

Программа вступительных испытаний по математике

Алгебра и начала математического анализа

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.

Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений.

Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа.

Арифметические операции с действительными числами.

Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем.

Стандартная форма записи действительного числа.

Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени.

Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Натуральные и целые числа.

Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем.

Свойства степени.

Логарифм числа.

Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений.

Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения.

Неравенство, решение неравенства.

Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений.

Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни

Функции и графики

Функция, способы задания функции.

График функции.

Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции.

Нули функции. Промежутки знакопостоянства.

Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем.

Её свойства и график.

Свойства и график корня n -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента

Периодические функции.

Промежутки монотонности функции.

Максимумы и минимумы функции.

Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей.

Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Формула сложных процентов.

Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера

Непрерывные функции.

Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции.

Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций.

Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.

Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная.

Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл.

Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница

Геометрия

Основные понятия стереометрии.

Точка, прямая, плоскость, пространство.

Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.

Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.

Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.

Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость.

Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.

Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника.

Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.

Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.

Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида.

Элементы призмы и пирамиды.

Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.

Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости.

Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы.

Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.

Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве.

Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности.

Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности.

Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.

Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы.

Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости.

Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников.

Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме.

Основные свойства объёмов тел.

Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.

Объём цилиндра, конуса.

Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве.

Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве.

Сложение и вычитание векторов.

Умножение вектора на число.
Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.
Правило параллелепипеда.
Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.
Прямоугольная система координат в пространстве.
Координаты вектора.
Простейшие задачи в координатах.
Угол между векторами.
Скалярное произведение векторов.
Вычисление углов между прямыми и плоскостями.
Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Вероятность и статистика

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм.
Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.
Случайные эксперименты (опыты) и случайные события.
Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события.
Близость частоты и вероятности событий.
Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.
Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.
Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события.
Диаграммы Эйлера.
Формула сложения вероятностей.
Условная вероятность.
Умножение вероятностей.
Формула полной вероятности.
Независимые события.
Комбинаторное правило умножения.
Перестановки и факториал.
Число сочетаний.
Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача.
Независимые испытания.
Случайная величина.
Распределение вероятностей.

Диаграмма распределения.

Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение.

Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни.