

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования и науки Мурманской области
Комитет по образованию администрации города Мурманска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города
Мурманска «Гимназия №2»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом

МБОУ г. Мурманска

«Гимназия №2»

(протокол №175

от 31.08.2023)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора МБОУ

г. Мурманска

«Гимназии №2»

Ц.Ю. Кекоян

Приказ №595 от

31.08.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По учебному предмету «Математика»

(гуманитарный профиль)

(10-11 класс)

Мурманск 2023

Учебный предмет «Математика»

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

В результате изучения учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования:

Выпускник научится:

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;
- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

Числа и выражения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
 - выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
 - соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни

Уравнения и неравенства

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;
- решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);.
- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач

Функции

- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;
- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и

показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации

Элементы математического анализа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);

- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

Текстовые задачи

- Решать несложные текстовые задачи разных типов;
- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

Геометрия

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)

Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России

Методы математики

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

Элементы теории множеств и математической логики

- *Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
- *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;*
- *проверять принадлежность элемента множеству;*
- *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;*
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;*
проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

Числа и выражения

- *Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;*

² Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

- приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;
- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π ;
- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;
- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира

Уравнения и неравенства

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

Функции

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;

- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

Элементы математического анализа

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;
- интерпретировать полученные результаты

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;
- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях

Текстовые задачи

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов

Геометрия

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

Векторы и координаты в пространстве

- Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса

История математики

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России

Методы математики

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;

- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

II. Содержание учебной дисциплины

Основная базовая программа

Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. *Функция $y = \operatorname{ctg} x$.*

Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e .* *Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений.

Системы показательных, логарифмических неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

III. Тематическое планирование

10 класс

(170 часов)

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов
1	Степень с действительным показателем	10
	Повторение. Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1
	Действительные числа. Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости.	1
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Повторение. Решение задач с использованием свойств долей и частей, процентов, модулей чисел.	1
	Корень степени $n > 1$ и его свойства. Решение задач с использованием свойств корней. Модуль числа и его свойства.	2
	Степень с действительным показателем, свойства степени. Решение задач с использованием свойств степеней	3
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Степень с действительным показателем»	1
	<i>Контрольная работа №1 (за курс математики 7-9 класса)</i>	1
2	Степенная функция	16
	Функция. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Четность и нечетность функций.	1
	Степенная функция и ее свойства и график.	2
	<i>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</i>	1
	График дробно-линейных функций. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.	1
	Равносильные уравнения и неравенства, системы. Решение рациональных уравнений.	3
	Иррациональные уравнения.	3
	<i>Системы иррациональных уравнений.</i>	3
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Степенная функция»	1
	<i>Контрольная работа №2</i>	1
3	Введение	5
	Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на	1

	плоскости.	
	Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил.	1
	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	1
	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i>	1
	<i>Основные понятия стереометрии и их свойства. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.</i>	1
4	Параллельность прямых и плоскостей.	18
	Параллельность прямых в пространстве. Свойства параллельных прямых.	1
	Параллельность трех прямых. Признак параллельности прямых.	1
	Параллельность прямой и плоскости. Свойства и признак.	2
	Взаимное расположение прямых в пространстве.	1
	Углы в пространстве.	2
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Параллельность прямых в пространстве»	1
	Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность плоскостей в пространстве.	1
	Свойства параллельных плоскостей. Признак параллельности плоскостей.	2
	Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.	2
	Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).	1
	Тетраэдр. Параллелепипед. Куб.	1
	Сечения куба и тетраэдра. Сечения многогранников. Построение сечений.	1
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Параллельность плоскостей»	1
	<i>Контрольная работа № 3</i>	1
5	Показательная функция	14
	Показательная функция и ее свойства и график.	2
	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	4
	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	3

