

**Преобразование  
графиков тригонометрических  
функций.**

**Джамгарян Эльмира Егишевна  
учитель математики  
ГОО СОШ №102  
ЮЗАО г.Москва**

**идентификатор: 237-001-242**

## Тезисы

### Преобразование графиков тригонометрических функций.

Джамгарян Эльмира Егишевна,  
учитель математики

Идентификатор: 237-001-242

В предлагаемой статье предложены варианты построения и преобразования графиков тригонометрических функций с использованием программы «Живая математика». Здесь рассматриваются различные случаи преобразования функций, заключающиеся в использовании знака модуля для функции и аргумента, введения коэффициентов перед функцией и аргументом, изменение знака. В каждом рассматриваемом случае приводится алгоритм построения соответствующих графиков с использованием основного ( $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ), немодифицированного графика. В презентации каждое преобразование сопровождается определенным **ВЫВОДОМ**, в котором происходит сравнение с базовым графиком и производится выработка основных параметров сравнения преобразованных графиков с основным. Кроме того, в презентации приведен пример последовательного построения графика функции  $y=2\sin(3x-\pi/2)$  при введении в основную функцию коэффициентов перед функцией, аргументом и вектора смещения вдоль оси абсцисс. Просмотр презентации по теме проходит с комментариями. Данная презентация успешно опробована при изложении темы «Преобразование графиков тригонометрических функций» в 10 классах в 2009-2010 и 2010-2011 годах.

Высокий эстетический уровень оформления программы делает изучение темы привлекательным, развивает умение анализировать, сравнивать, делать выводы, развивает навыки самостоятельного мышления, появляется заинтересованность и потребность в получении дополнительных знаний.

Спрятать график функции

$$g(x) = \sin(x)$$

Спрятать график функции

$$h(x) = -\sin(x)$$

Спрятать надпись

*вывод:*

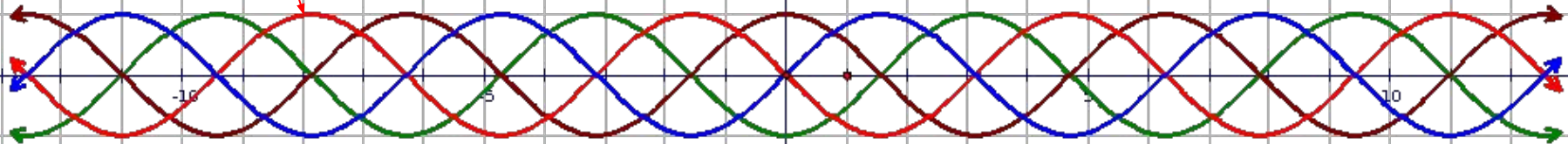
*график функции  $y=-f(x)$  получается преобразованием симметрии графика функции  $y=f(x)$  относительно оси  $x$ .*

