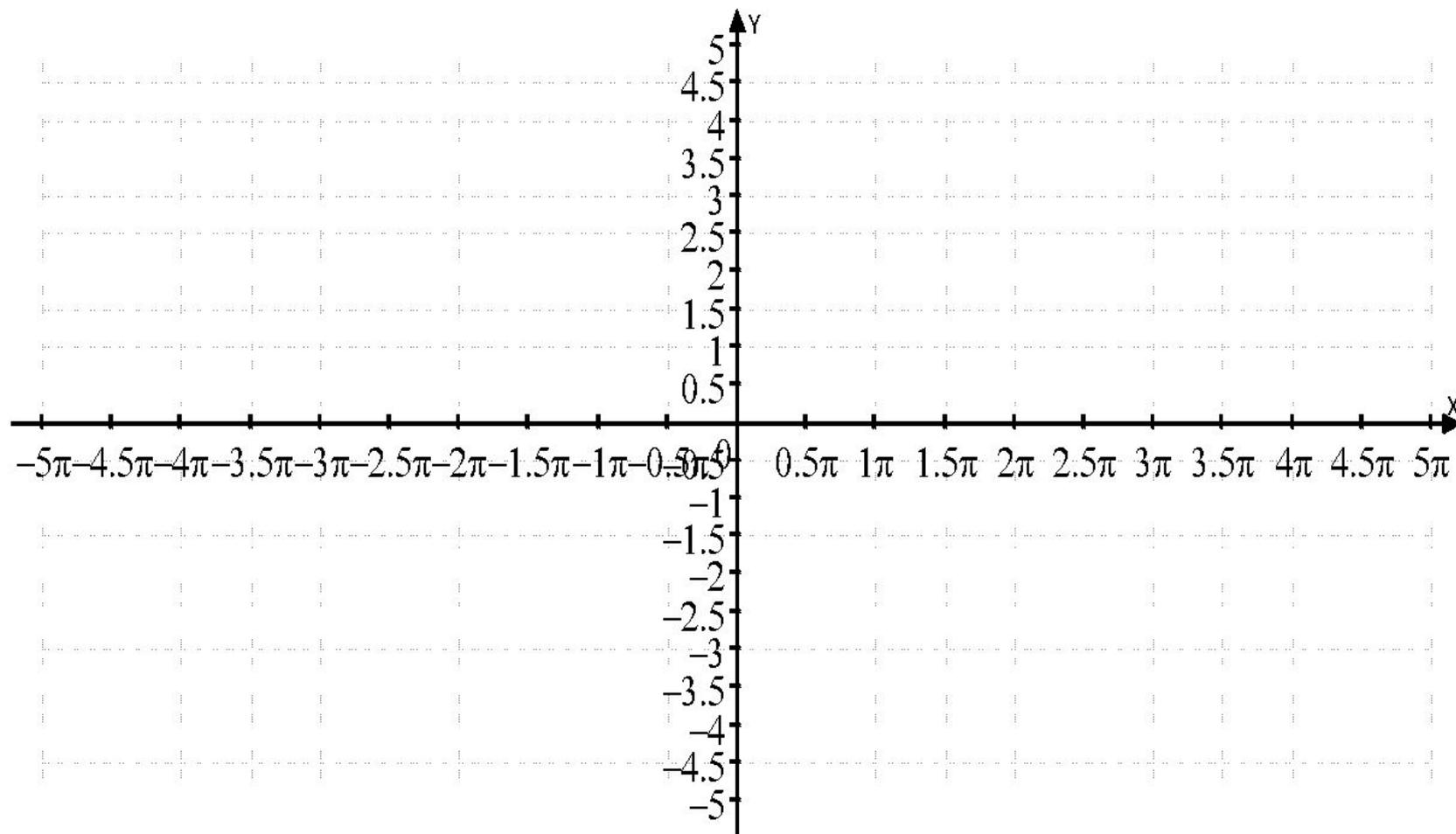
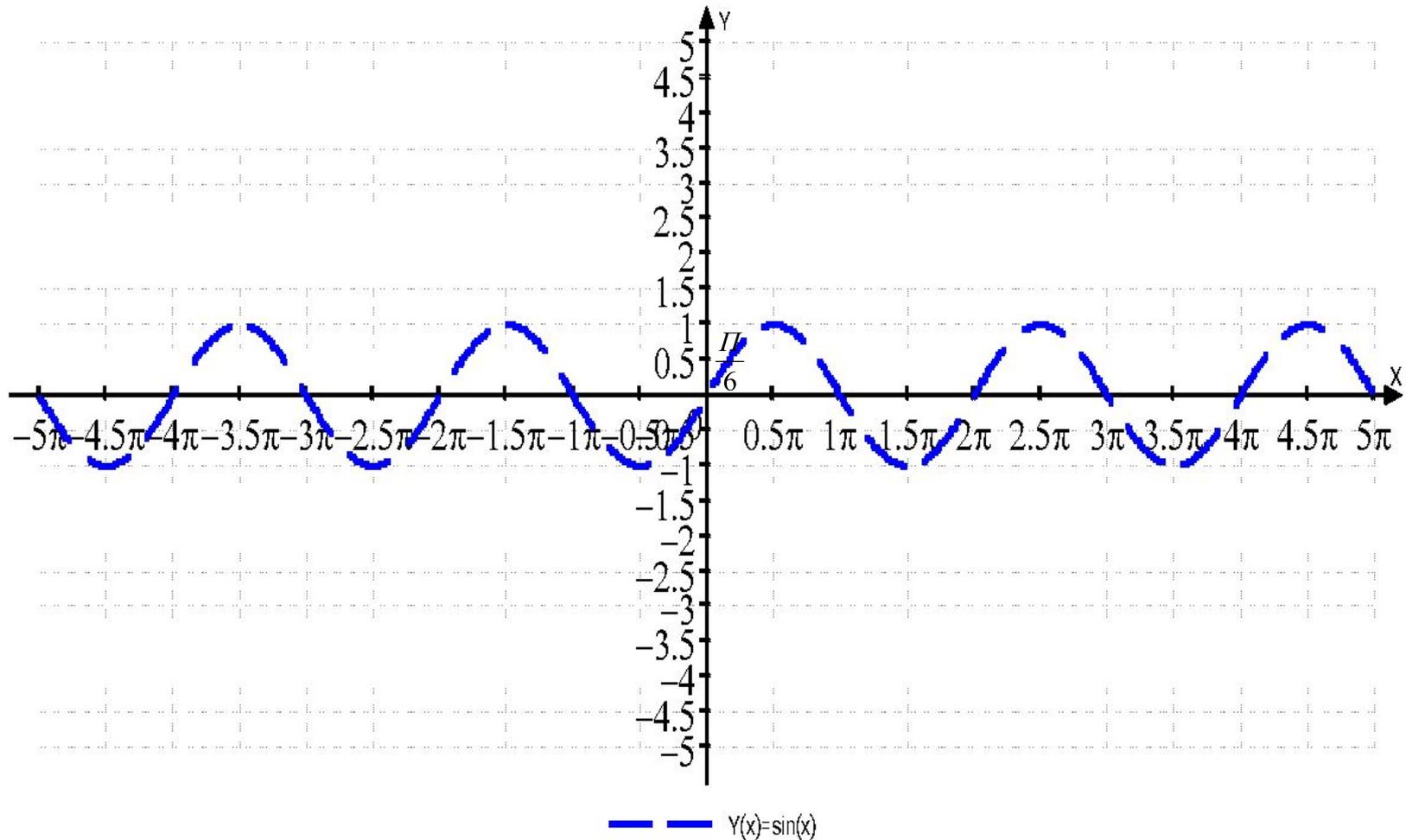


***Построение