

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**  
**Департамент образования Администрации города Екатеринбурга**  
**МАОУ гимназия № 35**



Никандрова Е.А.  
Приказ 82-од от «31» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности**

**«Математический театр»**  
**5-6 класс**

**Екатеринбург, 2023**

Рабочая программа внеурочной деятельности «Математический театр» для 5-6 классов общеобразовательных организаций разработана на основе ФГОС основного общего образования, Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, Рабочей концепции одаренности, дидактической системы «Учусь учиться» (Л. Г. Петерсон).

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

### **Планируемые результаты 5 класс.**

#### **I. АРИФМЕТИКА**

##### **1. Суммы**

- вычислять суммы чисел, идущих через равные промежутки, с помощью разбиения на пары;
- применять формулу суммы всех натуральных чисел от 1 до  $n$ ;
- использовать подсчет суммы чисел в задачах о разбиении на пары групп чисел с равной суммой.

##### **2. Числа и их свойства**

- конструировать примеры с дробями;
- применять арифметические свойства дробей, правила сокращения дробей в задачах-конструктивах;
- решать задачи о равномерном распределении частей между несколькими людьми.

##### **3. Закономерности**

- проводить предварительный анализ в задачах-конструктивах;
- использовать разбиение на подзадачи при построении геометрических и числовых конструкций.

##### **4. Время и движение**

- строить и применять нестандартные схемы (чертежи) к задачам на движение;
- изображать скорости движения в частях (единичных отрезках);
- использовать более крупные единицы времени, НОД и НОК для уравнивания расстояний.

## II. ГЕОМЕТРИЯ

### 1. Геометрическое мышление

- изображать развертки простых пространственных фигур (куб, параллелепипед, пирамида);
- подбирать подходящие разные развертки куба и прямоугольного параллелепипеда для решения задач;
- изображать три вида объемной фигуры;
- восстанавливать возможную форму пространственной фигуры по ее трем видам.

### 2. Площади

- применять метод перебора в геометрических задачах, соображения симметрии для его упрощения;
- использовать фигуры пентамино при решении задач на разрезание;
- вводить вспомогательную сетку (с укрупненными или уменьшенными клетками, наклонную сетку) для вычисления площадей фигур на клетчатой бумаге;
- применять параллельный перенос на клетчатой бумаге для упрощения вычисления площадей фигур;
- проводить предварительный анализ в задачах о перекраивании фигур;
- находить возможные способы разрезания и составления фигур в задачах о перекраивании фигур с помощью метода «проб и ошибок», принципа «узких мест».

### 3. Геометрические неравенства

- рассматривать все неэквивалентные варианты взаимного расположения нескольких точек на прямой;
- вычислять координату середины отрезка на числовой прямой;
- находить расстояние между серединами отрезков на числовой прямой по координатам вершин этих отрезков.

## III. АЛГЕБРА

### 1. От чисел к буквам

- вводить удобную переменную в нестандартных текстовых задачах;
- составлять и решать уравнение с одной переменной.

## 2. Функциональные зависимости

- устанавливать взаимно однозначное соответствие между элементами двух множеств;
- использовать взаимно однозначное соответствие (разбиение на пары) для сравнения количества элементов в двух множествах;
- применять метод разбиения на пары при решении комбинаторных задач.

## 3. Неравенства и оценки

- доказывать оценки значения величины «сверху» и «снизу»;
- использовать оценки «сверху» и «снизу» для ограничения перебора числовых значений величины;
- применять двусторонние оценки для доказательства единственности возможного значения неизвестной.

## IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

### 1. Делимость

- применять свойства делимости, признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 25, 10, 3, 9 при решении нестандартных задач;
- доказывать обобщения признаков делимости (признаки делимости на степени двойки, степени пятерки);
- использовать разложение натурального числа на простые множители в задачах-конструктивах и задачах на доказательство;
- фиксировать и применять инвариантность свойства делимости некоторой величины в процессах.

