

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа
с углубленным изучением математики №17

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
МБОУ СОШ №17

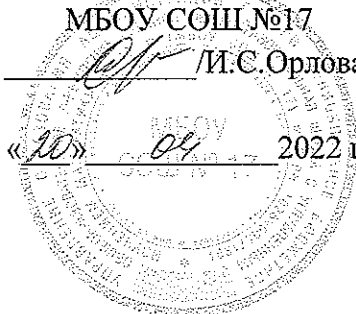
Протокол № 5 от
«21» 03 2022 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора
МБОУ СОШ №17

[Signature] /И.С.Орлова/
«20» 04 2022 г.



«СОГЛАСОВАНА»

Начальник отдела содержания и
воспитательной работы
управления образования

Администрации города Твери
[Signature] /Т.А.Шумляева/

«21» 04 2022 г.

**Программа дополнительного
образования для 8-11х классов
«Математический олимп»**

Срок реализации: 4 года

Тверь, 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание образования в школе меняется с учётом обновления социально-экономических потребностей и условий развития общества. Меняются идеалы, ценности, на которые ориентируется учитель, воспитывая личность нового типа. Одной из важнейших потребностей современной школы является воспитание делового человека, компетентного в сфере социально–трудовой деятельности, а также в бытовой сфере. Если раньше экономические проблемы искусственно отодвигались от школьника, и он порой, до выпуска из школы оставался в стороне от них, то сегодня жизнь настоятельно требует воспитания конкурентоспособной личности.

Для успешного решения этой задачи необходимо, чтобы ученик сам осознал свой выбор и прилагал максимум усилий к своему самообразованию. Этому может способствовать предлагаемый курс дополнительного образования, основной задачей которого является подготовка к поступлению и продолжению образования в вузах, где математика является одним из базовых предметов.

Полноценное развитие мышления современного человека невозможно без формирования логической культуры. Опыт, приобретаемый в процессе решения математических задач, способствует, как развитию рационального мышления, так и интуиции. Математика пробуждает воображение, изучение её – путь к пониманию научной картины мира. Курс дополнительного образования является неотъемлемой частью учебно-воспитательного процесса в школе. Он способствует углублению знаний учащихся, развитию их дарований, логического мышления, расширяет кругозор. Кроме того данный курс по математике имеет большое воспитательное значение, ибо цель не только в том, чтобы осветить какой-либо узкий вопрос, но и в том, чтобы заинтересовать учащихся предметом, вовлечь их в серьёзную самостоятельную работу.

Курс дополнительного образования – это самостоятельное объединение учащихся под руководством учителя, в рамках которого проводятся систематические занятия с учащимися во внеурочное время.

Математическое образование приучает учащихся к грамотному системному подходу при решении проблем, чёткости и независимости мышления.

Цель курса:

создание условий для повышения уровня математического развития учащихся, формирования логического мышления посредством углубленного изучения математики.

Задачи курса:

- повышение уровня математической культуры;
- формировать и развить у обучающихся аналитическое и логическое мышления при проектировании решения задачи;
- формировать опыт творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении задач;
- расширять и углублять знания по предмету;

- формировать у учащихся таких необходимых для дальнейшей успешной учебы качеств, как упорство в достижении цели, трудолюбие, любознательность, аккуратность, внимательность, чувство ответственности, культура личности;
- способствовать адаптации к переходу детей в высшее учебное заведение, имеющее профильную направленность.
- развивать умение обобщать, систематизировать полученную в результате исследовательской работы информацию, умение следовать от общего к частному и наоборот.

Изучение курса дает возможность обучающимся достичь следующих результатов в направлении личностного развития:

1. Определять круг собственных интересов
2. Объяснять определение алгоритма решения задачи, способа представления решения
3. Самостоятельно конструировать деятельность
4. Развивать умение адекватно оценивать себя
5. Повысить личную уверенность при решении слабоструктурированных задач.