графиков  
гармонических  
колебаний.***

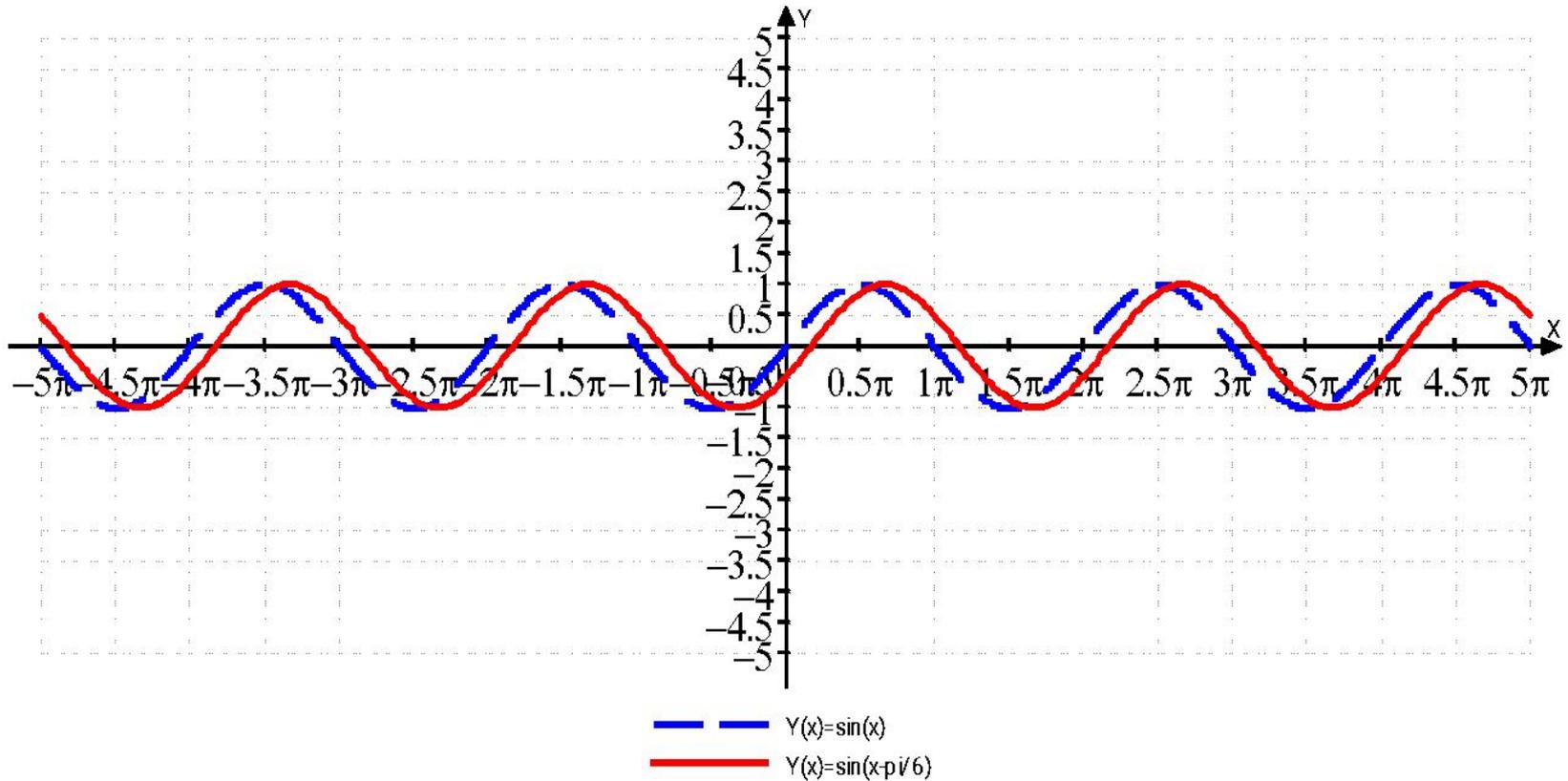
# Покажите как