	<i>Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.</i>	3
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Показательная функция»	1
	<i>Контрольная работа №4</i>	1
6	Логарифмическая функция	20
	Логарифм числа.	2
	Свойства логарифма.	2
	Десятичный логарифм. Число e . <i>Натуральный логарифм.</i>	2
	Преобразование логарифмических выражений.	2
	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	2
	<i>Контрольная работа №5 (за 1 полугодие)</i>	1
	Логарифмические уравнения.	3
	Логарифмические неравенства.	2
	<i>Системы логарифмических уравнений.</i>	1
	<i>Системы логарифмических неравенств.</i>	1
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»	1
	<i>Контрольная работа №6</i>	1
7	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	18
	Перпендикулярность прямых.	1
	Перпендикулярность прямой и плоскости, свойства перпендикулярности прямой и плоскости	1
	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	2
	Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Проекция фигуры на плоскость.	1
	Расстояния между фигурами в пространстве.	2
	Теорема о трех перпендикулярах.	2
	Угол между прямой и плоскостью.	2
	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.	1
	Перпендикулярность плоскостей.	1
	Прямоугольный параллелепипед.	2
	Многогранные углы.	1
	Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Повторительно-обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
	<i>Контрольная работа №7</i>	1
8	Тригонометрические формулы	25
	Тригонометрическая окружность, <i>радианная мера угла.</i> Решение задач с использованием градусной меры угла.	1
	Поворот точки вокруг начала координат.	2
	Синус, косинус, тангенс, <i>котангенс</i> произвольного угла.	2

	Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° . (0 , $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{2}$ рад).	
	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1
	Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.	4
	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	2
	<i>Формулы сложения тригонометрических функций</i>	2
	<i>Формулы двойного аргумента</i>	2
	Формулы половинного угла.	2
	<i>Формулы приведения</i>	1
	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.	1
	Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	1
	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1
	Преобразование простейших тригонометрических выражений.	1
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы»	1
	<i>Контрольная работа №8</i>	1
9	Многогранники.	14
	Многогранники.	1
	Призма. Элементы призмы. Прямая призма. Правильная призма.	1
	Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.	1
	Теорема Пифагора в пространстве.	1
	Пирамида. Элементы пирамиды.	1
	Правильная пирамида. Прямая пирамида.	1
	Усеченная пирамида.	1
	Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).	2
	<i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.</i>	1
	Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.	1
	Представление о правильных многогранниках	1

	Повторительно-обобщающий урок по теме «Многогранники»	1
	<i>Контрольная работа № 9</i>	1
10	Тригонометрические уравнения	17
	Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. <i>Арккотангенс числа.</i>	2
	Простейшие тригонометрические уравнения.	4
	Решение тригонометрических уравнений.	6
	<i>Решение простейших тригонометрических неравенств.</i>	3
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	<i>Контрольная работа №10</i>	1
11	Векторы в пространстве.	7
	Векторы в пространстве.	2
	Сумма векторов.	1
	Умножение вектора на число.	1
	Коллинеарные векторы.	1
	Компланарные векторы.	1
	<i>Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.</i>	1
12	Повторение курса математики 10 класса	6
	Алгебра и начала анализа	3
	Геометрия в пространстве	2
	<i>Контрольная работа № 11 (итоговая)</i>	1

11 класс
(170 часов)

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов
1	Метод координат в пространстве.	16
	Повторение курса математики 10 класса. Координаты в пространстве.	1
	Повторение курса математики 10 класса. Координаты вектора.	2
	Повторение курса математики 10 класса. <i>Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</i>	2
	<i>Контрольная работа №1 (за курс математики 10 класса)</i>	1
	<i>Уравнение плоскости в пространстве.</i>	2
	Угол между векторами. <i>Скалярное произведение векторов.</i>	1
	<i>Скалярное произведение векторов в координатах.</i>	1
	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2