В метапредметном направлении:

1. Сформированности первоначальных представлений о математике как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
2. Умения понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации содержания задачи;
3. Способности наблюдать, сопоставлять факты, выполнять аналитико-синтетическую деятельность,
4. Умение выдвигать гипотезы при решении учебно-познавательных задач, понимать необходимость их проверки, обоснования;
5. Умения выстраивать цепочку сложных доказательных рассуждений, опираясь на изученные понятия и их свойства;
6. Понимания необходимости применять приемы самоконтроля при решении математических задач;
7. Стремления продуктивно организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками
8. Сформированности основы учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
9. Способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни.

В предметном направлении:

1. Умения работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию.
2. Характеризовать способы решения задач.
3. Ориентироваться среди различных типов задач.

8 класс

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 часу. Общий срок 8 месяцев.

Программа будет реализовываться учителями математики МОУ СОШ №17, работающими в параллели 8 классов.

Общее количество часов – 54 часа.

Содержание обучения

1. Тема "Введение в комбинаторику"

1) Включения и исключения.

Учащиеся должны научиться изображать условие задачи, переводить его на «язык множеств» и должны прийти к важной формуле «включений и исключений».

2) Одна комбинаторная задача.

Здесь речь идёт в основном только об одной задаче: сколько существует целых положительных k -значных чисел, цифры которых в десятичной записи расположены в убывающем порядке? Путь к её решению состоит в том, чтобы разобраться в условии для небольших значений k и разбить задачу на наиболее простые.

3) Геометрическое изображение задач и несколько задач о графах.

Учащиеся должны научиться изображать условия задач с помощью «графов».

4) Произведения, суммы, расстановки цифр.

5) Разные задачи.

Здесь учащиеся могут пробовать решать более сложные задачи, т.к. комбинаторика – один из тех разделов математики, где почти сразу возникают трудные и даже нерешённые вопросы.

2. Тема "Делимость целых чисел"

Материал содержит основные сведения о делимости целых чисел, а также дополнительный материал, примыкающий к школьной тематике: алгоритм Евклида, решение диофантовых уравнений первой степени (с

геометрической иллюстрацией), некоторые свойства простых чисел (включая доказательство основной теоремы арифметики целых чисел).

3.Тема “Квадратный трехчлен и его предложения” поддерживает изучение основного курса математики и способствует лучшему усвоению курса математики. Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным (биквадратные, возвратные и др.); - выделение полного квадрата; - теорема Виета. Многочлены. Деление с остатком. Теорема Безу. Уравнения высших степеней. Решение уравнений с параметром.

4. Тема "Модуль "

Тема направлена на расширение знаний учащихся, повышение уровня математической подготовки через решение большого класса задач. Стоит отметить, что навыки в решении уравнений, неравенств, содержащих модуль, и построение графиков элементарных функций, содержащих модуль, совершенно необходимы любому ученику, желающему не только успешно выступить на математических конкурсах и олимпиадах, но и хорошо подготовиться к поступлению в дальнейшем в высшие учебные заведения. Материал данного курса содержит “нестандартные” методы, которые позволяют более эффективно решать широкий класс заданий, содержащих модуль. Решение линейных уравнений и неравенств с модулем. Решение квадратных уравнений и неравенств с модулем.

5. Тема "Геометрическое место точек. Задачи на построение"

Геометрические места точек на плоскости. Простейшие задачи на построение треугольников.

Учебно – тематический план реализации программы

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
Введение в комбинаторику		11
1	Включения и исключения	2
2	Одна комбинаторная задача	2
3	Несколько задач о графах	2
4	Произведения, суммы, расстановки цифр	2
5	Разные задачи	3
Делимость целых чисел		15
1	Делимость суммы, разности и произведения	2
2	Деление с остатком	3
3	Делители	2
4	Простые числа	2
5	Наибольший общий делитель. Взаимно простые числа	2
6	Основная теорема арифметики	2
7	Прямые на решетке. Линейные уравнения	2
8	Алгоритм Евклида	1
Квадратный трехчлен и его предложения		16
1	Квадратные уравнения.	1