### 2. Остатки

- определять остаток от деления числа на 2, 4, 8, 5, 10, 3, 9 с помощью соответствующего признака делимости;
- использовать свойство делимости на  $n$  разности числа и его остатка от деления на  $n$  при решении задач.

## V. ЛОГИКА

### 1. Математическая логика

- находить с помощью метода перебора все варианты ответа в логических задачах;

- анализировать высказывания о существовании и всеобщности, использовать их отрицания при решении логических задач;
- строить отрицания высказываний со связками «больше», «меньше», «больше или равно», «меньше или равно».

## 2. Принципы решения задач

- применять метод «анализ с конца» (метод обратного хода) при решении текстовых и логических задач;
- использовать табличную форму записи решения текстовой задачи с помощью «анализа с конца»;
- использовать идею доказательства «от противного» при решении задач о наибольшем или наименьшем возможном значении величины (задачи с вопросом «сколько нужно взять»).

## 3. Алгоритмы и конструкции

- составлять алгоритмы угадывания с помощью вопросов, на которые можно отвечать только «да» и «нет»;
- использовать табличную форму записи шагов алгоритма угадывания.

## 4. Игры и стратегии

- строить и обосновывать симметричную стратегию, симметричную стратегию «с центром» в математических играх для двух игроков;
- приводить примеры неверного использования симметричной стратегии;
- конструировать выигрышную стратегию на основе анализа выигрышных и проигрышных позиций в игре.

# VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

## 1. Комбинаторика

- применять правила суммы (правило «ИЛИ») и произведения (правило «И») в комбинаторных задачах;
- решать задачи, требующие комбинации этих двух правил.

## 2. Теория множеств

- применять метод дополнения, теоретико-множественные модели для решения задач о подсчетах;
- вычислять количество натуральных чисел в диапазоне, делящихся или не делящихся на некоторое  $n$ .

## VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

### 1. Раскраски и разбиения

- использовать шахматную раскраску доски, других объектов для проведения оценок и доказательств;
- использовать шахматную раскраску для конструирования примеров.

### 2. Теория графов

- строить более сложные интерпретации задач в терминах теории графов (графы шахматных фигур);
- вычислять количество ребер в полном графе, графе шахматной фигуры;
- представлять турнир в виде графа;
- изображать двудольный граф.

### 3. Комбинаторная геометрия

- строить регулярные покрытия плоскости равными фигурами (паркеты);
- использовать для замощения правильные многоугольники, выпуклые и невыпуклые фигуры.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
- анализировать вопрос (требование) задачи;
- находить взаимосвязи между условиями задачи и использовать их для построения модели и хода решения;
- строить модели на основе уже известных (числовой луч, схема, таблица, диаграмма Эйлера — Венна, граф, дерево вариантов);
- составлять алгоритм решения задачи;
- находить «узкие места» задачи и использовать их при конструировании примеров;
- применять метод перебора;
- строить логические рассуждения в устной и письменной форме;
- описывать устно «путь к решению», то есть логическое рассуждение, которое позволило прийти к решению (конструкции, доказательству);

- преодолевать кажущиеся противоречия, связанные с недостаточным анализом условия задачи;
- проверять ответ (пример) на соответствие всем условиям задачи;
- проверять ход доказательства на отсутствие противоречий и необоснованных выводов;
- делать краткую (схематичную) запись решения задачи, логического рассуждения;
- формулировать в письменном виде полный текст логического рассуждения.

### **Планируемые результаты 6 класс.**

#### **I. АРИФМЕТИКА**

##### **1. Суммы**

- определять неизвестную, значение которой можно выразить двумя способами, и вычислять ее значения (применять метод подсчета двумя способами);
- использовать метод подсчета двумя способами в доказательствах «от противного», при решении задач с арифметическими таблицами, геометрических задач;
- составлять уравнения на основе подсчета неизвестной двумя способами;
- доказывать и применять при решении задач свойства среднего арифметического набора чисел (изменение при увеличении всех чисел набора на некоторое число и в некоторое число раз; оценка среднего арифметического сверху и снизу наибольшим и наименьшим числами набора; неизменность среднего арифметического при добавлении числа, равного среднему арифметическому чисел набора).