	<i>Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей.</i>	2
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Координаты в пространстве»	1
	<i>Контрольная работа № 2</i>	1
2	Тригонометрические функции.	23
	Область определений и множество значений тригонометрических функций.	2
	Периодические функции. Четность и нечетность функций.	2
	Тригонометрические функции: $y = \cos x$	2
	Тригонометрические функции: $y = \sin x$	2
	Тригонометрические функции: $y = \operatorname{tg} x$.	1
	<i>Функция $y = \operatorname{ctg} x$.</i>	1
	Свойства и графики тригонометрических функций.	3
	<i>Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.</i>	3
	<i>Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей</i>	3
	<i>Преобразования графиков функций: растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.</i>	2
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции»	1
	<i>Контрольная работа №3</i>	1
3	Цилиндр, конус и шар.	19
	Тела вращения. Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра.	2
	<i>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси). Развертка цилиндра.</i>	1
	Площадь поверхности прямого кругового цилиндра.	2
	Конус. Основные свойства прямого кругового конуса.	2
	<i>Представление об усеченном конусе.</i>	1
	<i>Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину) Развертка конуса.</i>	2
	Сфера и шар.	2
	<i>Сечения шара.</i>	1
	Площадь поверхности шара.	1
	<i>Уравнение сферы в пространстве.</i>	1
	Изображение тел вращения на плоскости. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.	2
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Тела вращения»	1
	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
4	Производная и ее геометрический смысл.	12

	Производная функции в точке.	2
	Производные элементарных функций.	2
	<i>Правила дифференцирования. Сложная функция и ее производная.</i>	2
	Касательная к графику функции. Геометрический смысл производной.	2
	Физический смысл производной.	2
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Производная»	1
	<i>Контрольная работа №5 (за I полугодие).</i>	1
5	<i>Применение производной к исследованию функций</i>	15
	Понятие о непрерывных функциях.	1
	Точки экстремума (максимума и минимума).	2
	Исследование элементарных функций на точки экстремума	2
	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	2
	<i>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i>	2
	<i>Построение графиков функций с помощью производных.</i>	2
	<i>Применение производной при решении задач.</i>	2
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
	<i>Контрольная работа №6</i>	1
6	<i>Первообразная и интеграл.</i>	10
	Первообразная.	1
	Правила нахождения первообразных.	2
	<i>Первообразные элементарных функций.</i>	1
	<i>Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.</i>	2
	<i>Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.</i>	1
	<i>Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла.</i>	1
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»	1
	<i>Контрольная работа №7</i>	1
7	<i>Объемы тел.</i>	23
	Понятие об объеме.	2
	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда.	3
	Объем призмы и цилиндра.	4
	Объем пирамиды и конуса.	4
	Объем шара.	2
	<i>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.</i>	4
	<i>Применение векторов при решении задач на нахождение объемов.</i>	2

	Повторительно-обобщающий урок по теме «Объемы тел»	1
	<i>Контрольная работа № 8</i>	1
8	Вероятность и статистика. Работа с данными	20
	Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных.	1
	Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии.	1
	<i>Решение задач с применением комбинаторики.</i>	1
	<i>Решение задач на определение частоты и вероятности событий.</i>	1
	<i>Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.</i>	1
	<i>Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.</i>	1
	<i>Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</i>	1
	<i>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.</i>	1
	<i>Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.</i>	1
	<i>Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.</i>	1
	<i>Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.</i>	1
	<i>Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.</i>	1
	<i>Показательное распределение, его параметры.</i>	1
	<i>Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</i>	1
	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	2
	<i>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.</i>	2
	Повторительно-обобщающий урок по теме «Вероятность и статистика»	2

9	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	14
	Равносильность уравнений, неравенств, систем.	1
	Основные приемы решения систем уравнений.	1
	<i>Графические методы решения уравнений и систем уравнений.</i>	1
	<i>Решение уравнений и систем уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.</i>	1
	<i>Уравнения, системы уравнений с параметром.</i>	1
	Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем.	1
	<i>Графические методы решения неравенств.</i>	1
	<i>Метод интервалов для решения неравенств.</i>	1
	<i>Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</i>	2
	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.	1
	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1
	Графическое решение уравнений и неравенств. Повторительно-обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства»	2
10	Итоговое повторение	18
	Алгебра и начала анализа	4
	Геометрия на плоскости	4
	Геометрия в пространстве	4
	Вероятность и статистика. Работа с данными	4
	<i>Контрольная работа №10 (итоговая).</i>	2

