

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

Использование компьютерной программы

Advanced Grapher

на уроках математики

Введение.

Выбранная тема привлекла своей актуальностью. В наше время растет интерес учащихся к изучению разделов математики с использованием информационных технологий.

Новые информационные технологии - это ИТ, реализованные на основе средств вычислительной техники. Ниже под ИТ подразумеваются именно новые информационные технологии.

Самыми распространенными компьютерными технологиями являются ИТ, обеспечивающие редактирование текстовой информации, выполнение табличных расчетов и обработку графических данных.

Для обработки графической информации используются **графические процессоры**, которые представляют собой инструментальные программные средства, позволяющие создавать и модифицировать графические образы в виде иллюстративной, деловой (графики и диаграммы) или научной (карты, формулы и др.) графики.

Использование компьютерных программ для построения графиков функций, изучение их свойств и закономерностей, дает за минимальное количество времени рассмотреть большое количество примеров функций разных видов.

Актуальность проблемы.

Современное состояние науки требует нетрадиционных подходов к обучению. Ученики, вовлеченные в работу, получают необходимые навыки построения функции графически, использовать компьютерные программы, научатся анализировать свойства функций, находить закономерности и делать выводы.

Цель:

- 1) подготовить наглядный материал для построения графиков функции;
- 2) способствовать развитию аналитических способностей и возможностей учащихся видеть прекрасное в такой точной науке как математика.

Задачи:

- 1) Проанализировать функции, изучаемые по школьной программе.
- 2) Обучить решению уравнений и неравенств в числовой и графической формах.
- 3) Научить использовать ИКТ при решении задач.
- 4) Строить с помощью компьютерных программ графики функций.
- 5) Используя график, обобщить свойства.

Часть 1. Анализ функций, изучаемых по школьной программе

Знакомство с графиками функций начинаем в декартовой системе координат. Она названа в честь великого французского математика Рене Декарта (1596-1650), который провёл много исследований в этой области.

Для построения графиков функций будем использовать компьютерные программу *Advanced Grapher*.

ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ

Начальные сведения получаем, изучив **линейную функцию вида $ax+by+c=0$** , графиком которой является прямая (Рис. 1.1). Изменения графика мы наблюдаем при изменении коэффициентов и значений свободного члена. При положительном значении a (красный, синий), анализируя график функции, видим, что функция возрастает на всей

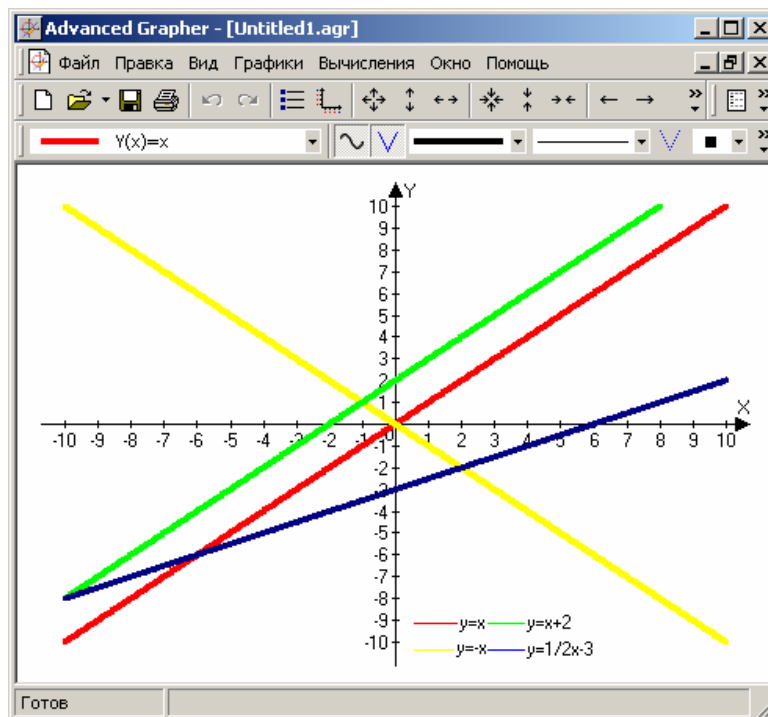


Рис. 1.1 Графики линейных функций.

области определения, при отрицательном значении a (желтый), функция убывает на всей области определения. Движение графика вдоль оси OY (зелёный, синий), происходит за счет изменения значений c . При записи коэффициента a дробным числом – меняется угол наклона прямой относительно оси OX (синий).

КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ

Следующей мы рассмотрим **функцию вида $y=ax^2+bx+c$** , графиком которой является парабола (Рис. 1.2). Из построенных графиков видно, какие условия необходимы, чтобы график проходил через начало координат. Когда ветви направлены вверх, $a>0$ (синий, красный, желтый), когда вниз $a<0$ (зеленый). Удобно рассмотреть симметрию графика, видно как изменяется расстояние между ветвями параболы при изменении первого коэффициента.