проходит график функции $y = \sin x$



# Как изменится этот график при построении функции $Y=\sin(x-\pi/6)$

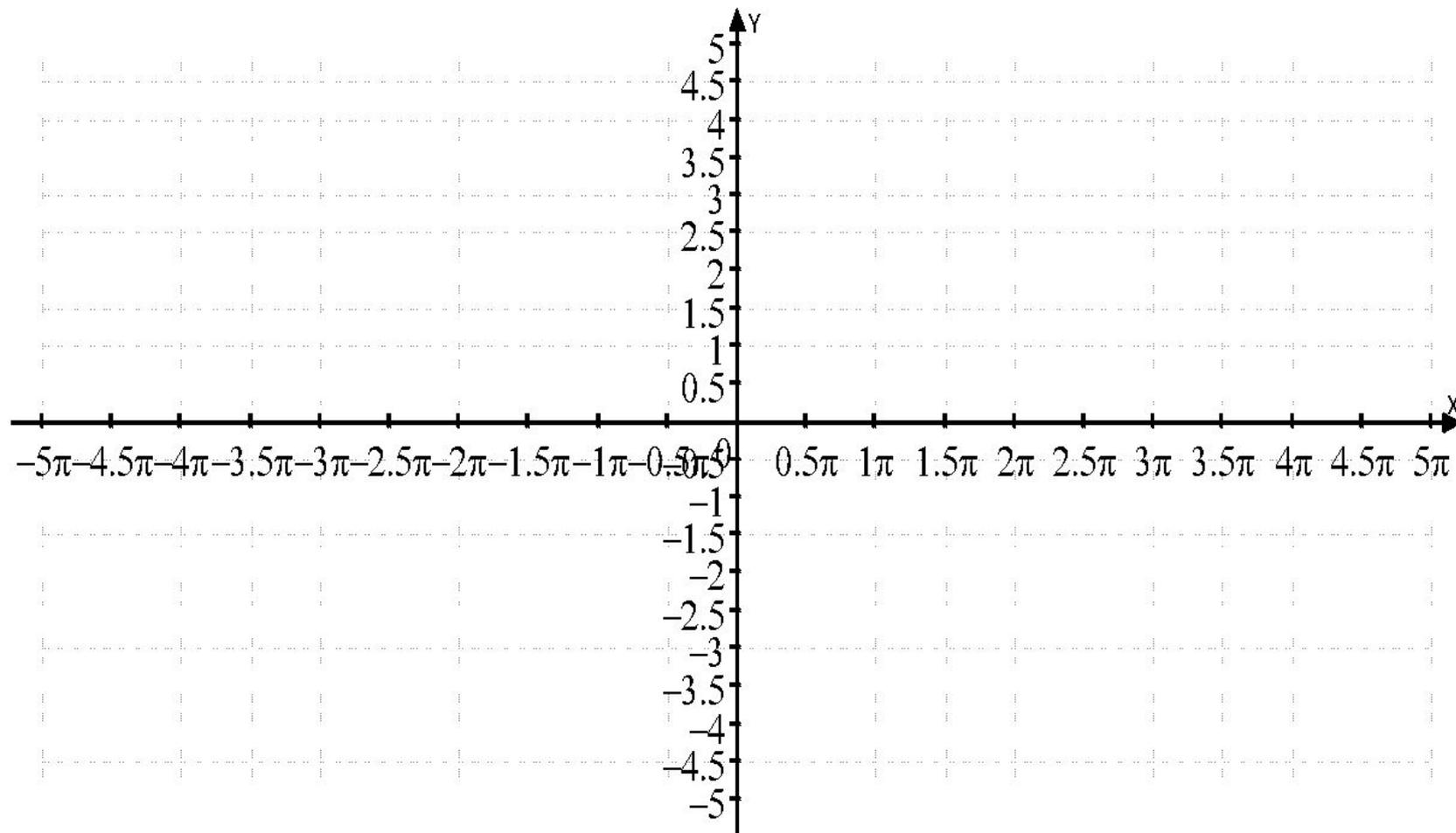


$$Y = \sin(x - \pi/6)$$

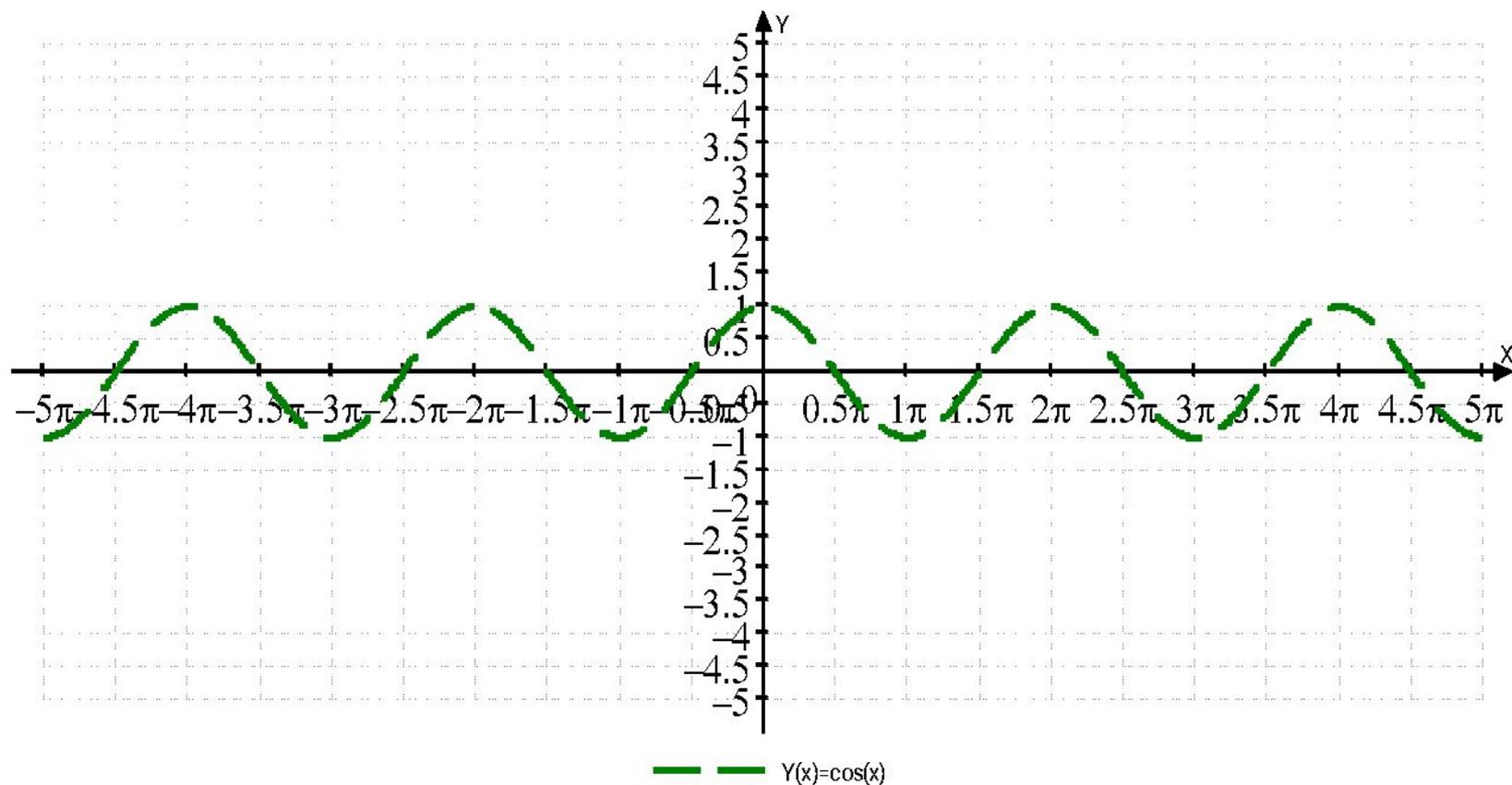