##### **2. Числа и их свойства**

- строить конструкции с отрицательными числами;
- использовать отрицательные числа в задачах с числовыми оценками.

##### **3. Закономерности**

- конструировать сложные арифметические, геометрические примеры с помощью метода последовательного конструирования;
- доказывать возможность существования конструкции методом последовательного конструирования;

- определять необходимое количество базовых конструкций в задачах с последовательным конструированием.

#### 4. Время и движение

- составлять схемы к задачам про движение по кругу, в том числе схем с единичными дугами;
- решать задачи о количестве пересечений стрелок часов, их взаимном расположении;
- вычислять градусные меры дуг между часовой, минутной, секундной стрелками.

### II. ГЕОМЕТРИЯ

#### 1. Геометрическое мышление

- изображать пространственные фигуры по набору свойств (количество вершин, ребер, граней);
- строить развертки более сложных многогранников, восстанавливать вид пространственной фигуры по ее развертке;
- решать задачи об оклеивании объемных фигур, построении путей на поверхности таких фигур.

#### 2. Площади

- строить разрезания нечетчатых фигур на равные части;
- использовать вспомогательную сетку для разрезания нечетчатых фигур.

#### 3. Геометрические неравенства

- применять неравенство треугольника при решении простых геометрических и текстовых задач;
- доказывать неравенство треугольника с помощью построений циркулем и линейкой.

### III. АЛГЕБРА

#### 1. От чисел к буквам

- применять запись числа в виде суммы разрядных слагаемых ( $a + 10b + 100c + \dots$ ) для сведения задачи к уравнению в цифрах;
- решать уравнения в цифрах с помощью метода перебора и использования свойств делимости.

#### 2. Функциональные зависимости

- использовать пропорции и их свойства при решении нестандартных текстовых задач.

### 3. Неравенства и оценки

- подбирать промежуточное число (посредника) для доказательства числовых неравенств, сравнения чисел;
- использовать метод введения переменной для доказательства числовых неравенств, сравнения чисел.

## IV. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ

### 1. Делимость

- доказывать и применять в задачах признаки делимости, связанные с десятичной записью числа (на 7, 11, 13 и др.);
- решать задачи на оценку и пример, связанные с делимостью (нахождение наименьшего числа с указанными свойствами делимости, наименьшей возможной суммой цифр).

### 2. Остатки

- записывать в общем виде целое число с определенным остатком от деления на  $n$ ;
- использовать арифметические свойства остатков при решении задач;
- применять свойство зацикливания остатков при возведении числа в степень, определять остаток данной степени числа.

## V. ЛОГИКА

### 1. Математическая логика

- применять метод «от противного»;
- строить отрицания высказываний с логическими связками «и», «или», сложных высказываний, применять эти отрицания в доказательствах «от противного»;
- решать логические задачи на оценку и пример;
- решать задачи о расположении объектов по кругу.

### 2. Принципы решения задач

- применять принцип Дирихле (избыток, недостаток) для решения задач;
- использовать доказательство «от противного» для решения задач, требующих обобщения принципа Дирихле;

- решать геометрические задачи с помощью принципа

Дирихле.

### 3. Алгоритмы и конструкции

- составлять алгоритмы взвешиваний;
- использовать представление результатов взвешиваний с помощью дерева вариантов;
- доказывать невозможность построения алгоритма взвешиваний при недостаточном количестве доступных взвешиваний.

### 4. Игры и стратегии

- строить стратегии в играх «на опережение»;
- доказывать, что один из игроков может обеспечить себе ничью.

## VI. КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ

### 1. Комбинаторика

- вычислять количество анаграмм данного слова с различными и повторяющимися буквами;
- выводить формулы для числа перестановок с помощью правила произведения.

### 2. Теория множеств

- использовать метод введения переменной в задачах про множества.

## VII. КОМБИНАТОРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

### 1. Раскраски и разбиения

- использовать различные виды раскрасок досок для доказательства невозможности разрезания доски на определенные части.