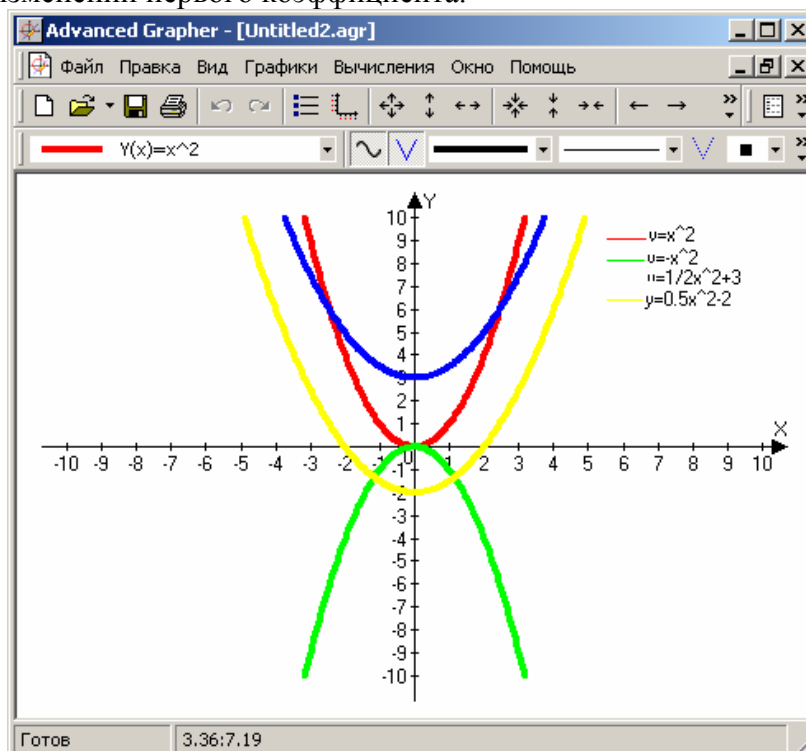


Рис. 1.2 Графики квадратичной функции.

КУБИЧЕСКАЯ ПАРАБОЛА

Увеличив степень неизвестного, получаем кубическую функцию $y=x^3$, графиком которой является кубическая парабола (Рис. 1.3). Наглядно видно условия возрастания и убывания функции.

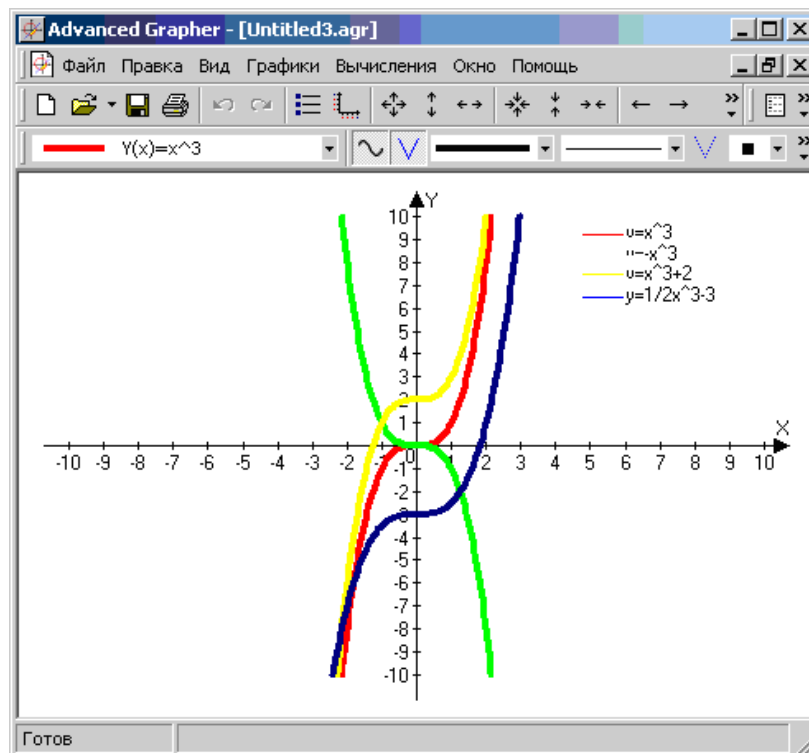


Рис. 1.3 Графики кубической функции.

ОБРАТНАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ

Свойства обратной пропорциональности, графиком которой является гипербола (Рис. 1.4) зависят от коэффициентов и значений свободных членов. Ветви гиперболы могут располагаться как в I и III четвертях (красный), так и во II и IV (зеленый).

