

# Программа по математике для школьников, поступающих в 8 класс предуниверситария НИЯУ МИФИ

## Алгебра.

### **Натуральные числа.**

*Натуральный ряд чисел и его свойства.* Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Использование свойств натуральных чисел при решении задач. Запись и чтение натуральных чисел. Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы, соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел.

*Округление натуральных чисел.* Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

*Сравнение натуральных чисел,* сравнение с числом 0. Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулем, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.

*Действия с натуральными числами.* Сложение и вычитание, нахождение суммы и разности. Умножение и деление, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия. Переместительный и сочетательный законы сложения и умножения, распределительный закон умножения относительно сложения, обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий.

### **Степень с натуральным показателем.**

Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень, вычисление значений выражений, содержащих степень.

### **Числовые выражения.**

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

### **Делимость.**

*Делимость нацело.* Свойство делимости суммы (разности) на число.

*Признаки делимости* на 2, 3, 5, 9, 10. Признаки делимости на 4, 6, 8, 11. Доказательство признаков делимости. Решение практических задач с применением признаков делимости.

*Деление с остатком* на множестве натуральных чисел, свойства деления с остатком. Практические задачи на деление с остатком.

### **Разложение числа на простые множители.**

*Простые и составные числа.*

*Разложение натурального числа на множители,* разложение на простые множители. Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики.

### **Делители и кратные.**

Делитель и его свойства, общий делитель двух и более чисел, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное двух и более чисел, наименьшее общее кратное, способы нахождения наименьшего общего кратного.

## **Дроби.**

**Обыкновенные дроби.** Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число). Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей. Арифметические действия со смешанными дробями. Арифметические действия с дробными числами. Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.

**Десятичные дроби.** Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби.

## **Отношение двух чисел.**

Пропорции. Свойства пропорций, применение пропорций и отношений при решении задач.

## **Среднее арифметическое чисел.**

Среднее арифметическое двух чисел. Решение практических задач с применением среднего арифметического. Среднее арифметическое нескольких чисел.

## **Проценты.**

Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами.

## **Диаграммы.**

Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. Изображение диаграмм по числовым данным.

## **Рациональные числа.**

**Положительные и отрицательные числа.** Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

**Понятие о рациональном числе.** Первичное представление о множестве рациональных чисел. Действия с рациональными числами.

## **Алгебраические выражения.**

Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений.

## **Тождественные преобразования**

**Числовые и буквенные выражения.** Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Законы арифметических действий. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

**Многочлены.** Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение,

вычитание, умножение, деление. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращенного умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.

**Понятие тождества.** Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.

### **Уравнения.**

**Равенства.** Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

**Уравнения.** Понятие уравнения и корня уравнения. Равносильные преобразования уравнений.

**Линейное уравнение и его корни.** Решение линейных уравнений. Количество корней линейного уравнения. Линейное уравнение с параметром.

### **Системы уравнений**

**Уравнение с двумя переменными.** Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

**Понятие системы уравнений.** Решение систем уравнений. Представление о равносильности систем уравнений. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными графический метод, метод сложения, метод подстановки. Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром.

### **Функции**

**Понятие зависимости.** Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости.

**Функция.** Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Значение функции в точке.

**Линейная функция.** Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее коэффициентов.

### **Решение текстовых задач.**

**Единицы измерений:** длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость.

**Задачи на все арифметические действия.** Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на движение, работу и покупки.** Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач.

**Задачи на части, доли, проценты.** Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

**Логические задачи.** Решение несложных логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц. Основные методы решения текстовых задач: арифметический, перебор вариантов.

## Геометрия.

### **Наглядная геометрия.**

*Геометрические фигуры в окружающем мире.* Наглядные представления о геометрических фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Изображение основных геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Длина отрезка, ломаной.

### **Измерения и вычисления**

*Величины.* Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

*Понятие о площади* плоской фигуры.

*Измерения и вычисления.* Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей.

*Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры;* единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры.

### **Многоугольники**

*Треугольники.* Высота, медиана, биссектриса. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника.

### **Отношения.**

*Равенство фигур.* Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

*Параллельность прямых.* Признаки и свойства параллельных прямых.

*Перпендикулярные прямые.* Прямой угол. Перпендикуляр к прямой.

### **Расстояния**

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой

### **Геометрические построения**

*Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.*

*Инструменты для построений:* циркуль, линейка, угольник.

*Простейшие построения циркулем и линейкой:* построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному. Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.