2	Выделение полного квадрата	1
3	Уравнения, сводящиеся к квадратным (биквадратные, возвратные и др.)	4
4	Теорема Виета и обратная к ней.	2
4	Многочлены. Деление с остатком. Теорема Безу.	2
5	Уравнения высших степеней.	3
6	Решение квадратных уравнений с параметром.	3
Модуль		9
1	Абсолютная величина числа	1
2	Расстояние между двумя точками на прямой	1
3	Деление отрезка в данном отношении	1
4	Применение знаний о координате точки на прямой к решению уравнений и неравенств с модулем	2
5	Решение линейных уравнений и неравенств с модулем.	2
6	Решение квадратных уравнений и неравенств с модулем.	2
Геометрическое место точек. Задачи на построение		3
1	Геометрические места точек на плоскости.	1
2	Простейшие задачи на построение треугольников.	2
ИТОГО		54

Используемая литература (для учителя)

1. В.Л.Гутенмахер, Н.Б.Васильев. Введение в комбинаторику (по материалам лекций академика И.М.Гельфанда) .Москва – 2005.
2. Н.Б.Васильев., В.Л.Гутенмахер. Делимость целых чисел. Учебное пособие для учащихся ОЛ ВЗМШ, Москва 2000.
3. И.М.Гельфанд, Е.Г.Глаголева, А.А.Кириллов . Метод координат. Издательство Московского центра непрерывного математического образования. Москва 2007.
4. С.Л. Табачников. Многочлены. Фазис. Москва 2000
5. Фарков А. В. Математические кружки в школе. 5 - 8 классы. М.: Айрис-пресс, 2019.
6. Олимпиадные задания по математике 5-8 классы.(500 нестандартных задач для проведения конкурсов и олимпиад. Развитие творческой сущности учащихся)/автор-составитель Н.В.Заболотнева. - Волгоград: Учитель, 2020.
7. Внеурочная деятельность школьников. Методический

конструктор.М.«Просвещение» 2020г.

8.Зайкин М.И. Математический тренинг: Развиваем комбинационные способности: Книга для учащихся 7-9 классов общеобразовательных учреждений. М.Туманит. изд. центр ВЛАДОС, 2018.

9. Игнатъев Е.И. В царстве смекалки. М: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 2019.

10. Лоповок Л.М. Математика на досуге: Кн. для учащихся среди, школьноговозраста. М.: Просвещение, 2018.

9 класс

Общее количество часов – 54 часа.

Режим занятий: 2 раз в неделю по 1 часу. Общий срок - 8 месяцев.

Программа будет реализовываться учителями математики МОУ СОШ №17, работающими в параллели 9 классов.

Содержание обучения

1.Функции и графики (часть 1)

Процесс построения графиков является способом превращения формул и описаний в геометрические образы. Это – построение графиков – является средством увидеть формулы и функции и проследить, каким образом эти функции меняются. Такое умение – видеть сразу и формулу, и её геометрическую интерпретацию – является важным не только для изучения математики, но и для других предметов.

В первой части рассматриваются некоторые общие вопросы построения графиков традиционными способами: построение графиков по точкам, симметрия графиков, чётные функции, нули функции, разрывы графика, нули знаменателя, растяжение графика вдоль оси ординат. Линейная функция. Квадратичная функция: произвольный квадратный трёхчлен, корни квадратного трёхчлена, фокус и директриса параболы. Дробно – линейная функция: симметрия гиперболы, нечётные функции, разные способы построения гиперболы.

2.Функции и графики (часть 2)

Степенные функции. Кубическая параболы, семейство функций вида $y = x^3 - cx^2$, другие степенные функции $y = x^n$. Обсуждаем: что такое касательная.

Многочлены, о графиках многочленов, симметрия графиков многочленов 3 степени. Рациональные функции. Примеры построения графиков рациональных функций. Нахождение самой высокой точки графика. Построение графиков различных функций .

3. Иррациональные уравнения. Системы уравнений

Системы линейных уравнений. Системы, сводящиеся к решению однородного уравнения. Симметрические системы. Прочие нелинейные

системы. Иррациональные уравнения. Текстовые задачи. Примеры решения задач.