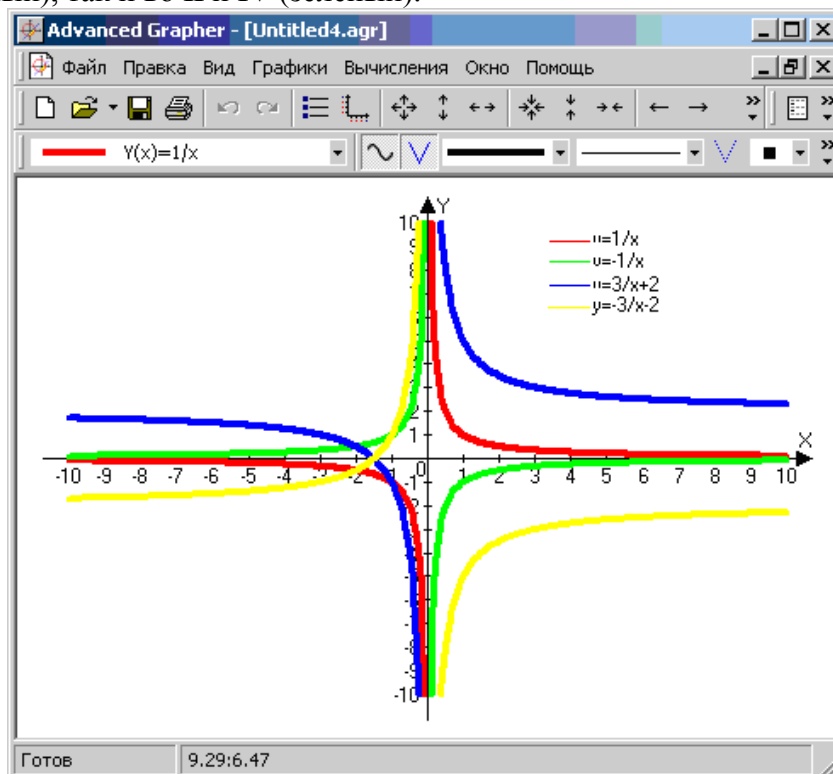


Рис. 1.4. График обратной пропорциональности.

ГРАФИК ФУНКЦИИ $y = \sqrt{x}$

Изменения свойств, перемещения вдоль оси ОУ (желтый), функции $y = \sqrt{x}$ (Рис. 1.8), достигаем путем изменений знаков коэффициентов и свободных членов. При положительном коэффициенте график располагается в I четверти (красный), функция возрастает, а при отрицательном – график расположен во II четверти и функция убывает (синий).

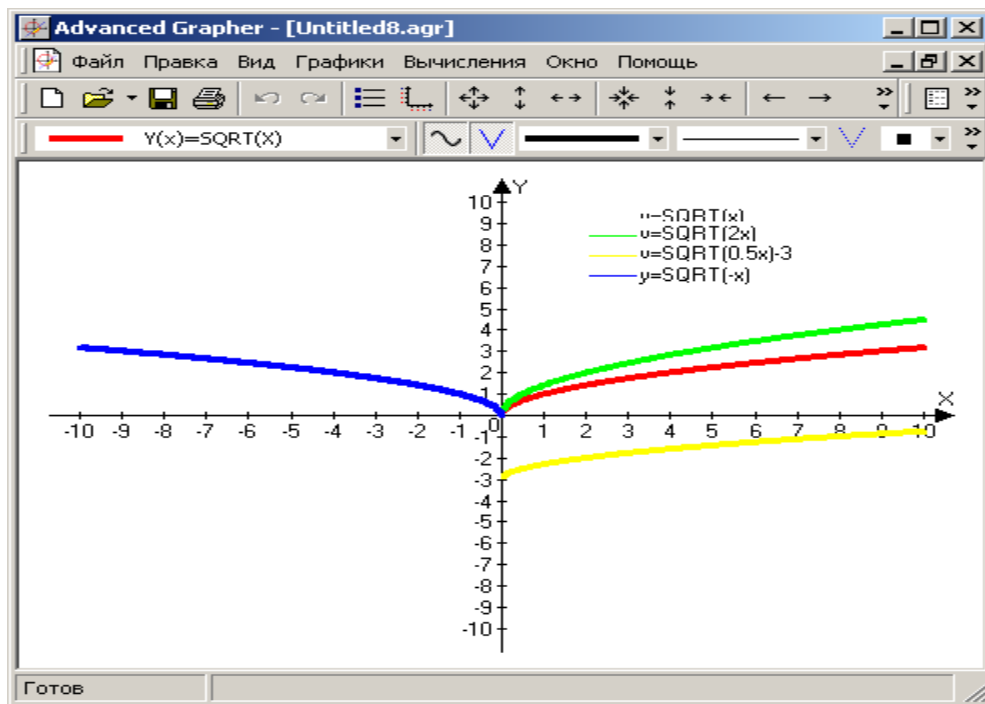


Рис. 1.1 График функции $y = \sqrt{x}$

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Преобразования тригонометрических функций, изменение области значений, периодичность, укажут синусоиды (Рис. 1.5), косинусоиды (Рис. 1.6) и график функции тангенс (Рис.1.7).