### 2. Теория графов

- формулировать условие задачи в терминах теории графов;
- применять лемму о рукопожатиях для подсчета количества ребер в графе;
- использовать свойство четности количества вершин нечетной степени в графе в доказательствах;
- доказывать лемму о хороводах.

### 3. Комбинаторная геометрия

- применять невыпуклые фигуры при конструировании;
- определять все возможные значения количества сторон при пересечении многоугольников.

Обучающийся получит возможность научиться при решении олимпиадных задач самостоятельно:

- анализировать текст задачи, внетекстовую информацию;
- анализировать вопрос (требование) задачи;
- находить взаимосвязи между условиями задачи и использовать их для построения модели и хода решения;
- строить модели на основе уже известных (числовой луч, схема, таблица, диаграмма Эйлера — Венна, граф, дерево вариантов);
- составлять алгоритм решения задачи;
- строить отрицания сложных высказываний и использовать метод «от противного» для доказательства вспомогательных утверждений;
- находить «узкие места» задачи и использовать их при конструировании примеров;
- применять метод перебора;
- строить логические рассуждения в устной и письменной форме;
- формулировать и доказывать необходимые вспомогательные свойства (леммы);
- преодолевать кажущиеся противоречия, связанные с недостаточным анализом условия задачи;
- проверять ответ (пример) на соответствие всем условиям задачи;
- проверять ход доказательства на отсутствие противоречий и необоснованных выводов;
- фиксировать противоречия в ходе перебора случаев и делать выводы об их невозможности;
- формулировать в письменном виде полный текст решения задачи.

## **1. Содержание.**

Цель: создать для каждого учащегося 5-6 классов общеобразовательной школы возможность качественной олимпиадной подготовки по математике посредством вовлечения в самостоятельную математическую деятельность,

развития мышления, мотивации, освоения методов и формирования системного опыта решения олимпиадных математических задач.

Задачи:

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

Содержание курса также структурировано в 21 тематическую линию, которые преимущественно продолжают содержание подготовительного этапа курса начальной школы и создают базу для его развития на практическом этапе в 7–9 классах:

- арифметика;
- геометрия;
- алгебра;
- теория чисел;
- логика;
- комбинаторика и теория множеств;
- комбинаторная геометрия.

## 2. Тематическое планирование.

Форма занятия – ролевая игра, практическое занятие, лабораторная работа, математическая игра.

### 5 класс

№	Тема занятия	Кол-во часов	Основные олимпиадные идеи
1	Можно или нельзя?	1	Конструирование и доказательство как способы ответа на вопрос «Можно ли?»
2	Анализ с конца	1	Анализ «с конца» как альтернатива введению переменной при решении текстовых задач, использование метода «анализа с конца» в задачах на доказательство
3	Пентамино	1	Принцип «узких мест» в геометрических задачах, соображения симметрии, метод перебора в задачах на разрезание и составление фигур
4	Логичный перебор	1	Полный перебор в логических задачах, выбор удобного инструмента перебора, высказывания о всеобщности и существовании в логических задачах
5	Игра	1	Повторение тем занятий
6	Переверни и сложи	1	Метод разбиения чисел на пары, вычисление количества и суммы чисел в указанном диапазоне, эффект «плюс-минус один»
7	Паркеты	1	Конструирование в геометрических задачах, замощение плоскости равными фигурами, представления о невыпуклых фигурах
8	Угадай, что я задумал	1	Составление алгоритмов угадывания, формирование представлений об оптимальном алгоритме
9	От чисел — к буквам	1	Введение переменной в текстовых задачах как метод нахождения всех решений, сравнение с методом перебора
10	Игра	1	Повторение тем занятий