Created with a trial version of Advanced Grapher - <http://www.alentum.com/agrapher/>

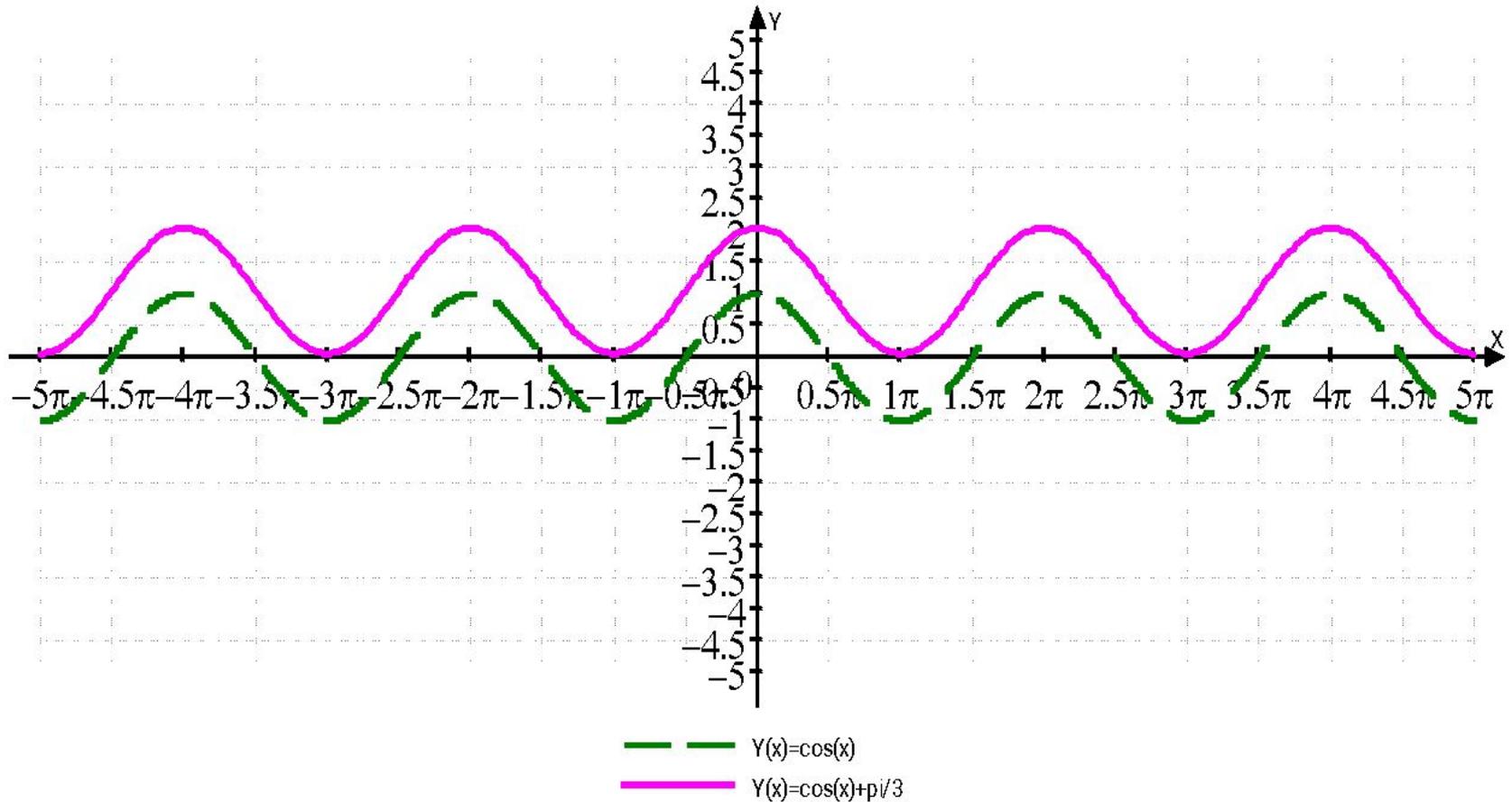
# Покажите как проходит график функции $y = \cos x$