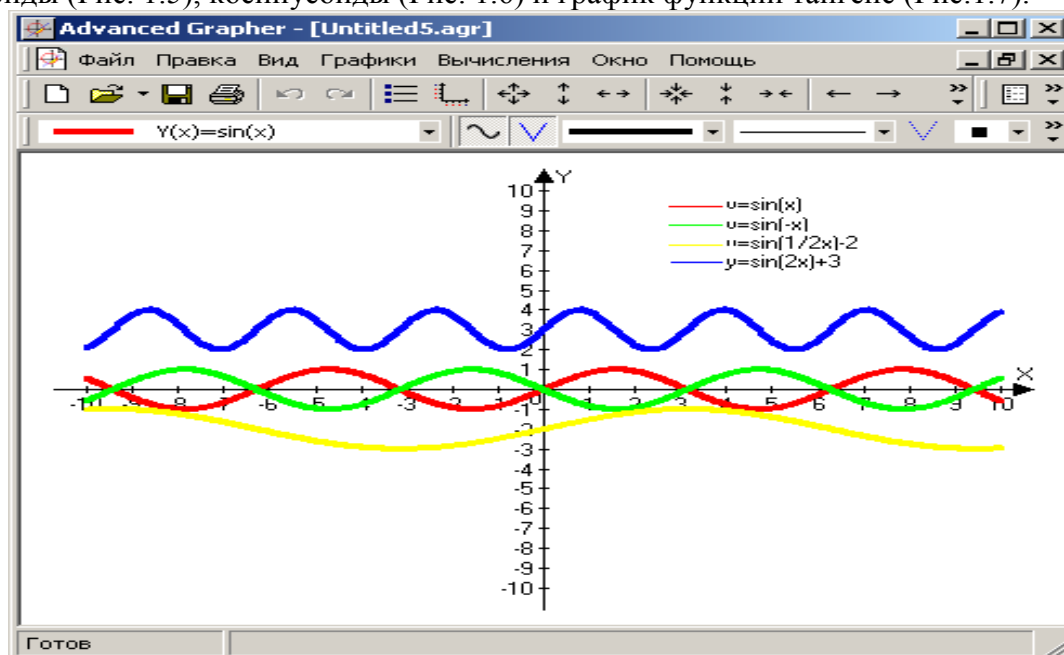


Рис. 1.2 График функции синус.

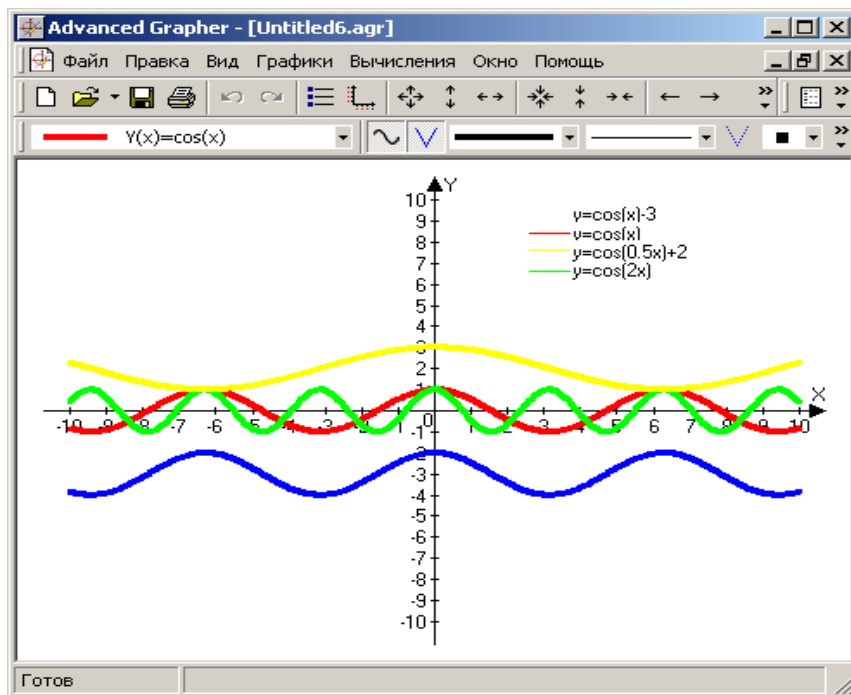


Рис. 1.3 График функции косинус.