4. Элементы теории множеств. Элементы логики

Множества. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами. Мощность множеств. Счётные и несчётные множества. Элементы логики. Высказывания, операции над высказываниями. Метод математической индукции. Обратные и противоположные теоремы.

Понятие математической индукции. Общая схема решения задач методом математической индукции. Принцип наименьшего числа. Неверные рассуждения. Упорядоченные множества. Вполне упорядоченные множества. Решение сложных задач с использованием ММИ. Необходимые и достаточные условия.

5. Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события

Примеры простейших комбинаторных задач. Понятие выборки. Размещения, перестановки, сочетания. Свойства чисел . Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

6. Замечательные теоремы и факты геометрии

При обучении геометрии наиболее эффективно должны реализовываться следующие цели: формирование и развитие пространственных представлений и логического мышления, умения и навыков проведения доказательных рассуждений.

Теорема Пифагора и ее роль в геометрию. Различные доказательства теоремы. Обобщение теоремы Пифагора. Теорема Чевы и Менелая. Теоремы Пата и Дезарга. Теоремы Паскаля. Решение задач повышенной сложности.

Учебно – тематический план реализации программы

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
1.Функции и графики (часть 1)		15
1	Построение графиков по точкам Симметрия графиков. Чётные функции	1
2	График одного многочлена. Нули функции	2
3	Разрывы графика. Нули знаменателя.	2
4	Растяжение графика вдоль оси ординат	2
5	График линейной функции. Линейная функция. Сдвиги графиков параллельно оси ОХ.	2
6	График квадратичной функции. Исследование квадратичного трёхчлена. Фокус и директриса параболы.	2
7	Симметрия гиперболы . Нечётные функции.	2
8	Построение графиков дробно-линейных функций. Различные приёмы построения	2

	гипербол	
2.Функции и графики (часть 2)		11
1	Кубическая парабола.	1
2	Семейство функций вида $y = x^3 - cx^2$	2
3	Степенные функции $y = x^n$	2
5	Построение графиков многочленов высоких степеней.Симметрия графиков многочленов третьей степени	2
6	Построение графиков рациональных функций.	3
3. Иррациональные уравнения. Системы уравнений		10
1	Системы линейных уравнений; их решение с помощью определителей. Формулы Крамера.	2
2	Системы рациональных уравнений. Основные методы решения.	2
3	Системы рациональных уравнений. Основные методы решения. Системы, сводящиеся к решению однородного уравнения. Симметрические системы.	2
4	Решение текстовых задач с помощью систем уравнений.	2
5	Иррациональные уравнения и методы их решения.	2
4. Элементы теории множеств. Элементы логики		6
1	Множества. Конечные и бесконечные множества.	2
2	Операции над множествами. Мощность множеств. Счётные и несчётные множества.	1
3	Элементы логики. Высказывания, операции над высказываниями.	1
4	Метод математической индукции. Обратные и противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.	2
5. Элементы комбинаторики. Понятие о вероятности случайного события		4
1	Примеры простейших комбинаторных задач. Понятие выборки.	1
2	Размещения, перестановки, сочетания.	1
3	Свойства чисел . Бином Ньютона.	1
4	Случайные события и их вероятности.	1
5	Четырёхмерное пространство. Геометрия четырёхмерного пространства. Четырёхмерный куб.	2
6. Замечательные теоремы и факты геометрии		8

1	Теорема Пифагора и ее роль в геометрию. Различные доказательства теоремы. Обобщение теоремы Пифагора.	1
2	Теорема Чевы и Менелая.	1
3	Теоремы Пата и Дезарга. Теоремы Паскаля.	2
4	Решение задач повышенной сложности	4
ИТОГО		54

Используемая литература (для учителя)

1. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шноль Э.Э. Функции и графики МЦНМО Москва, 2014
2. Гордин Р.К. Планиметрия. Задачник 7-9 классы, МЦНМО Москва, 2016
3. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Кириллов А.А., Метод координат, МЦНМО Москва, 2017

10 класс

Курс рассчитан на 54 часа в течение 8 мес.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 часу. Общий срок - 8 месяцев. Программа будет реализовываться учителями математики МОУ СОШ №17, работающими в параллели 10 классов.

