



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии  
Р.Е.Калинин

## Программа вступительных испытаний по математике

*На экзамене по математике абитуриент должен продемонстрировать следующие знания, умения, навыки:*

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 9) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 10) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 11) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 12) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей

### **Основные понятия и факты арифметики, алгебры, начала анализа**

- 1.Натуральные числа ( $\mathbb{N}$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее кратное.
- 2.Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
- 3.Целые числа ( $\mathbb{Z}$ ). Рациональные числа ( $\mathbb{Q}$ ): их сложение, вычитание, умножение, деление. Сравнение рациональных чисел.
- 4.Действительные числа ( $\mathbb{R}$ ), их представление в виде десятичных дробей.
- 5.Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
- 6.Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
- 7.Степень с натуральными и рациональными показателями. Арифметический корень.
- 8.Логарифмы, их свойства.
- 9.Одночлен и многочлен.
- 10.Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
- 11.Понятие функции. Способы задания функций. Область определения, множество значений функции.
- 12.График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.
- 13.Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
- 14.Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
- 15.Неравенства. Решение неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.
- 16.Системы уравнений и неравенств. Решения системы.
- 17.Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$ -членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$ -членов геометрической прогрессии.
- 18.Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
- 19.Основные тригонометрические формулы.
- 20.Определение производной. Физический и геометрический смысл.
- 21.Производные основных элементарных функций.
- 22.Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Простейшие методы интегрирования.
- 23.Определенный интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.

### **Геометрия. Основные понятия и факты**

- 1.Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.
- 2.Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства.
- 3.Векторы, операции над векторами.
- 4.Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
- 5.Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

6. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга, окружность. Сектор.
7. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
8. Центральные и вписанные углы.
9. Формула площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
10. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
11. Подобие; подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
12. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
13. Параллельность прямой и плоскости.
14. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
15. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
16. Многогранники: их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды и их виды.
17. Фигуры вращения: цилиндр, сфера, конус, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
18. Формула объема параллелепипеда.
19. Формула площади поверхности и объема призмы.
20. Формула площади поверхности и объема пирамиды.
21. Формула площади поверхности и объема цилиндра.
22. Формула площади поверхности и объема конуса.
23. Формула объема шара.
24. Формула площади сферы.

### **Основные формулы и теоремы алгебры и начала анализа**

1. Свойства функции  $y = ax + b$  и ее график.
2. Свойства функции  $y = k/x$  и ее график.
3. Свойства функции  $y = ax^2 + bx + c$  и ее график.
4. Формула корней квадратного уравнения.
5. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
6. Свойства числовых неравенств.
7. Логарифм произведения, степени, частного.
8. Определение и свойства функции  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  и их графики.
9. Определение и свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и ее график.
10. Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
11. Формулы приведения.
12. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
13. Тригонометрические функции двойного аргумента.
14. Производная сумма двух функций.

### **Геометрия. Основные понятия и факты**

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
3. Признаки параллельности прямых.

4. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
5. Признаки параллелограмма.
6. Окружность, описанная около треугольника.
7. Окружность, вписанная в треугольник.
8. Касательная к окружности и ее свойства.
9. Измерение угла, вписанного в окружность.
10. Признаки подобия треугольников.
11. Теорема Пифагора.
12. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
13. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
14. Признаки параллельности прямой и плоскости.
15. Признаки параллельности плоскостей.
16. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
17. Перпендикулярность двух плоскостей.
18. Теоремы о параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.