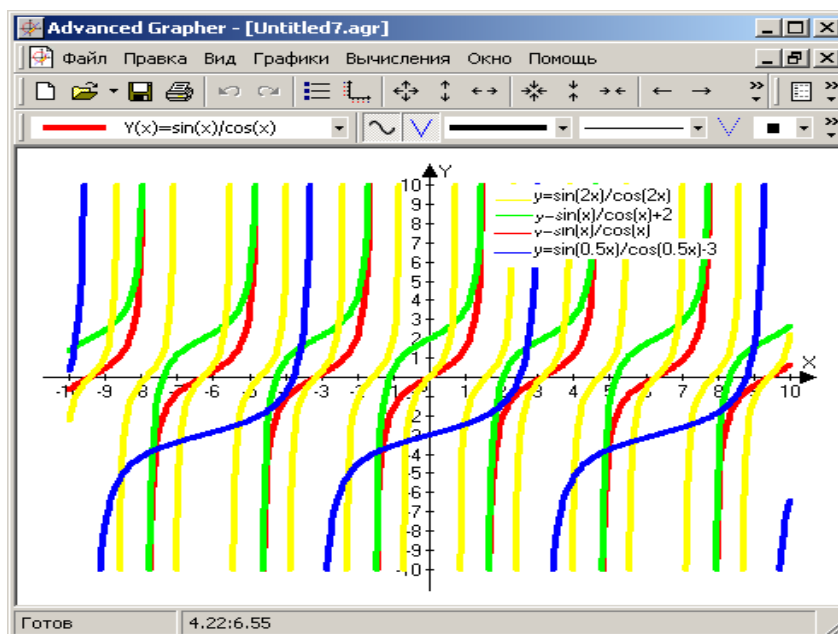


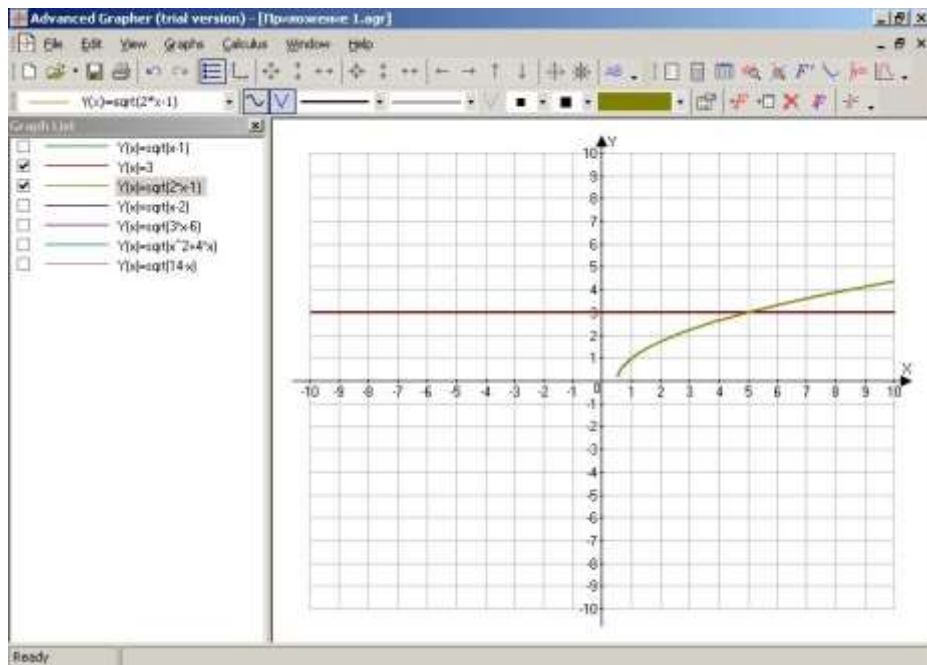
Рис. 1.4 График функции тангенс.

Возможности построения графиков функций с помощью интерактивных технологий неограниченны и оставляют большое поле действия для каждого ученика, заинтересовавшегося этой темой.

Часть 2. Использование программы Advanced Grapher при решении уравнений и неравенств

1. Графический способ решения уравнений.

Пример. Решить уравнение $\sqrt{2x-3} = 3$.

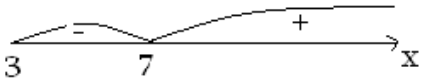
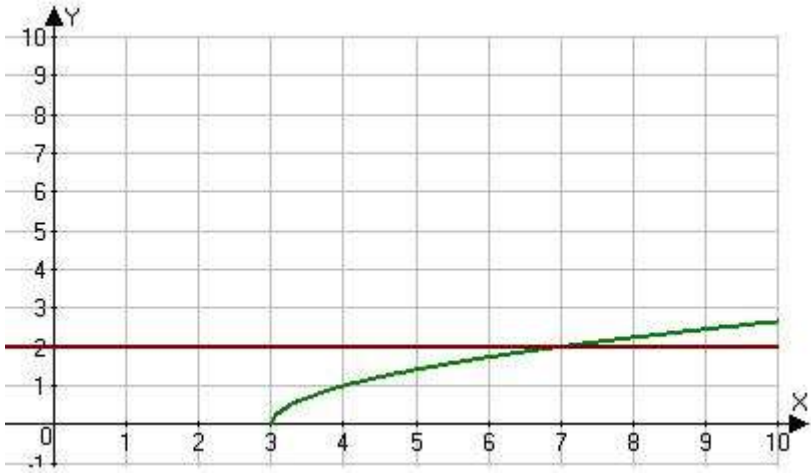


2. Графический способ решения неравенств (работа с доской).

Пример.