Содержание

1. Алгебраические уравнения и неравенства

Понятие равносильности неравенств. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Иррациональные неравенства. Неравенства с модулем. Неравенства с параметрами. Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль.

2. Тригонометрия 1. Знакомство с тригонометрическими функциями.

Как измерить крутизну. Малые углы. Часы или современный взгляд на тригонометрию (часы и процессы, скорость). Периоды тригонометрических функций. Построение графиков гармонических колебаний.

3. Тригонометрия 2. Применение тригонометрии при решении геометрических задач.

Теорема косинусов. Вокруг площади треугольника. Формула Герона. Формула Герона для четырехугольников. Теорема синусов. Тригонометрические формулы сложения. Формула вспомогательного

аргумента или сложение колебаний равной частоты. Двойные, тройные и половинные углы. Вычисление суммы косинусов или синусов чисел, образующих арифметическую прогрессию (в физике такие вычисления используются при исследовании явления дифракции).

4.Тригонометрия 3. Тригонометрические уравнения.

Решение тригонометрических уравнений и неравенств повышенной сложности. Отбор чисел на тригонометрическом круге. Комбинированные задания.

5.Текстовые задачи.

Решение задач на составление уравнений и неравенств, называемые также текстовыми алгебраическими задачами. Особое внимание уделяется методической стороне дела – технике решения. Задачи, связанные с понятиями «концентрация» и «процентное содержание». Задачи «на движение». Задачи, в которых число неизвестных превышает число уравнений системы. Задачи, которые решаются при помощи неравенств. Задачи с целочисленными неизвестными. Задачи с альтернативным условием. Задачи, в которых надо находить наибольшие и наименьшие значения некоторых выражений. Разные задачи.

6. Логарифмы

Равносильность и следование предложений. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств повышенной сложности. Некоторые частные приёмы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

7.Повторяем планиметрию

Тема позволяет помочь пополнить знания по планиметрии. Замечательные линии в треугольнике. Метрические соотношения в треугольнике. Отношения площадей треугольников. Площади подобных фигур. Подсчёты с помощью площадей. Сравнение площадей. Площади и координаты. Две замечательные теоремы о треугольнике. Некоторые виды четырёхугольников. Вписанные и описанные четырёхугольники. Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов. Решение задач повышенной сложности.

8. Стереометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Параллельное и центральное проектирование. Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов». Построение сечений методом проектирования.

Учебно – тематический план реализации программы

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
1. Алгебраические уравнения и неравенства		9
1	Понятие равносильности неравенств. Рациональные неравенства. Метод интервалов.	1

2	Иррациональные неравенства.	2
3	Неравенства с модулем.	2
4	Неравенства с параметрами.	2
5	Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль.	2
2.Тригонометрия 1. Знакомство с тригонометрическими функциями.		3
1	Как измерить крутизну. Малые углы. Часы или современный взгляд на тригонометрию (часы и процессы, скорость).	1
2	Периоды тригонометрических функций. Построение графиков гармонических колебаний.	2
3.Тригонометрия 2. Применение тригонометрии при решении геометрических задач.		10
1	Теорема косинусов.	2
2	Вокруг площади треугольника. Формула Герона. Формула Герона для четырёхугольников.	2
3	Теорема синусов. Тригонометрические формулы сложения.	2
4	Формула вспомогательного аргумента или сложение колебаний равной частоты. Двойные, тройные и половинные углы.	2
5	Вычисление суммы косинусов или синусов чисел, образующих арифметическую прогрессию (в физике такие вычисления используются при исследовании явления дифракции).	2
4.Тригонометрия 3. Тригонометрические уравнения.		6
1	Решение тригонометрических уравнений и неравенств повышенной сложности.	4
2	Отбор чисел на тригонометрическом круге. Комбинированные задания.	2
5.Текстовые задачи.		4
1	Задачи, связанные с понятиями «концентрация» и «процентное содержание».	1
2	Задачи с целочисленными неизвестными. Задачи с альтернативным условием.	1
3	Решение задач на составление уравнений и неравенств, называемые также текстовыми алгебраическими задачами.	1
4	Задачи, в которых надо находить наибольшие и наименьшие значения некоторых выражений.	1
6. Логарифмы		6

