

Программа вступительных испытаний по математике

Основные понятия

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Целые, рациональные и действительные числа. Сложение, вычитание, умножение и деление действительных чисел. Проценты. Модуль действительного числа, его геометрический смысл. Степень с натуральным и рациональным показателем, свойства. Арифметический корень. Логарифмы, их свойства.
3. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества. Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Формулы сокращенного умножения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
4. Функция, ее область определения и область значений. Возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. График функции.
5. Свойства функции $y=kx+b$ и ее график. Свойства функции $y=ax^2+bx+c$ и ее график. Свойства функции $y=k/x$ и ее график. Определения и свойства функций $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$ и их графики.
6. Уравнение, неравенства, система. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность. Свойства числовых неравенств.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии. Формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.
8. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму.
9. Формулы решений тригонометрических уравнений вида $\sin x=a$, $\cos x=a$, $\operatorname{tg} x=a$.
10. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные функций $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=a^x$, $y=x^n$, $y=\ln x$. Правила вычисления производной функции.

Геометрия

1. Прямая на плоскости. Луч, отрезок, ломаная, угол. Вертикальные и смежные углы.
2. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота. Свойства равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Сумма углов треугольника. Признаки подобия треугольника. Теорема Пифагора. Формула площади треугольника.
3. Выпуклый многоугольник. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Признаки параллелограмма, его свойства. Правильный многоугольник. Диагональ. Формулы площадей параллелограмма, трапеции, ромба, квадрата, прямоугольника.
4. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральный и вписанные углы. Окружность, вписанная в треугольник. Окружность, описанная около треугольника. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
5. Формула для вычисления расстояния между двумя точками. Уравнение окружности.
6. Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
7. Векторы. Операции над векторами.
8. Прямая и плоскость в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Теорема перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей. Теоремы о перпендикулярности и параллельности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.
9. Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Куб, параллелепипед, призма, пирамида. Формулы площади поверхности, объема призмы, пирамиды.
10. Фигуры вращения. Цилиндр, конус, шар, сфера. Формулы площади поверхности, объема цилиндра, конуса. Формула объема шара. Формула площади поверхности сферы.

Литература

1. Ткачук В.В. Математика – абитуриенту. – 12-е изд., испр. и доп. М.: МЦНМО, 2005. – 944 с.
2. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Основные методы решения задач по элементарной математике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 336 с.
3. Веселаго И.А. Алгебра для школьников и абитуриентов. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 336 с.