Решить неравенство $\sqrt{x-3} > 2$

Повторяем метод интервалов и рассматриваем графический способ решения.

| Алгебраический способ | Графический способ |
|---|---|
| <p>Решим неравенство методом интервалов $\sqrt{x-3} - 2 > 0$</p> <p>Уравнение $\sqrt{x-3} - 2 = 0$ имеет корень $x - 3 = 4$</p> <p>$x = 7$</p> <p>Т.к. $x - 3 \geq 0$, как подкоренное выражение, то $x \geq 3$</p>  <p>Решением нашего неравенства является интервал $(7; +\infty)$</p> <p>Ответ: $x \in (7; +\infty)$</p> | <p>Рассмотрим два графика $y = \sqrt{x-3}$ и $y = 2$</p>  <p>Рисунок 2.</p> <p>График функции $y = \sqrt{x-3}$ выше графика функции $y = 2$ при $x \in (7; +\infty)$</p> |

3. Практическая и самостоятельная работа.

Класс делится на две группы. Одни выполняют графическое решение неравенств с помощью Advanced Grapher, другие – самостоятельно решают уравнения в тетрадях. Затем меняются.

4.1 Решить неравенства графическим способом с помощью Advanced Grapher.

$$\text{№ 200(1)} \quad (x-1)^3 > 1$$

$$\text{№ 200(2)} \quad (x+5)^3 > 8$$

$$\text{№ 200(3)} \quad (2x-3)^7 \geq 1$$

$$\text{№ 206(1)} \quad \sqrt{x-2} > 3$$

$$\text{№ 206(2)} \quad \sqrt{x-2} \leq 1$$

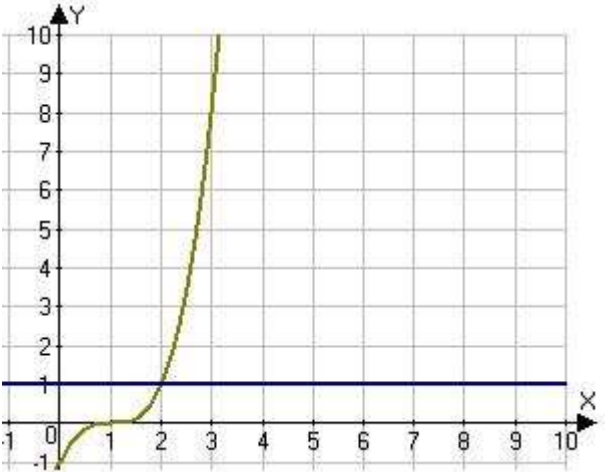
$$\text{№ 206(3)} \quad \sqrt{2-x} \geq x$$

$$\text{№ 206(4)} \quad \sqrt{2-x} < x$$

$$\text{№ 206(5)} \quad \sqrt{5x+11} > x+3$$

$$\text{№ 206(6)} \quad \sqrt{x+3} \leq x+1$$

В тетрадях записать только ответ. Например:

| Advanced Grapher | В тетради ученика |
|--|--|
|  <p data-bbox="608 1697 750 1731">Рисунок 3</p> | <p data-bbox="1000 1189 1126 1223">№ 200(1)</p> <p data-bbox="1000 1263 1145 1301">$(x-1)^3 > 1$</p> <p data-bbox="1000 1346 1145 1384">Ответ: $x > 2$</p> |

Решить следующие уравнения:

