку так, чтобы

Логика 5

На острове рыцарей и лжецов живут 2017 человек. Рыцари всегда говорят правду, лжецы всегда лгут. Во время социологического опроса каждый житель острова заявил: "Среди остальных островитян более половины — лжецы". Сколько лжецов живет на острове?

Фигуры 5

Разрежьте фигуру «ёлочка», изображённую на рисунке на минимальное количество треугольников.



Спички 5 Уберите 3 спички так, чтобы осталось только 3 треугольника.

получилось верное равенство. Сколько

4

В классе 24 ученика. Четверть учеников занимается музыкой. Половина из тех, кто занимается музыкой, — девочки. Известно, среди мальчиков класса только пятая часть занимается музыкой. Сколько девочек в классе?

Алфавит 4

Шахматный кон в обошёл доску 4x4 без левого верхнего угла, начав с левой нижней клетки и побывав в каждой клетке ровно по одному разу. В том порядке, что он обходил клетки, в них вписали буквы некоторой фразы. Что это за фраза?

	И	К	*
У	М	И	П
К	Е	Е	И
Ь	П	У	Т

Сколько 5

В ряд стояло 10 детей. В сумме у девочек и у мальчиков орехов было поровну. Каждый ребёнок отдал по ореху всем детям, стоящим правее его. После этого у девочек стало на 25 орехов больше, чем у них было. Сколькими в ряду девочек?

Алфавит 5

На рисунке изображен зигзаг из 6 квадратиков 1 см * 1 см. Его периметр равен 14 см. Чему равен периметр аналогичного зигзага, состоящего из 2015 квадратиков?



Приведенный материал можно использовать в качестве оценочного для кружковцев 2 года обучения.

Правила математической абакки представлены в Приложении 1.

На следующей странице представлены ответы к задачам.

Ответы

Логика 1	Логика 2	Логика 3	Логика 4	Логика 5
В зеленой	Понедельник	Иван	Маша <i>и</i> Катя	1009
Фигуры 1	Фигуры 2	Фигуры 3	Фигуры 4	Фигуры 5 Пример на 6 треугольников
	10	150	40	Z2
Спички 1 * **	Спички 2 	Спички 3	Спички 4 <small>aa+gg'sa</small> <small>59 + 35 = 95</small>	Спички 5 
Сколько 1	Сколько 2	Сколько 3	Сколько 4	Сколько 5
23	45	8	9	5
Алфавит 1	Алфавит 2	Алфавит 3	Алфавит 4	Алфавит 5
ТАСЯ	Москва не сразу строилась	X102564 ----- £ 410256	Без муки нет науки	4032

Примерный план работы городского математического клуба

Сентябрь. Вводное собрание. Анкетирование. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике.

Октябрь. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике. Конкурс составления задач про Halloween. Участие в онлайн-олимпиаде УЧИ.РУ.

Ноябрь. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике. Участие в отборочных этапах олимпиад. Участие в онлайн-олимпиаде BRICSMATH.

Декабрь. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике. Участие в отборочных этапах олимпиад и интеллектуальной игре «Совенок».

Январь. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике. Участие в отборочных этапах олимпиад. Участие в олимпиаде «Пять с плюсом»

Февраль. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике. Участие в этапах олимпиад. Участие в онлайн-олимпиаде «Я люблю математику».

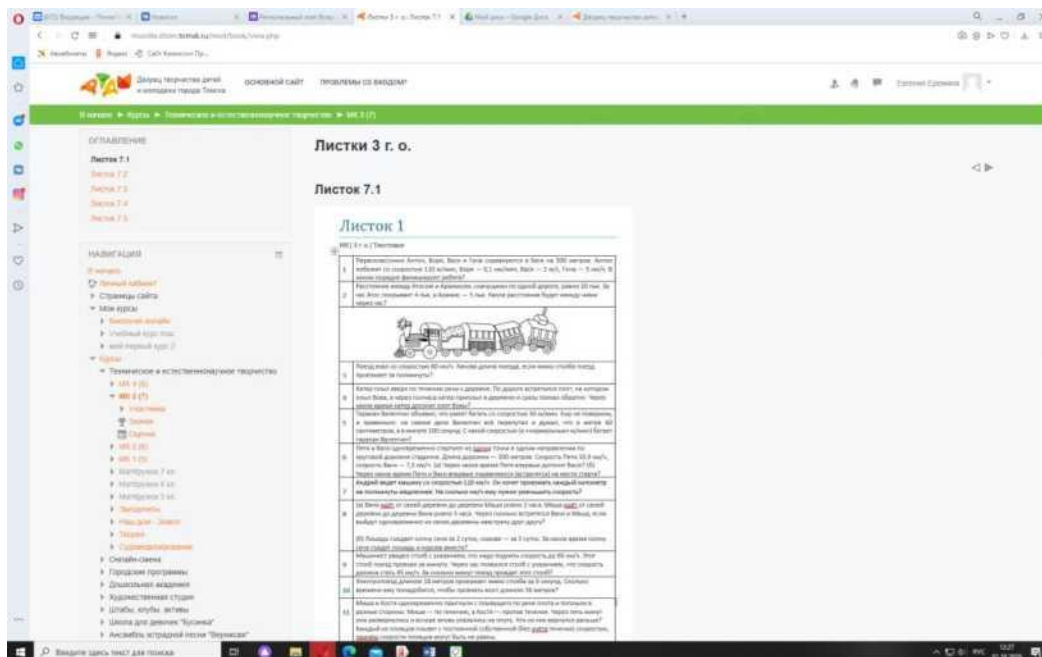
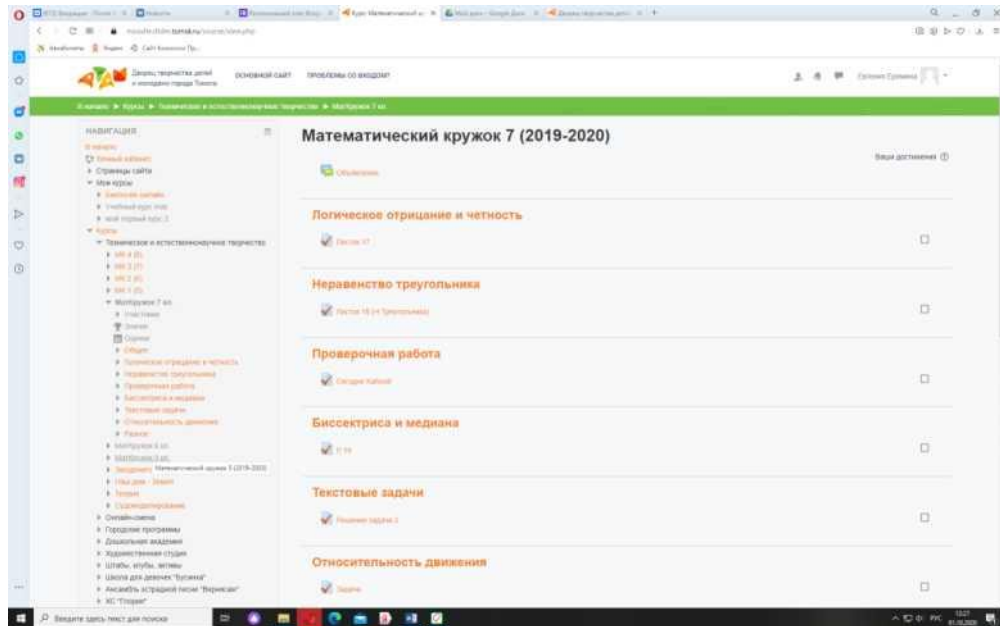
Март. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике. Участие в этапах олимпиад и конференций. Участие в онлайн-олимпиаде УЧИ.РУ.

Апрель. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике. Участие в отборочных этапах олимпиад.

Май. Подготовка и участие в интернет-каруселях по математике. Итоги года.

Блок дистанционных занятий на платформе Moodle ДТДиМ

<https://moodle.dtdm.tomsk.ru/mod/book/view.php?id=1674>



Цифровые следы Программы

<https://www.dtdm.tomsk.ru/events/event/910> Новость про математический клуб "Решариум"

<https://www.dtdm.tomsk.ru/events/event/842> Турнир математических игр "Совенок"

<https://www.dtdm.tomsk.ru/news/new/971> Интерактивный мастер - класс по математике "Кубик - Рубика"

<https://www.dtdm.tomsk.ru/news/new/839> MathHeloweenQuest

Цифровые ресурсы проекта на платформе Moodle - олимпиады; - курсы.

<https://moodle.dtdm.tomsk.ru/course/view.php?id=193#section-1>

<https://moodle.dtdm.tomsk.ru/mod/assign/view.php?id=3231>

<https://moodle.dtdm.tomsk.ru/mod/book/view.php?id=1671>

Мастер - класс "Магические квадраты", "Поверхности второго порядка", "Теорема Пифагора"

Отзывы участников проекта

Отзывы участников мероприятий проекта

[https://drive.google.com/file/d/1-nl-](https://drive.google.com/file/d/1-nl-Sf8kds487J_B8z58_v_WkIDz4DZD/view?usp=sharing)

[Sf8kds487J_B8z58_v_WkIDz4DZD/view?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true)[https://docs.g](https://docs.google.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

[oogle.com/presentation/d/1qdAUrRVcbJv0SAIVxQAtRP1CHV9v8d39/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&d=true](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)[https://drive.g](https://drive.google.com/file/d/1gufdhg2YA4ZUBihmJY38nUa4RNWSLSTY/view?usp=sharing)

Информация на сайте Администрации ссылка на презентацию лектора

<https://admin.tomsk.ru/db3/docs/2022050501>

<https://tomsk.bezformata.com/listnews/lektciya-dlya-shkolnikov-matematika/105232552/?ysclid=17u78jkqiy338225739>

<https://docs.google.com/presentation/d/1eDi8eMRbDrBZ7yMN182JBi8hXzXnGpEI/edit?usp=sharing&oid=114082425792016997921&rtpof=true&sd=true>