

Программа вступительного экзамена по математике

Настоящая программа состоит из трех разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий как на устном, так и на письменном экзамене.

Второй раздел представляет собой перечень вопросов теоретической части устного экзамена. При подготовке к письменному экзамену целесообразно познакомиться с формулировками утверждений из этого раздела.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на письменном и устном экзаменах.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствует курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающим, но при условии, что он способен их пояснить и доказывать.

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

1. Основные математические понятия и факты.

Арифметика, алгебра и начала анализа.

Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2,3,5,9,10.

Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.

Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.

Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y=ax^2+bx+c$, степенной $y=ax^n$ ($n \in N$), $y=k/x$, показательной $y=a^x$, $a > 0$, логарифмической, тригонометрической функций ($y=\sin x$; $y=\cos x$; $y=\operatorname{tg} x$), арифметического корня $y=\sqrt{x}$.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Преобразование в произведение сумм $\sin\alpha+\sin\beta$; $\cos\alpha+\cos\beta$.

Определение производной. Ее физический смысл.

Производные функций $y=\sin x$; $y=\cos x$; $y=\operatorname{tg} x$; $y=a^x$; $y=x^n$ ($n \in Z$).

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

Центральные и вписанные углы.

Формула площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формулы площади поверхности и объема призмы.

Формулы площади поверхности и объема пирамиды.

Формулы площади поверхности и объема цилиндра.

Формулы площади поверхности и объема конуса.

Формула объема шара.

Формула площади сферы.

2. Основные формулы и теоремы.

Алгебра и начала анализа.

Свойства функции $y=kx+b$ и ее график.

Свойства функции $y=k/x$ и ее график.

Свойства функции $y=ax^2+bx+c$ и ее график.

Формула корней квадратного уравнения.

Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Свойства числовых неравенств.

Логарифм произведения, степени, частного.

Определение и свойства функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$ и их графики.

Определение и свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.

Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Производная суммы двух функций.

Геометрия.

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Касательная к окружности и ее свойство.

Измерение угла, вписанного в окружность.

Признаки подобия треугольника.

Теорема Пифагора.

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Признак параллельности прямой и плоскости.

Признак параллельности плоскостей.

Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикулярность двух плоскостей.

Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Теорема о трех перпендикулярах.

3. Основные умения и навыки.

Экзаменуемый должен уметь:

Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений.

Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, со-

держащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций.

Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.

Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.

Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.

Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

Литература

1. Алимов Ш.А. Алгебра: Учебник для учащихся 9 кл. – М.: Просвещение, 1991.
2. Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1994.
3. Атанасян Л.С. и др. Геометрия: Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1994
4. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1992.
5. Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и математический анализ. Учебник для 10 кл. – М.: Просвещение. 1992.
6. Глейзер Г.Д. Геометрия: учебник для вечерней и заочной школы. 11 кл. – М.: Просвещение, 1992.
7. Глейзер Г.Д. Алгебра и начала анализа, для вечерней школы. 10-12 кл. – М.: Просвещение, 1989.
8. Галицкий М.Л. и др. Сборник задач по алгебре: учебн. Пособие для школ и классов с углубленным изучением математики. – М.: Просв-

ещение, 1992.

9. Гусев В.А. и др. Математика: Справочные материалы: Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1990.
10. Гусев В.А., Литвиненко В.Н. Практикум по элементарной математике. – М.: Просвещение, 1992.
11. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1994.
12. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1992.
13. Крамор В.С. . Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа. – М.: Просвещение, 1993.
14. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия. – М.: Просвещение, 1991.
15. Макарычев Ю.Н. и др. Алгебра: Учебник для учащихся 9 кл. – М.: Просвещение, 1991.
16. Мельников И.И., Сергеев И.Н. Как решить задачи по математике на вступительных экзаменах: Учебн. Пособие. – М.: МГУ, 1993.
17. Погорелов А.В. Геометрия: Учебник для 7-11 кл. – М.: Просвещение, 1993.
18. Сборник задач по математике для поступающих во втузы: Учебн. пособие/ Под ред. М.И. Сканава. – 7-е изд. – М.: Высшая школа, 1993.
19. Система тренировочных задач и упражнений по математике (для самоподготовки учащихся и абитуриентов): кн. Для учащихся/ А.Я. Симонов и др. – М.: Просвещение, 1992.
20. Чирский В.Г., Шавгулидзе Е.Т. Уравнения элементарной математики: Методы, решения. М.: Наука, 1992.
21. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учебн. пособие для учащихся 10 кл. – М.: Просвещение, 1989.
22. Шарыгин И.Ф. и др. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учебн. пособие для 11 кл. – М.: Просвещение, 1991.
23. Гейн А.Г. и др. Основы информатики и вычислительной техники: Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1993, 1994.
24. Кушниренко А.Г. и др. Основы информатики и вычислительной техники: Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1993.
25. Каймин В.А. и др. Информатика: Учебн. пособие и сборник задач с решениями. – М.: БРИДЖ, 1994.