$$201(1) \quad \sqrt{x} = -8$$

$$201(3) \quad \sqrt{-2-x^2} = 12$$

$$202(1) \quad \sqrt{x^2-4x+9} = 2x-5$$

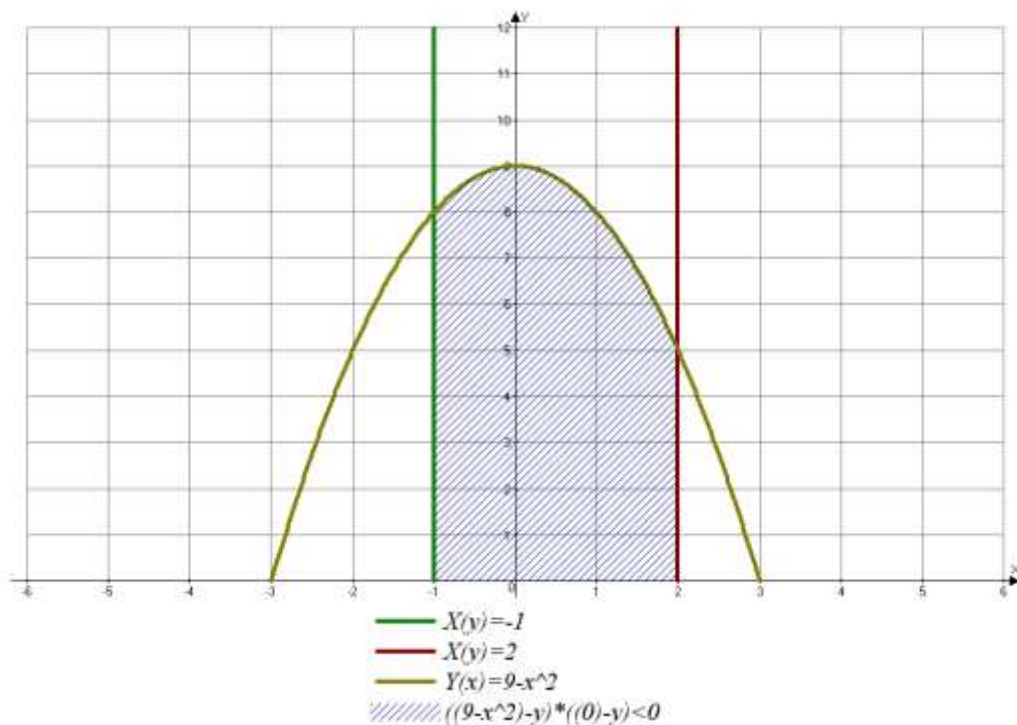
$$203(1) \sqrt{x+12} = 2 + \sqrt{x}$$

$$204(1) \sqrt{2x+1} + \sqrt{3x+4} = 3$$

Часть 3. Нахождение площади криволинейной трапеции.

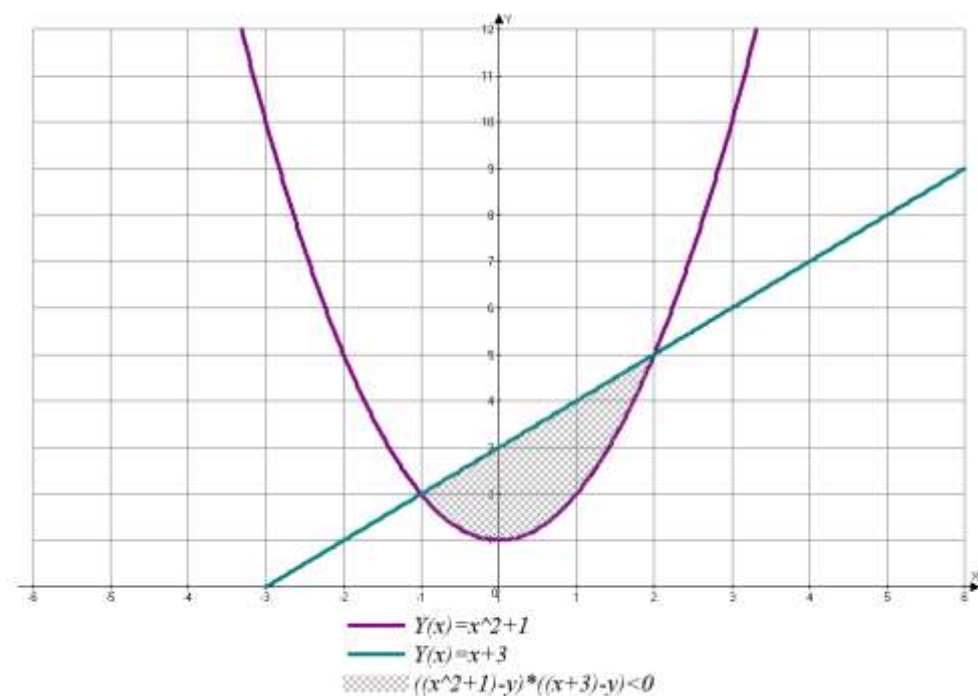
1. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной осью OX , прямыми $x=-1$, $x=2$ и параболой $y=9-x^2$ (Ответ: 24.)

Вычисление площадей криволинейных трапеций



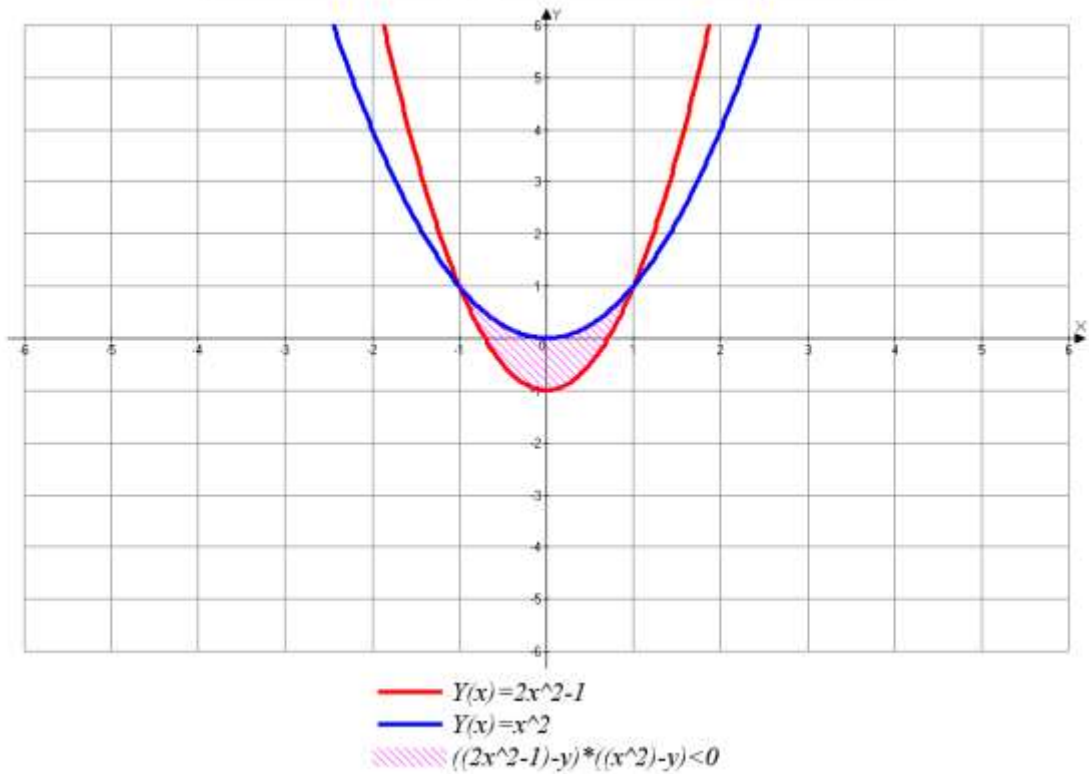
2. Найти площадь S фигуры, ограниченной параболой $y=x^2+1$ и прямой $y=x+3$ (Ответ: 4,5)

