



Январь 2025
года

Тема месяца: классическая планиметрия.

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- теорему Фалеса и сущностный смысл теоремы о пропорциональных отрезках (инвариантность простого отношения отрезков при параллельном проектировании);
- свойство ряда равных отношений;
- свойство биссектрисы треугольника (с доказательством);
- как соотносятся площади треугольников с общей высотой, общим основанием, общим углом;
- принцип применения приёма «рельсы Евклида»;
- формулировки, различные доказательства и возможные пути применения теорем Чебы и Менелая;
- содержательный смысл и доказательства теорем об углах, связанных с окружностью;
- понятие степени точки относительно окружности;
- доказательство критерия описанного четырёхугольника и нестандартных критериев описанности;
- концепцию радикальной оси двух окружностей и радикального центра трёх окружностей;

обучающийся **умеет:**

- грамотно применять теорему о пропорциональных отрезках (совместно со свойством ряда равных отношений);
- применять свойство биссектрисы треугольника, находить длины отрезков, на которые биссектриса треугольника делит сторону;
- эффективно использовать дополнительное построение «проведение параллельной палочки»;





- решать задачи на поиск отношений, в которых делят друг друга отрезки;
- решать задачи на отношение площадей треугольников;
- содержательно использовать приём «рельсы Евклида»;
- доказывать конкурентность прямых с помощью теоремы Чевы;
- доказывать коллинеарность точек с помощью теоремы Менелая;
- применять теоремы Чевы и Менелая в геометрических задачах на вычисление;
- решать задачи на применение свойств углов, связанных с окружностью;
- видеть на чертеже вписанные четырёхугольники, использовать вспомогательные окружности;
- использовать различные выражения для степени точки относительно окружности;
- применять критерий описанного четырёхугольника и нестандартные критерии описанности;
- использовать в задачах свойства радикальных осей и радикального центра трёх окружностей.

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Теорема Фалеса и пропорциональные отрезки	Теорема о пропорциональных отрезках. Свойство биссектрисы треугольника. Отношение площадей треугольников с общей высотой, с общей стороной, с общим углом. Дополнительное построение «провести параллельную». Различные задачи на отношения отрезков и площадей. Домашнее задание по семинару.
2	Семинар	Теоремы Чевы и Менелая	Доказательства теорем Чевы и Менелая с помощью подобия и с помощью площадей. Применение теорем в задачах на доказательство и в счётных задачах. Домашнее задание по семинару.
3	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.





4	Семинар	Углы, связанные с окружностью. Вписанные четырёхугольники.	Вписанный и центральный угол, углы между хордами, секущими. Два критерия вписанности четырёхугольников через углы. Решение простейших задач на свойства углов, связанных с окружностью. Домашнее задание по семинару.
5	Семинар	Касательные	Угол между хордой и касательной. Задачи на касание окружности и прямой. Задачи на касание двух окружностей. Домашнее задание по семинару.
6	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
7	Семинар	Окружность и отрезки. Степень точки.	Свойства произведений отрезков хорд и секущих в окружности. Критерии вписанности четырёхугольника через произведения отрезков. Понятие степени точки относительно окружности. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Описанные многоугольники	Свойства и признаки описанных четырёхугольников и многоугольников. Задачи на вписанные окружности и описанные многоугольники. Нестандартные критерии описанности. Домашнее задание по семинару
9	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы
10	Семинар	Вспомогательная окружность	Задачи повышенной сложности, решаемые с помощью введения вспомогательной окружности. Домашнее задание по семинару
11	Семинар	Радикальная ось и радикальный центр. Применение свойств	Принцип Карно. Понятие радикальной оси двух окружностей и радикального центра трёх окружностей. Построение радикальной оси двух окружностей.





		радикальных осей в задачах.	Применение свойств радикальных осей в задачах. Домашнее задание по семинару
12	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы
13	День индивидуальных консультаций	День индивидуальных консультаций	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.





Февраль 2025
года

Тема месяца: текстовые задачи и методы рассуждений.

