

ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ

(для поступающих на базе основного общего образования)

Общие положения

Содержание программы сгруппировано вокруг стержневых линий школьного курса математики: «Числа и вычисления», «Выражения и их преобразования», «Уравнения и неравенства», «Функция», «Геометрические фигуры. Измерение геометрических величин».

На экзамене по математике поступающие должны показать:

- 1) четкое знание определений математических понятий, формулировок теорем, основных формул;
- 2) умение доказывать теоремы и выводить формулы, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач в устном и письменном изложении;
- 3) уверенное владение основными умениями и навыками, предусмотренными программой, умение решать типовые задачи.

Программа по математике состоит из трех разделов. В первом разделе перечислены основные математические понятия, зависимости, которые поступающие должны знать и уметь применять. Второй раздел содержит теоремы и формулы, которые надо уметь формулировать и доказывать, понятия и их свойства, которые надо уметь раскрывать и обосновывать. Из тематики этого раздела формулируется содержание теоретической части экзаменационных материалов. В третьем разделе указаны основные умения и навыки, которыми должны владеть поступающие.

I Основные математические понятия

Числа и вычисления

1. Натуральные числа. Делители и кратные множители натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9 и 10. Простые и составные числа. Понятие о разложении натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.

2. Положительные и отрицательные числа. Противоположные числа. Модуль числа, его геометрический смысл. Сравнение положительных и отрицательных чисел.

3. Обыкновенная дробь. Сравнение обыкновенных дробей. Правильные и неправильные дроби. Целая и дробная части числа. Основное свойство дроби. Среднее арифметическое нескольких чисел.

4. Десятичная дробь. Приближенное значение числа. Округление чисел. Проценты. Основные задачи на проценты.

5. Понятие о числе как результате измерения. Рациональные числа. Представление рациональных чисел в виде периодических бесконечных десятичных дробей.

6. Изображение чисел на прямой. Координата точки. Прямоугольная система координат на плоскости, абсцисса и ордината точки.

7. Пропорция. Основное свойство пропорции. Понятие о прямой и обратной пропорциональности величин.

8. Понятие об иррациональных числах. Действительные числа. Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств.

9. Понятие об измерении величин, абсолютной и относительной погрешности приближенного значения. Запись чисел в стандартном виде.

10. Квадратный корень и кубический корень.

Выражения и их преобразования

1. Числовые выражения. Применение букв для записи выражений. Числовое значение буквенного выражения. Вычисления по формулам. Простейшие преобразования выражений: раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых.

2. Многочлен. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Разложение многочлена на множители. Формулы сокращенного умножения.

3. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители.

4. Алгебраическая дробь. Основное свойство дроби. Сокращение алгебраических дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей.

5. Степень с натуральным показателем и ее свойства. Степень с целым показателем. Свойства квадратных корней. Преобразования выражений, содержащих квадратные корни.

6. Корень n -й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства.

7. Арифметическая прогрессия. Формулы n -го члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.

8. Геометрическая прогрессия. Формулы n -го члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.

Алгебраические уравнения и неравенства

1. Уравнение. Корни уравнения. Линейные уравнения с одним неизвестным. Квадратное уравнение; формулы корней. Рациональное уравнение и его решение.

2. Система уравнений. Решение системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными и его геометрическая интерпретация. Решение простейших систем, содержащих уравнение второй степени.

3. Линейное неравенство с одним неизвестным. Система линейных неравенств с одним неизвестным. Решение неравенств второй степени с одним неизвестным. Решение рациональных неравенств методом интервалов.

Функции

1. Функция Область определения функции, область значения. Способы задания функции. График функции. Возрастание и убывание функций, сохранение знака.

2. Функции: $y = kx + b$; $y = x^n$ (n – натуральное число);
 $y = ax^2 + bx + c$; $y = |x|$; $y = \sqrt{x}$; $y = \frac{k}{x}$. Их свойства и графики.

Геометрические фигуры. Измерение геометрических величин

1. Луч. Угол. Смежные и вертикальные углы и их свойства. Пересекающиеся и параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых.

2. Треугольник. Свойства равнобедренного треугольника. Сумма углов треугольника. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора.

3. Параллелограмм и его свойства. Признаки параллелограмма. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства. Трапеция. Правильные многоугольники.

4. Окружность и круг. Касательная к окружности и ее свойства.

5. Отрезок. Ломаная. Периметр. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку; свойство биссектрисы угла треугольника. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.

6. Понятие о равенстве фигур. Признаки равенства треугольников.

7. Понятие о подобии фигур. Признаки подобия треугольников.

8. Примеры преобразования плоских фигур. Параллельный перенос, поворот вокруг точки, осевая симметрия. Изометрия (перемещение) как последовательное выполнение этих трех преобразований. Виды симметрии.

9. Основные задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

10. Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой.

11. Градусное измерение угла. Измерение вписанных углов.

12. Длина окружности. Длина дуги. Число «пи».

13. Понятие о площади, основные свойства площади. Площади прямоугольника, треугольника, параллелограмма, трапеции. Отношение площадей подобных фигур. Площадь круга и его частей.