Спрятать график функции

$$s(x) = \cos(x)$$

Спрятать график функции

$$t(x) = -\cos(x)$$



Показать график функции

$$f(x) = |\sin(x)|$$

Показать график функции

$$v(x) = \sin(|x|)$$

Показать надпись

Показать надпись

Показать график функции

$$u(x) = |\cos(x)|$$

Показать график функции

$$w(x) = \cos(|x|)$$

Спрятать график функции

$$f(x) = \sin(x)$$

Спрятать график функции

$$h(x) = 3 \cdot \sin(x)$$

Показать график функции

$$w(x) = \cos(x)$$

Показать график функции

$$v(x) = 2 \cdot \cos(x)$$

Спрятать график функции

$$f_1(x) = \left(\frac{1}{2}\right) \cos(x)$$

Спрятать график функции

$$q(x) = \sin(2 \cdot x)$$

Показать график функции

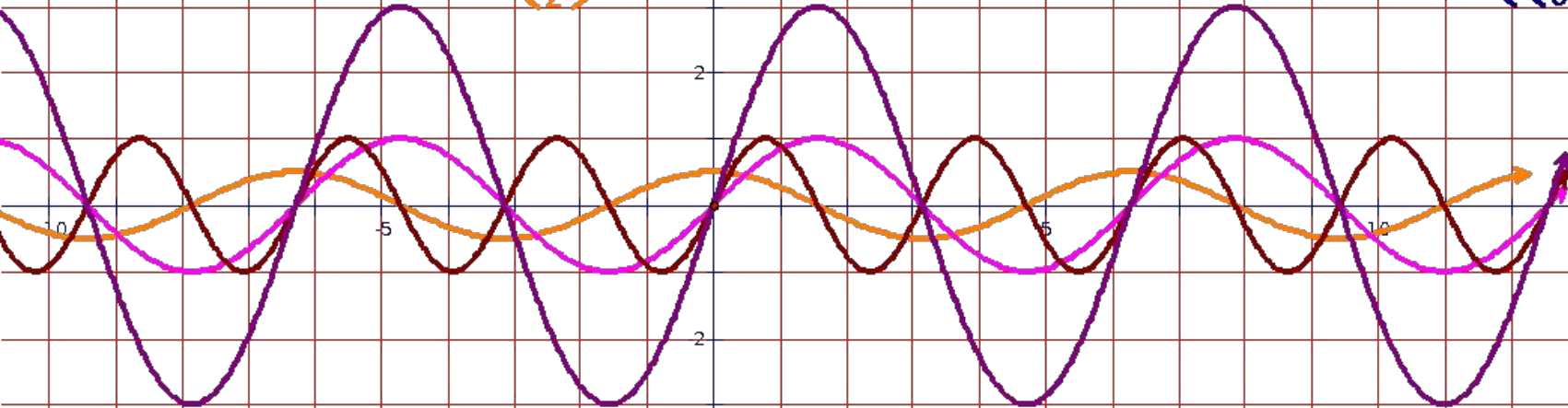
$$t(x) = \sin(3 \cdot x)$$

Показать график функции  $y=f(x)$

$$r(x) = \sin\left(\left(\frac{1}{2}\right) \cdot x\right)$$

Показать график функции

$$u(x) = \sin\left(\left(\frac{1}{3}\right) \cdot x\right)$$



Показать график функции

$$g_1(x) = \left(\frac{1}{3}\right) \sin(x)$$

Спрятать надпись

график функции  $y=kf(x)$  при  $k > 1$  можно получить из графика функции  $y = f(x)$  растяжением от оси  $x$  исходного графика в  $k$  раз, а при  $0 < k < 1$  - сжатием к оси  $x$  графика функции  $y = f(x)$  в  $1/k$  раз.

Спрятать надпись

при  $k > 1$  график функции  $y = f(kx)$  получается сжатием графика функции  $y=f(x)$  вдоль оси  $x$  в  $k$  раз.  
 при  $0 < k < 1$  график функции  $y = f(kx)$  получается растяжением графика  $y = f(x)$  вдоль оси  $x$  в  $1/k$  раз