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- что такое математическая модель задачи и что значит «составить математическую модель задачи»;
- концепцию средней скорости;
- какие бывают виды относительного движения двух объектов;
- относительность движения;
- связь между характеристиками движения объекта и внешним видом графика движения;
- как составлять математические модели задач с движением объектов по кругу;
- как составлять математические модели задач с движением объектов по эскалатору;
- понятие производительности;
- понятие простого и сложного процента;
- различие дифференцированных и аннуитетных платежей, методы решения задач на эти виды платежей;
- концепцию спроса и предложения, понятие прибыли и принцип её максимизации;
- значение принципа крайнего для решения широкого круга задач;
- суть метода спуска;
- содержание метода математической индукции;
- возможные проблемы с логикой решения при применении метода математической индукции;

обучающийся **умеет:**

- составлять математические модели в задачах на движение и совместную работу;
- изображать и использовать графики движения объектов;
- решать задачи на проценты, вклады и кредиты;





- применять различные подходы в задачах на оптимизацию;
- применять свойства делимости и различные оценки при исследовании математических моделей текстовых задач;
- работать с упорядоченными наборами чисел;
- эффективно применять принцип крайнего в различных задачах;
- работать с методом бесконечного спуска;
- доказывать утверждения из различных разделов математики методом математической индукции.

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Задачи на движение и совместную работу	Составление математической модели задачи. Грамотное введение переменных. Понятие средней скорости. Понятие производительности. Решение стандартных задач на движение и на совместную работу. Домашнее задание по семинару
2	Семинар	Нестандартные задачи на движение и совместную работу	Графический подход в задачах на движение. Задачи на движение с дополнительными условиями: по реке, по эскалатору, по кругу. Сложные и нестандартные задачи на движение и совместную работу. Домашнее задание по семинару
3	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы
4	Семинар	Задачи с экономическим содержанием	Задачи на проценты, вклады и кредиты. Простой и сложный процент, дифференцированные и аннуитетные платежи. Домашнее задание по семинару
5	Семинар	Задачи на оптимизацию	Текстовые задачи на оптимизацию. Применение свойств квадратичной функции в задачах на





			оптимизацию. Неравенство Коши в задачах на оптимизацию. Нестандартные задачи на оптимизацию. Домашнее задание по семинару
6	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы
7	Семинар	Текстовые задачи на делимость	Текстовые задачи, в решении которых используются свойства целых чисел, делимость и остатки. Домашнее задание по семинару
8	Семинар	Текстовые задачи на неравенства	Текстовые задачи, в решении которых используются неравенства в общем виде, а также неравенства, основанные на свойствах целых чисел. Домашнее задание по семинару
9	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы
10	Семинар	Упорядочивание и принцип крайнего. Метод спуска.	Задачи, требующие применения идеи упорядочивания либо принципа крайнего. Метод спуска. Домашнее задание по семинару
11	Семинар	Метод математической индукции	Понятие метода математической индукции. Применение метода математической индукции в задачах на доказательство тождеств, при доказательстве неравенств, задачах на делимость и в различных дискретных задачах. Домашнее задание по семинару
12	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы
13	День индивидуальных консультаций	День индивидуальных консультаций	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального





			плана обучения в соответствии с потребностями ученика.
--	--	--	--





Март 2025
года

Тема месяца: дискретные задачи.

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- правила суммы и произведения в комбинаторике;
- различия между перестановками, размещениями (без повторений и с повторениями) и сочетаниями;
- вид формул для перестановок, размещений (без повторений и с повторениями) и сочетаний, вывод этих формул;
- принцип дополнения в комбинаторике;
- суть метода шаров и перегородок;
- доказательства тождеств для чисел сочетаний различными методами, их комбинаторную суть;
- связь комбинаторных тождеств и треугольника Паскаля;
- что такое однокруговой, двухкруговой турнир и турнир по олимпийской системе;
- что такое «правильная игра» с математической точки зрения;
- принцип симметричной стратегии в математической игре;
- концепцию анализа с конца в позиционных играх.
- основные понятия теории графов;
- концепцию дерева и минимальной связности в графе;
- понятие эйлеровости графа, критерий эйлеровости (с доказательством);
- понятие гамильтоновости графа;
- концепцию ориентированного графа;
- понятие петель и кратных рёбер в графе;
- основные приёмы организации процессов в графах;

обучающийся **умеет:**





- корректно применять правила суммы и произведения в комбинаторике;
- работать со сложными выражениями, содержащими факториалы;
- грамотно применять формулы перестановок, размещений (с повторениями и без повторений) и сочетаний в задачах на подсчёт количества вариантов;
- уместно применять метод шаров и перегородок;
- применять основные приёмы решения задач на турниры;
- придумывать выигрышную стратегию за одного из игроков в математических играх;
- строго доказывать, что некоторая стратегия игрока в математической игре действительно является победной;
- решать различные задачи на конструирование алгоритмов и процессов.
- переводить задачу на язык теории графов и корректно применять специальную терминологию теории графов;
- решать задачи на свойства деревьев и выделение остовного дерева в графе;
- использовать критерий эйлеровости графа;
- доказывать отсутствие гамильтоновости графа различными способами;
- применять концепции ориентированных графов, петель и кратных рёбер в графе;
- использовать приёмы организации процессов в графах.