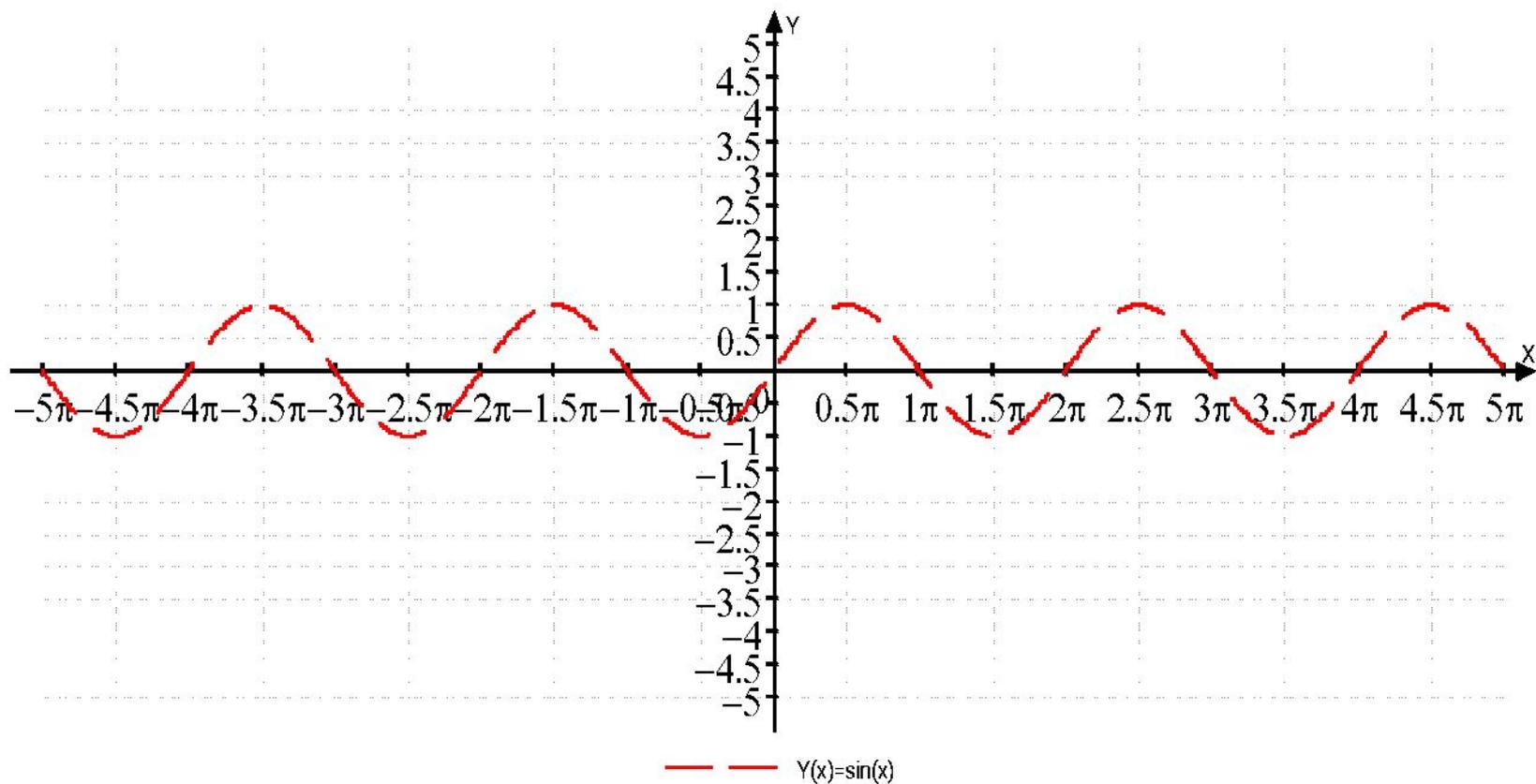
# Как изменится этот график при построении функции $Y = \cos