1	Равносильность и следование предложений. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств повышенной сложности.	3
2	Некоторые частные приёмы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	3
7.Повторяем планиметрию		10
1	Замечательные линии в треугольнике. Метрические соотношения в треугольнике.	1
2	Отношения площадей треугольников. Площади подобных фигур. Подсчёты с помощью площадей.	1
3	Сравнение площадей. Площади и координаты.	1
4	Две замечательные теоремы о треугольнике.	1
5	Некоторые виды четырёхугольников. Вписанные и описанные четырёхугольники.	2
6	Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов.	2
7	Решение задач повышенной сложности.	2
8. Стереометрия		6
1	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей..	1
2	Параллельное и центральное проектирование.	1
3	Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов».	2
4	Построение сечений методом проектирования.	2
ИТОГО		54

Используемая литература (для учителя)

- 1.И.М.Гельфанд, С.М.Львовский, А.Л.Тоом, Тригонометрия , МЦНМО, 2018
- 2.М.В.Лурье Задачи на составление уравнений. Техника решения. Москва УНЦ ДО 2014
- 3.В.Н.Шандер, Уравнения и неравенства. Москва, 2015.
- 6.Л.Г. Серебренникова, Планиметрия, Москва, 2015, ОЛ ВЗМШ.
- 5.А.Шень, Математическая индукция, Москва, МЦНМО, 2015
- 6.Н.Б.Васильев, Площади многоугольников, Москва, 2015, ОЛ ВЗМШ.
- 7.В.Н.Шандер, Уравнения и неравенства. Москва, 2018.
- 8.Б.П. Гейдман Логарифмические и показательные уравнения и неравенства, Москва 2018, МЦНМО.

11 класс

Курс рассчитан на 54 часа в течение 8 мес.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 часу. Общий срок - 8 месяцев.
Программа будет реализовываться учителями математики МОУ СОШ №17, работающими в параллели 11 классов.

Содержание

1.Прямые и кривые. Назовите буквы.

Первые задачи. Теорема Коперника. Множество точек. Семейство линий и движение. Задачи на построение. Теоремы о множествах точек, удовлетворяющих тем или иным геометрическим условиям. Теорема о квадратах расстояний.

2.Прямые и кривые. Принцип касания.

Логические комбинации. Пересечение, объединение, разбиение. Задача про сыр. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения, которое может принимать та или иная величина, которые заканчиваются сложными исследовательскими задачами. Задача про катер.

3.Прямые и кривые. Разбиения.

Линии уровня. Карта функции. Линии раздела. Экстремумы функции. Кривые второго порядка: эллипсы, гиперболы, параболы. Фокусы и касательные. Фокальное свойство параболы. Кривые как огибающие прямых. Вращения и траектории. Кардиоиды. Сложение вращений. Теорема о двух кругах.

4. Последовательности. Пределы. Производная

Бесконечные последовательности. Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений. Предел последовательности. Вычисление пределов функций. Асимптоты. Непрерывность в точке. Экстремум функции. Построение эскизов графиков функций.

5.Геометрический смысл производной

Касательная как предельное положение секущей. Производная как угловой коэффициент касательной. Подкасательная. Примеры отсутствия производной.

6.Метод координат в геометрии

Одним из самых общих методов математики является метод координат. Он позволяет переводить геометрические задачи на алгебраический язык, и наоборот, алгебраические задачи представлять геометрически. Этот материал позволяет охватить весь курс геометрии одним взглядом, позволяет решать сложнейшие задачи геометрии векторным и координатным методом: расстояние от точки до плоскости, расстояние между скрещивающимися прямыми, расстояние от точки до прямой, угол

между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между прямой и плоскостью.

7.Задачи с параметрами

Основные приёмы решения различных задач с параметрами.