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Перестановки, размещения, сочетания	Правила суммы и произведения: аналогия с логическими «И», «ИЛИ». Вывод формул для перестановок и размещений. Размещения с повторениями, задачи о двоичных кодах, о количестве подмножеств. Отработка навыков работы с факториалами. Вывод формулы числа сочетаний. Отработка применения формулы в числах. Доказательство тождеств с биномиальными





			коэффициентами: алгебраически и комбинаторно. Треугольник Паскаля. Домашнее задание по семинару.
2	Семинар	Перечислительная комбинаторика	Отработка навыка проведения перебора в комбинаторных задачах, разбиение на случаи. Метод шаров и перегородок. Различные задачи на подсчёт числа вариантов. Домашнее задание по семинару.
3	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
4	Семинар	Турниры	Различные задачи на проведение турниров по круговой системе. Задачи на турниры по олимпийской системе. Домашнее задание по семинару.
5	Семинар	Игры и стратегии	Понятие «правильной игры». Симметричные стратегии и стратегия дополнения. Игры-шутки. Понятие выигрышных и проигрышных позиций. Анализ с конца в задачах на игры и стратегии. Домашнее задание по семинару.
6	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
7	Семинар	Введение в теорию графов	Понятие графа. Определения в теории графов. Простейшие задачи на графы. Чётность числа нечётных вершин. Изоморфность графов. Существование графов с заданными свойствами. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Минимальная связность	Понятие дерева. Задачи на связь количества вершин и рёбер в дереве, задачи на выделение остовного дерева. Формула Эйлера для плоских графов. Домашнее задание по семинару.





9	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
10	Семинар	Обходы графов	Эйлеровость и гамильтоновость графов. Критерий эйлеровости. Задачи на обход графов. Домашнее задание по семинару.
11	Семинар	Процессы в графах	Применение метода математической индукции в задачах теории графов. Организация процессов на графах. Домашнее задание по семинару.
12	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
13	День индивидуальных консультаций	День индивидуальных консультаций	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.





Апрель 2025
года

Тема месяца: «оценка+пример» и конструктивы.

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- основные приёмы решения числовых ребусов;
- понятия примера и контрпримера;
- когда приведение примера или контрпримера является полным решением задачи, а когда не является;
- глобальные идеи, полезные в задачах на конструирование объектов с заданными свойствами;
- варианты применения принципа «узких мест»;
- значимость наличия как «оценки», так и «примера» в задачах типа «оценка+пример»;
- какие рассуждения могут считаться строгими доказательствами оценки в задачах типа «оценка+пример», а какие – нет;
- основные приёмы решения задач типа «оценка+пример» на клетчатых досках;

обучающийся **умеет:**

- решать числовые ребусы;
- конструировать числовые и геометрические объекты с заданными свойствами;
- применять классические приёмы доказательства оценки в задачах типа «оценка+пример» на клетчатых досках;
- придумывать нестандартные ходы для доказательства оценки в задачах типа «оценка+пример» с различной тематикой.

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Семинар	Числовые ребусы	Задачи на решение математических ребусов и головоломок, построенных на принципе шифра замены. Домашнее задание по семинару.





2	Семинар	Целочисленные конструкции	Различные задачи на конструирование примеров с целыми числами. Домашнее задание по семинару.
3	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
4	Семинар	Оценка+пример на клетчатых досках-1	Введение в задачи типа оценка+пример. Значение как построения примера, так и доказательства оценки в подобных задачах. Техники и полезные соображения при построении примера. Полезные соображения при решении задач типа оценка+пример, сформулированных на клетчатых досках. Разбиение на части. Домашнее задание по семинару.
5	Семинар	Оценка+пример на клетчатых досках-2	Полезные соображения при решении задач типа оценка+пример, сформулированных на клетчатых досках. Применение узлов, стенок. Метод выделенных множеств. Домашнее задание по семинару.
6	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.
7	Семинар	Геометрические конструкции	Задачи на конструирование геометрических конструкций с необходимыми свойствами. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Пространственные конструкции	Задачи на конструирование геометрических конструкций в пространстве с необходимыми свойствами. Домашнее задание по семинару.
9	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы.





10	Семинар	Оценка+пример: числа	Задачи типа оценка+пример из теории чисел и алгебры. Домашнее задание по семинару
11	Семинар	Оценка+пример: разное	Нестандартные задачи типа оценка+пример из различных разделов. Домашнее задание по семинару
12	Практическое занятие	Практика по пройденным темам	Решение и сдача преподавателю задач на пройденные темы
13	День индивидуальных консультаций	День индивидуальных консультаций	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.