$$f(x) = \sin(x)$$

Спрятать график функции

$$g(x) = \sin(x) + 2$$

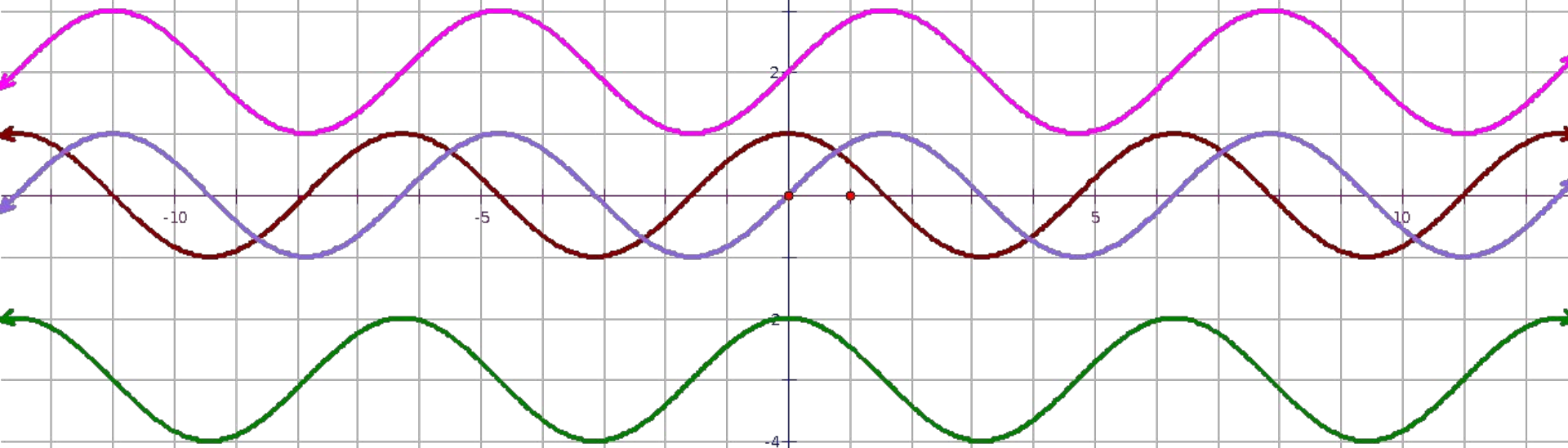
Спрятать график функции

$$h(x) = \cos(x)$$

Спрятать график функции

$$q(x) = \cos(x) - 3$$

Спрятать график функции



Спрятать надпись

**вывод:**  
для построения графика функции  $y=f(x)+b$ , где  $b$ -постоянное число, надо перенести график  $f$  на вектор  $(0;b)$  вдоль оси ординат.

$$f(x) = \cos(x)$$

Спрятать график функции

$$g(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

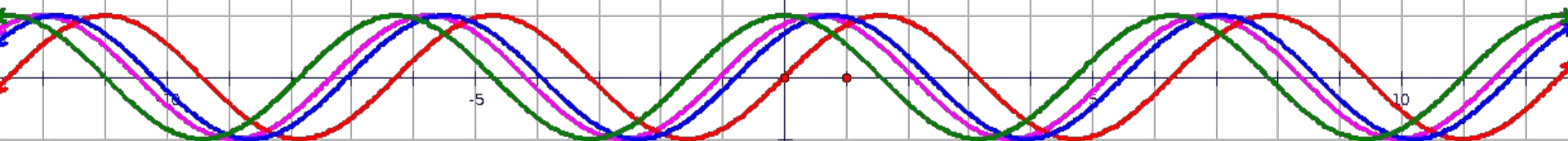
Спрятать график функции

$$q(x) = \sin(x)$$

Спрятать график функции

$$r(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$$

Спрятать график функции



Спрятать надпись

**вывод:**

График функции  $y=f(x-a)$  получается из графика  $f$  переносом (вдоль оси абсцисс) на вектор  $(a,0)$ .

Если  $a$  больше 0, то вектор  $(a,0)$  направлен в положительном направлении оси абсцисс, а при  $a$  меньше 0 - в отрицательном.