Линейные уравнения и неравенства; существование корней квадратного трёхчлена, теорема Виета; расположение корней квадратного трёхчлена; равносильные переходы в задачах с параметрами; замены в задачах с параметрами; симметрия в задачах с параметрами; решение относительно параметра; фазовая плоскость. Решение сложных задач с параметрами.

Примеры решения задач.

8. Элементы теории чисел

Натуральные и целые числа. Делимость. Основная теорема арифметики.

Признаки делимости. Вычисление НОД двух чисел. Цепные дроби.

Уравнение в целых числах. Сравнения.

Учебно – тематический план реализации программы

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
1.Прямые и кривые. Назовите буквы.		6
1	Первые задачи. Теорема Коперника. Множество точек.	1
2	Семейство линий и движение. Задачи на построение.	1
3	Теоремы о множествах точек, удовлетворяющих тем или иным геометрическим условиям.	2
4	Теорема о квадратах расстояний.	2
2.Прямые и кривые. Принцип касания.		3
1	Логические комбинации. Пересечение , объединение, разбиение. Задача про сыр.	1
2	Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения , которое может принимать та или иная величина, которые заканчиваются сложными исследовательскими задачами. Задача про катер.	2
3.Прямые и кривые. Разбиения.		8
1	Линии уровня. Карта функции. Линии раздела.	2
2	Экстремумы функции. Кривые второго порядка: эллипсы, гиперболы, параболы.	2
3	Фокусы и касательные. Фокальное свойство параболы. Кривые как огибающие прямых.	2
4	Вращения и траектории. Кардиоида. Сложение вращений. Теорема о двух кругах.	2
4. Последовательности. Пределы.		9

1	Бесконечные последовательности. Формула общего члена.	1
2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений.	2
3	Предел последовательности. Вычисление пределов функций.	2
4	Асимптоты. Непрерывность в точке.	2
5	Экстремум функции. Построение эскизов графиков функций.	2
5.Геометрический смысл производной		4
1	Касательная как предельное положение секущей.	1
2	Производная как угловой коэффициент касательной.	2
3	Подкасательная. Примеры отсутствия производной.	1
6.Метод координат в геометрии		7
1	Решение задач по теме " Расстояние от точки до плоскости"	1
2	Решение задач по теме " Расстояние между скрещивающимися прямыми"	2
3	Решение задач по теме " Угол между скрещивающимися прямыми"	2
4	Решение задач по теме " Угол между прямой и плоскостью, угол между прямой и плоскостью"	2
7. Задачи с параметрами		10
1	Основные приёмы решения различных задач с параметрами.	1
2	Линейные уравнения и неравенства с параметром.	1
3	Существование корней квадратного трёхчлена, теорема Виета; расположение корней квадратного трёхчлена.	3
4	Замены в задачах с параметрами.	1
5	Симметрия в задачах с параметрами, фазовая плоскость.	2
6	Решение задач повышенной сложности.	2
8. Элементы теории чисел		7
1	Натуральные и целые числа. Делимость. Основная теорема арифметики.	2
2	Признаки делимости. Вычисление НОД двух чисел.	2
3	Цепные дроби.	2
4	Уравнение в целых числах. Сравнения.	1
ИТОГО		54

Используемая литература (для учителя)

1. И.М.Гельфанд, С.М.Львовский, А.Л.Тоом, Тригонометрия , МЦНМО, 2014
2. Н.Б. Васильев, Б.П. Гейдман, В.Л.Гутенмахер, Ж.М. Раббот , Геометрический смысл производной, Москва, 2017, ОЛ ВЗМШ.
3. Н.Б. Васильев, В.Л. Гутенмахер, Ж.М. Раббот Метод координат в геометрии Москва, 2015 , ОЛ ВЗМШ.
4. Е.А.Бернштейн, Н.В. Попов Задачи с параметрами, Москва, 2016, ОЛ ВЗМШ.
5. Н.Б.Васильев, В.Л.Гутенмахер, Прямые и кривые. Москва, МЦНМО, 2014.