11	Делимость и признаки	1	Свойства и признаки делимости, задачи на оценку и пример
12	Загадка Шахерезады	1	Разложение на простые множители, задачи на доказательство, использующие разложение на простые множители
13	Необычные площади	1	Перекраивание фигур для удобства вычисления площади на клетчатой бумаге
14	Отрезки на прямой	1	Критерий расположения трех точек на прямой, конструирование в геометрических задачах
15	Игра	1	Повторение тем занятий
16	Перекраивание фигур	1	Решение задач на тему «разрежь и составь». Метод анализа «с конца» при решении задач на разрезание. Равносоставленные фигуры. Введение вспомогательной сетки при решении задач на разрезание.
17	Схема помогает!	1	Нестандартные задачи на движение, использование вспомогательного чертежа при решении задач на движение
18	Сколько нужно взять?	1	Оценка и пример в задачах о случайном выборе предметов
19	Круги Эйлера. Метод дополнения	1	Дополнение подмножества, использование метода косвенного подсчета (дополнения) при решении комбинаторных задач
20	Игра	1	Повторение тем занятий
21	Конструкции с дробями	1	Конструкции в задачах с дробями, числовые ребусы с дробями, использование свойств и признаков делимости при конструировании
22	Числовые оценки	1	Сведение задачи к неравенству, задачи на оценку и пример
23	Признаки делимости и остатки	1	Определение остатка числа при делении с помощью признака делимости, арифметика остатков
24	Шахматная раскраска	1	Шахматная раскраска досок, ее использование для оценок и доказательств. Обобщение шахматной раскраски на другие объекты
25	Семь раз отмерь	1	Предварительный анализ в задачах на разрезание, метод «малых случаев», метод «подсчета двумя способами»

26	Игра	1	Повторение тем занятий
27	Правила суммы и произведения	1	Дерево вариантов, комбинаторные правила суммы и произведения
28	Развертки куба. Виды объемных фигур	1	Различные развертки куба, три вида объемной фигуры и восстановление фигуры по ее видам
29	Соответствие	1	Метод взаимно-однозначного соответствия (разбиение на пары и группы)
30	Игры. Симметричная стратегия	1	Симметричная стратегия в играх, доказательство стратегии
31	Увидеть граф	1	Граф как модель представления информации, графы шахматных фигур, двудольный граф
32	Игра	1	Повторение тем занятий
33	Подведение итогов года	1	Представление «любимых» задач по всем темам
34	Резерв	1	Повторение
			ИТОГО: 34 часа

### 6 класс

№	Тема занятия	Кол-во часов	Основные олимпиадные идеи
1	Метод «от противного»	2	Использование метода «от противного» при решении задач
2	Десятичная запись	2	Использование представления в виде суммы разрядных слагаемых с переменными ( $a + 10b + 100c + \dots$ ) при решении задач. Сведение задачи к простейшим уравнениям в цифрах с дальнейшим перебором вариантов, использованием свойств делимости. Применение десятичной записи при решении буквенных ребусов
3	Отрицания высказываний	2	Отрицания высказываний с логическими связками, использование отрицаний при решении логических задач (про рыцарей и лжецов), метода перебора
4	Игра	2	Повторение тем занятий

5	Последовательное конструирование	2	Решение задач на конструирование путем рассмотрения более простых задач и дальнейшего обобщения на исходную задачу. Бесконечные процессы. Метод «добавь по одному». Идея разбиения процесса на последовательность этапов, на каждом из которых изменяются свойства только одного элемента
6	Среднее арифметическое	2	Использование среднего арифметического и его свойств при решении задач
7	Игры на опережение	2	Развитие представления о стратегиях в математических играх на примере игр на опережение. Игры, в которых один игрок может гарантировать себе «ничью»
8	Круги Эйлера. Оценки	2	Задачи с множествами, требующие оценки наибольшего или наименьшего значения некоторой величины. Введение переменной в задачах про множества
9	Игра	2	Повторение тем занятий
10	Другие признаки делимости	2	Другие признаки делимости, связанные с десятичной записью числа (на 7, 11, 13 и др.), их доказательство
11	Шахматная раскраска (доски)	2	Использование шахматной раскраски досок для оценок и доказательств. Использование чередования в доказательствах и подсчетах в задачах на досках
12	Принцип Дирихле	2	Формальное введение принципа Дирихле. Связь с доказательством «от противного». Задачи на оценку и пример, использующие в качестве оценки рассуждения по принципу Дирихле
13	Пропорциональность	2	Использование пропорций при решении нестандартных текстовых задач. Свойство суммы и среднего арифметического пропорционально изменяемых чисел
14	Игра	2	Повторение тем занятий
15	Сравнение чисел	2	Транзитивность неравенств. Использование промежуточного числа (посредника) для доказательства числовых неравенств. Использование нескольких посредников