$$g(x) = 2 \cdot \sin\left(3 \cdot x - \frac{\pi}{2}\right)$$

Спрятать график функции

построение графика данной функции

$$h(x) = \sin(x)$$

Спрятать график функции

$$q(x) = \sin(3 \cdot x)$$

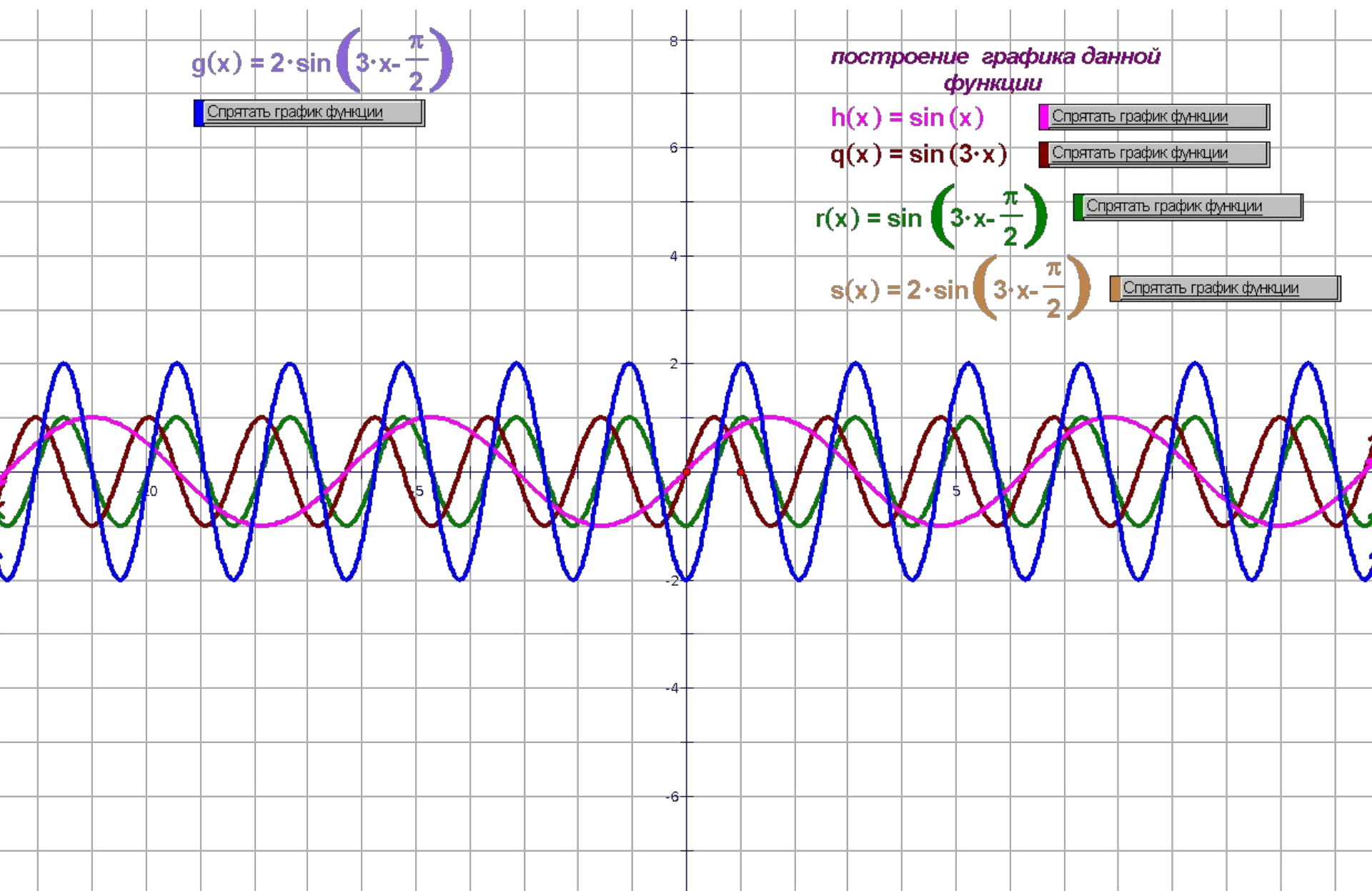
Спрятать график функции

$$r(x) = \sin\left(3 \cdot x - \frac{\pi}{2}\right)$$

Спрятать график функции

$$s(x) = 2 \cdot \sin\left(3 \cdot x - \frac{\pi}{2}\right)$$

Спрятать график функции





$$f(x) = \text{tg}(x)$$

Спрятать график функции

$$g(x) = 2 \cdot \text{tg}(x)$$

Спрятать график функции

$$h(x) = 3 \cdot \text{tg}(x)$$

Показать график функции

$$s(x) = \text{tg}(x) - 1$$

Спрятать график функции

$$t(x) = \text{tg}(x) - 2$$

Спрятать график функции

$$d(x) = \text{tg}(2 \cdot x)$$

Спрятать график функции

$$r(x) = \text{tg}(3 \cdot x)$$

