

**Программа вступительного испытания, проводимого
Тверским филиалом РАНХиГС самостоятельно, по математике**

Арифметика

Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

Обыкновенные дроби. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Десятичная дробь. Сравнение дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

Целые, рациональные и действительные числа. Арифметические действия над действительными числами. Порядок выполнения действий. Модуль числа. Округление чисел.

Степень. Корень n -ой степени из числа. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.

Проценты. Пропорция.

Алгебра

Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.

Многочлены. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Формулы сокращенного умножения. Квадратный трехчлен. Формула корней квадратного трехчлена. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета. Разложение многочлена на множители.

Алгебраические дроби. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями.

Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.

Логарифм числа и его свойства: основное логарифмическое тождество, логарифмы произведения, степени, частного, формула перехода к новому основанию.

Уравнения и неравенства

Линейное уравнение и система линейных уравнений. Квадратное уравнение и системы уравнений второй степени. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем. Методы решения уравнений высших степеней: метод замены переменной, метод разложения на множители.

Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Неравенства с модулем.

Иррациональные уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.

Тригонометрия

Синус, косинус, тангенс, котангенс числа. Основные соотношения между тригонометрическими функциями. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения. Формулы сложения, кратных и половинных аргументов. Формулы преобразования сумм в произведения и произведений в суммы. Преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства.

Решение тригонометрических уравнений.

Функции

Функция, ее область определения и область значений. Возрастание и убывание, периодичность, четность и нечетность. График функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Обратная функция.

Свойства линейной функции и ее график.

Свойства степенной функции с рациональным показателем и ее график.

Свойства показательной функции и ее график.

Свойства логарифмической функции и ее график.

Свойства тригонометрических функций и их графики.

Обратные тригонометрические функции.

Понятие производной. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Возрастание и убывание функций. Экстремумы.

Применение производных к построению графиков функций.

Первообразная. Вычисление простейших интегралов.

Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур.

Числовые последовательности

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии, геометрической прогрессии.

Сложные проценты.

Геометрия

Прямая на плоскости. Теоремы о параллельных прямых на плоскости. Луч, отрезок, ломаная, угол. Длина отрезка. Величина угла. Свойства вертикальных и смежных углов.

Треугольник. Медиана, биссектриса, высота. Свойства равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.

Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.

Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.

Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.

Выпуклый многоугольник. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма. Свойства средней линии трапеции. Площадь многоугольника.

Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.

Окружность и круг. Радиус, диаметр. Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности. Хорда, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Длина окружности и дуги окружности. Центральные и вписанные углы. Площадь круга и кругового сектора.

Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле, образованном касательной и хордой. Теоремы об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть.

Прямая и плоскость в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми. Угол между плоскостями, прямой и плоскостью. Параллельность и перпендикулярность прямых, плоскостей. Теоремы о параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранник. Куб, параллелепипед, призма, пирамида.

Цилиндр, конус, шар, сфера.

Сечение фигуры плоскостью.

Площадь поверхности и объем многогранника, цилиндра, конуса, шара.

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

Теория вероятностей

Элементы комбинаторики. Основные правила сложения и умножения в комбинаторике. Перестановки. Факториал. Сочетания.

Случайные события, вероятности и частоты.

Математическое описание случайных явлений. Вероятности элементарных событий. Формула классической вероятности. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Геометрическая вероятность.

Испытания Бернулли.