16	Движение по кругу	2	Использование чертежей при решении задач на движение по кругу. Изображение скоростей движения в условных единицах (дугах). Движение стрелок часов, исследование количества их пересечений. Понятие градусной меры дуги на примере углов между часовой, минутной, секундной стрелками
17	Оценка + пример и признаки делимости	2	Решение задач на оценку и пример, связанные с признаками делимости: нахождение минимального числа с указанными свойствами делимости, числа с наименьшей суммой цифр
18	Подсчет двумя способами	2	Использование метода двойного подсчета в арифметических задачах. Использование подсчета двумя способами в доказательствах «от противного». Задачи с арифметическими таблицами, геометрические задачи, использование введения переменной для дальнейшего двойного подсчета
19	Игра	2	Повторение тем занятий
20	Разложение на простые множители	2	Теорема о простом делителе. Следствие о четности степеней вхождения простых множителей в каноническое разложение точного квадрата
21	Взвешивания	2	Составление алгоритмов определения фальшивых монет с помощью взвешиваний. Прямая и косвенная информация. Понятие о количестве информации. Доказательство невозможности построения алгоритма при недостаточном количестве взвешиваний. Задачи на испытания с другими сюжетами
22	Перестановки с повторениями и без	2	Перестановки без повторений и с повторениями на примере анаграмм слова. Вывод формулы для числа перестановок из правила произведения. Факториал и его свойства. Перестановки с повторениями. Вывод формулы
23	Выигрышные позиции	2	Выигрышные позиции как метод конструирования стратегии
24	Игра	2	Повторение тем занятий
25	Геометрический принцип Дирихле	2	Использование принципа Дирихле в геометрических задачах

26	Остатки и их свойства	2	Остатки от деления целых чисел на натуральные. Общий вид числа с определенным остатком при делении на число. Арифметические свойства остатков. Задачи на остатки с доказательством по принципу Дирихле. За цикливание остатков степеней
27	Конструкции с отрицательными числами	2	Использование отрицательных чисел в конструкциях как метод устранения мнимых противоречий. Зависимость знака произведения от количества отрицательных знаков у множителей. Задачи на оценку и пример, связанные с отрицательными числами. Использование отрицательных чисел в задачах с числовыми оценками
28	Графы. Подсчет ребер	2	Интерпретация задач в терминах теории графов. Подсчет количества ребер в графе. Лемма о рукопожатиях. Свойство четности количества вершин нечетной степени. Лемма о хороводах
29	Игра	2	Повторение тем занятий
30	Развертки многогранников	2	Изображение многогранников по заданному количеству вершин, ребер и граней (тетраэдр, пирамида, октаэдр, усеченная пирамида). Развертки многогранников. Оклеивание объемных фигур. Пути на поверхности объемных фигур
31	Неравенство треугольника	2	Доказательство неравенства треугольника с использованием построений. Оценка суммы длин диагоналей четырехугольника через его периметр. Арифметические задачи, связанные с неравенством треугольника
32	Конструкции с невыпуклыми фигурами	2	Невыпуклые фигуры как средство преодоления мнимых противоречий. Задачи о пересечении фигур. Невыпуклые многоугольники
33	Подведение итогов	2	Представление «любимых» задач
34	Резерв	2	Повторение
			ИТОГО: 68 часов

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 2241331179433258965477892812032749152869128105

Владелец Никандрова Елена Александровна

Действителен с 13.10.2022 по 13.10.2023