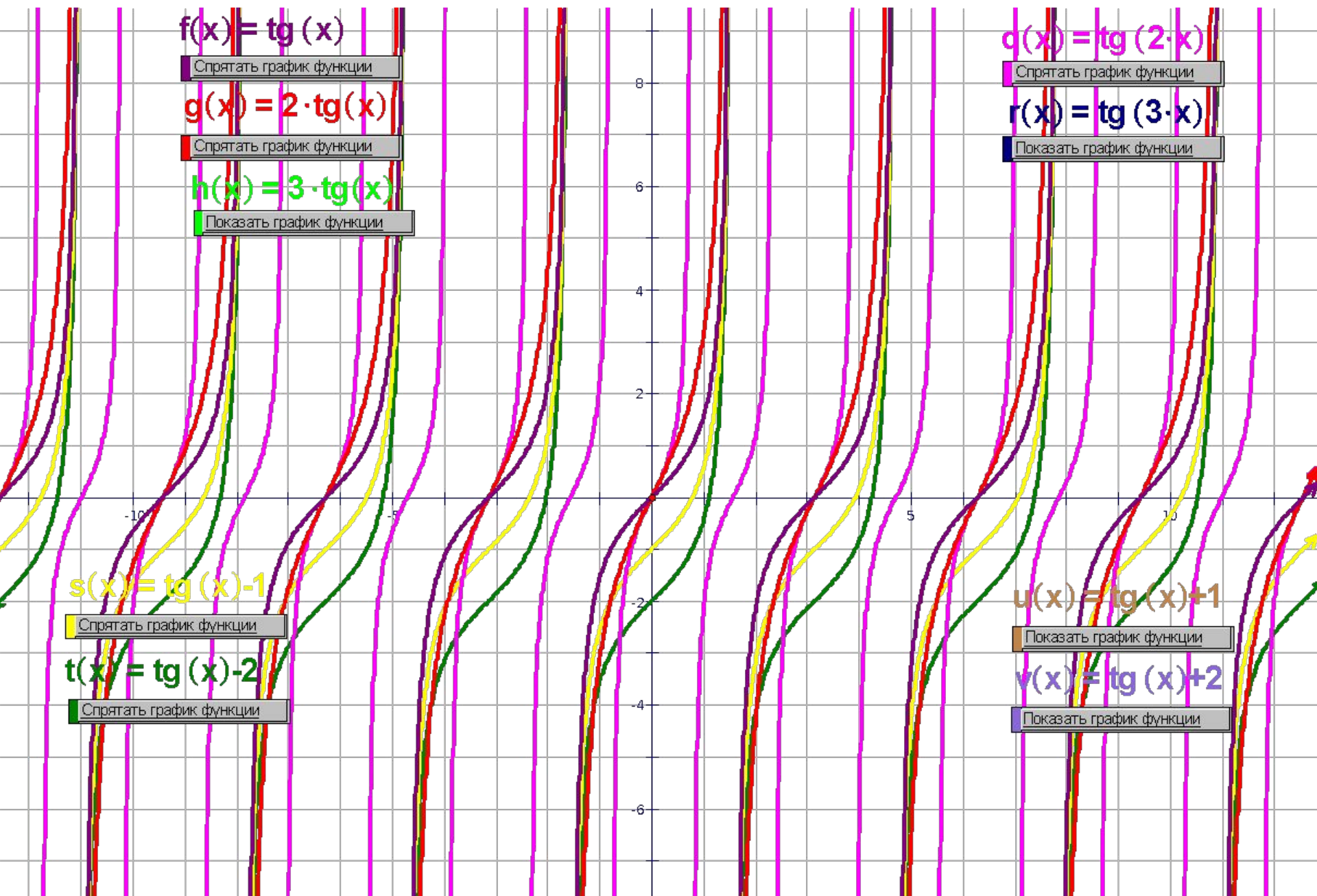
Показать график функции

$$u(x) = \text{tg}(x) + 1$$

Показать график функции

$$v(x) = \text{tg}(x) + 2$$

Показать график функции





Спрятать график функции

$$f(x) = \operatorname{tg}(x)$$

$$g(x) = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \operatorname{tg}(x)$$

Показать график функции

$$h(x) = \left(\frac{1}{3}\right) \cdot \operatorname{tg}(x)$$

Показать график функции

Показать график функции

$$q(x) = \operatorname{tg}\left(\left(\frac{1}{2}\right) \cdot x\right)$$

10

8

6

2

-2

-4

-6

Спрятать график функции

$$s(x) = \operatorname{tg}(x)$$

Спрятать график функции

$$u(x) = \operatorname{tg}(x)$$

Спрятать график функции

$$t(x) = \operatorname{tg}(|x|)$$

Спрятать график функции

$$v(x) = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$$

10

5