Вычисление площадей криволинейных трапеций



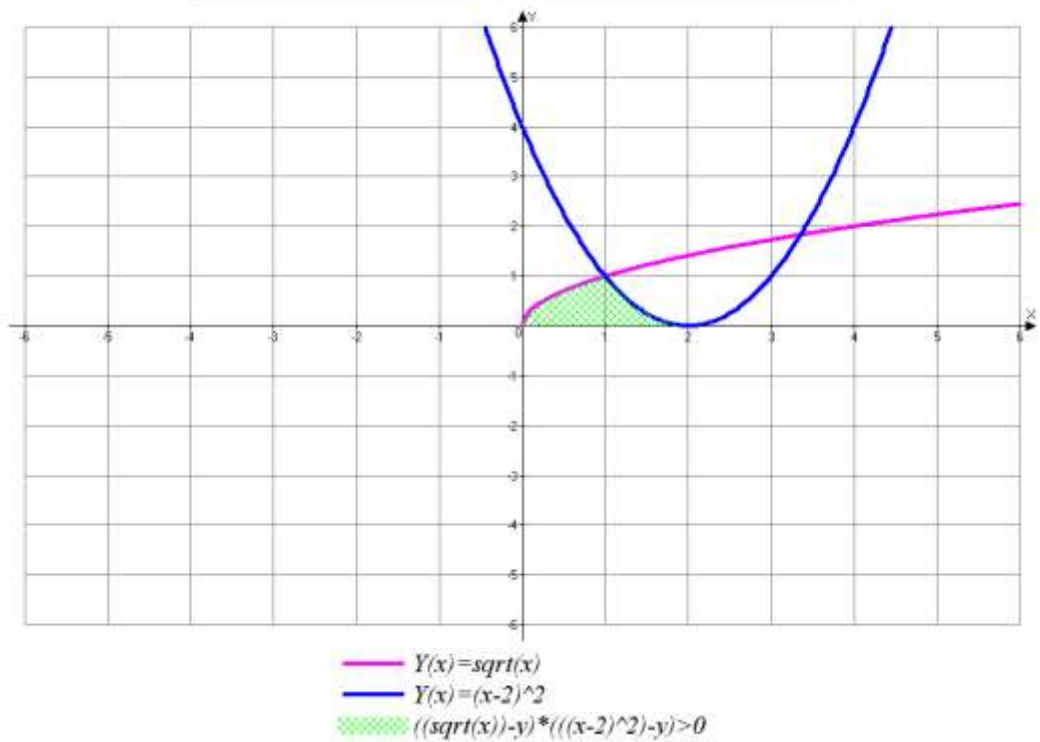
3. Найти площадь S фигуры, ограниченной параблами $y=x^2$ и $y=2x^2-1$ (Ответ: 1,(3))

Вычисление площадей криволинейных трапеций



4. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y=\sqrt{x}$, $y=(x-2)^2$ и осью OX (Ответ: 2.5523135)

Вычисление площадей криволинейных трапеций



Вывод:

В школе широко используются задания на построение и исследование графиков функций. Я предлагаю для изучения этих тем использовать компьютерные программы: 3D Grapher, Advanced Grapher; и рассмотрев предоставленные мной материалы, разработать свои аналогичные задания.

Эти задания можно дать в качестве домашней работы. Они будут особенно полезны школьникам, обучающимся по программам с информатико-математическим уклоном. Достоинство – простота выполнения, наглядность результата, объемное цветное изображение позволяет привить интерес к математике, развить эстетический вкус.

Работа способствует развитию познавательных интересов, повышению информационной грамотности, фундаментальному математическому образованию.