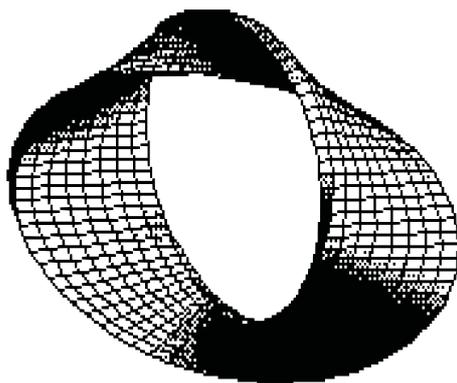


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

“Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина”  
Специализированный учебно-научный центр

# ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ

для поступающих в одиннадцатый класс, профиль:  
математика, информатика, физика.



Екатеринбург

Программа утверждена на заседании  
кафедры математики СУНЦ УрФУ.  
Зав. кафедрой математики канди-  
дат физико-математических наук,  
**А.А. Бондарь**

Составитель: **С.В. Гулика**

# Введение

Учащиеся, поступившие в СУНЦ УрФУ в 11-й класс профиль: математика, информатика, физика, изучают углублённый курс математики, разработанный коллективом преподавателей кафедры математики СУНЦ УрФУ. Недельный объём курса – 8 часов. Этот курс, разумеется, включает в себя стандартный курс математики. Наряду с этим он призван подготовить учащихся к успешному овладению различными разделами современной математики, изучаемыми, в первую очередь, на математико-механическом и физическом факультете Уральского федерального университета.

Успешное овладение специализированным курсом математики в 11-м классе требует от поступивших в СУНЦ УрГУ определенной суммы математических знаний, определенного набора математических навыков и высокого уровня математической культуры.

Для проверки необходимой математической подготовки абитуриентам, желающим поступить в 11-й класс профиля математика, информатика, физика СУНЦ УрФУ, проводится вступительное испытание в письменной форме.

Все сведения, необходимые для подготовки к вступительным испытаниям, содержатся в стандартных школьных учебниках по математике.

Ниже приводится программа вступительных испытаний по математике (по существу — это список основных школьных тем); перечисляются основные навыки, уверенное владение которыми поможет на вступительном испытании.

# Программа по математике

Фактов всегда достаточно —  
не хватает фантазии.

*Д. Блохинцев*

## I. Алгебра

1. Преобразование арифметических выражений. Формулы сокращенного умножения  $((a \pm b)^2, a^2 - b^2, a^3 \pm b^3, (a \pm b)^3)$ . Признаки делимости на 2, 3, 5, 9. Нахождение наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного натуральных чисел. Деление с остатком. Пропорции и их свойства. Проценты, решение основных задач на проценты.

2. Функции и графики. Определение числовой функции; область определения и множество значений числовой функции; график числовой функции. Некоторые свойства числовых функций: четность и нечетность, монотонное возрастание и монотонное убывание, периодичность. Основные способы преобразования графиков функций.

3. Линейная функция  $y = kx + b$  и ее свойства. Решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

4. Квадратичная функция и ее свойства. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Определение знаков корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Решение квадратных неравенств.

5. Модуль числа. Свойства модуля. Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля.

6. Арифметический корень  $n$ -ой степени и его свойства. Преобразования арифметических выражений, содержащих знаки корней (выделение полного квадрата, умножение на сопряженное выражение, избавление от иррациональности в знаменателе). Решение иррациональных уравнений и неравенств.

7. Функция  $y = \frac{k}{x}$ , ее свойства и график.

8. Функции целой и дробной части чисел, их свойства и графики.

9. Степенная функция, ее свойства и график.

10. Показательная функция, ее свойства и график.

11. Логарифм числа. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода к логарифму по новому основанию.
12. Логарифмическая функция  $y = \log_a x$ , ее свойства и график. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
13. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.
14. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.
15. Основные тригонометрические тождества. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения. Формулы сложения  $\cos(\alpha \pm \beta)$ ,  $\sin(\alpha \pm \beta)$ ; формулы двойного и половинного аргументов. Преобразование тригонометрических выражений в произведение и произведений тригонометрических функций в сумму.
16. Решение уравнений. Основные способы преобразования уравнений: приведение подобных членов, возведение в степень, разложение на множители, замена переменной.
17. Системы уравнений. Основные способы преобразования систем: метод подстановки, линейные преобразования, переход к совокупности нескольких систем, замена переменных.
18. Решение неравенств. Метод интервалов.
19. Уравнения и неравенства с параметрами. Аналитический и графический способы их решения.
20. Решение текстовых задач на составление уравнений, систем уравнений и неравенств.
21. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена прогрессий и суммы первых  $n$  членов.
22. Решение простейших логических задач.

## II. Геометрия

1. Неопределяемые понятия в геометрии. Основные определения. Аксиомы и теоремы в геометрии.
2. Треугольник. Основные теоремы о треугольнике: теорема Пифагора, теорема о сумме углов в треугольнике, теоремы синусов и косинусов, свойства равнобедренного треугольника. Вычисление площади треугольника. Биссектрисы, медианы и высоты в треугольнике. Их свойства. Вписанная и описанная окружности. Средняя линия треугольника и ее свойства.

3. Четырехугольник. Вычисление его площади через диагонали и угол между ними. Вписанный и описанный четырехугольники.
4. Параллелограмм и его свойства. Признаки параллелограмма. Вычисление площади параллелограмма.
5. Прямоугольник, ромб, квадрат и их свойства.
6. Трапеция, вычисление ее площади, средняя линия трапеции и ее свойства.
7. Окружность и круг. Касательная к окружности и ее свойства. Секущая к окружности. Измерение центральных и вписанных углов. Вычисление длины окружности и площади круга.
8. Прямоугольная система координат на плоскости. Нахождение расстояния между двумя точками. Уравнения прямой и окружности.
9. Векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов.
10. Аксиомы стереометрии.
11. Прямые и плоскости в пространстве, их взаимное расположение. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.
12. Угол между двумя скрещивающимися прямыми, прямой и плоскостью. Двугранные углы. Линейные углы двугранных углов.
13. Теорема о трёх перпендикулярах.

## **Основные математические навыки**

1. Приводить полные обоснования решений задач, используя теоретические сведения.
2. Решать текстовые задачи.
3. Решать простейшие логические задачи.
4. Выполнять арифметические действия с числами (точными и приближенными).
5. Вычислять приближенные значения функций с использованием калькулятора.
6. Выполнять тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений.
7. Выражать функциональные зависимости между величинами, находить значения функций, заданных формулой, таблицей, графиком.

8. Решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, указанных в программе видов. 9. Строить графики функций, указанных в программе.

10. Изображать геометрические фигуры, выделять необходимые элементы на чертеже.

11. Применять алгебраические и тригонометрические формулы, векторный и координатный методы к решению геометрических задач.