II Раскрытие основных математических понятий и их свойств, формулировка и доказательство теорем, вывод или обоснование формул

Алгебра

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Степень с натуральным показателем и ее свойства
3. Степень с рациональным показателем и ее свойства
4. Корень n-й степени и его свойства.
5. Арифметическая прогрессия и формула n-го ее члена
6. Геометрическая прогрессия и формула n-го ее члена
7. Функция $y = kx$, ее свойства и график
8. Функция $y = k/x$, ее свойства и график
9. Функция $y = kx + b$, ее свойства и график
10. Функция $y = x^n$, ее свойства и график
11. Функция $y = ax^2 + bx + c$, ее свойства и график
12. Квадратное уравнение и его решение. Формулы корней квадратного уравнения
13. Квадратный трехчлен, разложение его на множители
14. Формулы сокращенного умножения:
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; $(a - b) \cdot (a + b) = a^2 - b^2$
15. Линейное уравнение и его решение. Решение уравнений, сводящихся к линейным (на конкретных примерах).
16. Линейные неравенства и их решение. Решение систем линейных неравенств (на конкретных примерах).
17. Система двух линейных уравнений с двумя переменными и ее решение.

Геометрия

1. Свойства равнобедренного треугольника
2. Свойства биссектрисы угла треугольника
3. Признаки параллельности прямых
4. Теорема о сумме углов треугольника
5. Признаки подобия треугольников
6. Свойства параллелограмма и его диагоналей
7. Свойства прямоугольника, ромба и квадрата
8. Окружность, описанная около треугольника
9. Окружность, вписанная в треугольник
10. Теорема о вписанном угле в окружность
11. Свойства касательной к окружности
12. Теорема Пифагора
13. Формулы площадей параллелограмма, треугольника и трапеции

III Основные умения и навыки

Поступающие должны уметь:

1. Правильно употреблять термины, связанные с видами чисел и способами их записи (натуральное, целое, рациональное, иррациональное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь); читать и записывать числа; переходить от одной формы записи числа к другой (например, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной, обыкновенную – в виде десятичной, проценты – в виде десятичной дроби).
2. Сравнивать два числа (натуральные числа, обыкновенные и десятичные дроби, положительные и отрицательные числа).
3. Изображать числа точками координатной прямой, понимать связь отношений «больше», «меньше» с соответствующим расположением точек на прямой.
4. Уверенно выполнять арифметические действия с рациональными числами (натуральными, целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами) в ходе вычислений.
5. Решать основные задачи на дроби и проценты
6. Находить значение выражений, содержащих степени с натуральными и целыми показателями, квадратные и кубические корни.
7. При вычислениях сочетать устные и письменные приемы вычислений, применение калькулятора, использовать приемы, рационализирующие вычисления.
8. Составлять и решать пропорции, округлять целые числа и десятичные дроби.
9. Правильно употреблять буквенную символику, понимать смысл терминов «выражение», «тождественное преобразование», формулировку заданий: «упростить выражение», «разложить на множители».
10. Владеть техникой тождественных преобразований рациональных (целых и дробных) выражений; выполнять основные действия над степенями, многочленами, алгебраическими дробями и применять их при преобразовании выражений.
11. Владеть приемами разложения многочленов на множители (вынесение общего множителя за скобки, группировка по формулам сокращенного умножения) и применять их в комбинации.
12. Уметь пользоваться специальными приемами преобразования выражений (выделение квадрата двучлена из квадратного трехчлена, разложение трехчлена на множители, применение формул сокращенного умножения и др.)
13. Выполнять преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих квадратные корни (применение свойств арифметических квадратных корней, приведение подобных радикалов, исключение иррациональности в знаменателе или числителе дроби).

14. Составлять алгебраические выражения и уравнения при решении текстовых задач; осуществлять в формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие расчеты. Следить за размерностью величин.

15. Решать линейные, квадратные уравнения, простейшие рациональные уравнения, сводящиеся к линейным или квадратным, системы линейных уравнений с двумя переменными и системы, в которых одно уравнение является уравнением второй степени.

16. Решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; понимать графическую интерпретацию решений линейных неравенств с одной переменной и их систем.

17. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений

18. Владеть системой функциональных понятий (функция, значение функции, график, аргумент, область определения, область значений, возрастание, убывание, монотонность, сохранение знака), пользоваться ими в ходе исследования функций.

19. Читать и строить графики функций (линейная, прямая пропорциональность, обратная пропорциональность, квадратичная функция, функции $y = x^3$; $y = \sqrt{x}$).

20. Находить значение функций, заданных формулой, таблицей, графиком, решать обратную задачу.

21. Уметь распознавать на чертежах и моделях геометрические фигуры (отрезки, углы, треугольники и их частные виды, четырехугольники и их частные виды, окружность, круг); изображать указанные геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи.

22. Вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей), применяя изученные свойства фигур и формулы.

23. Решать задачи на вычисление геометрических величин; проводить аргументацию в ходе решения задачи.

24. Владеть алгоритмами решения основных задач на построение