x + 2$



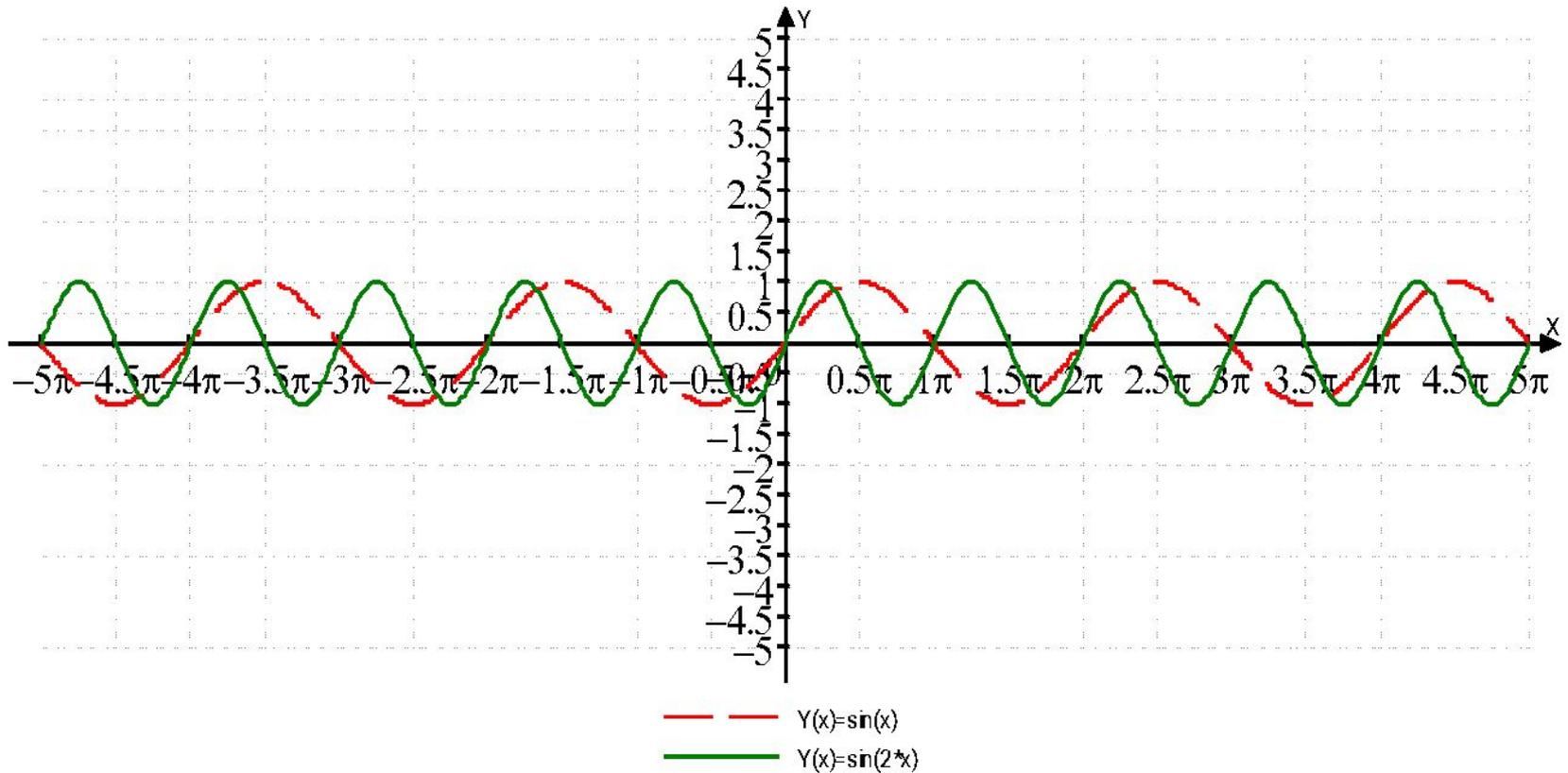
$$Y = \cos x + 2$$



# Примеры 1. $y=\sin(x)$

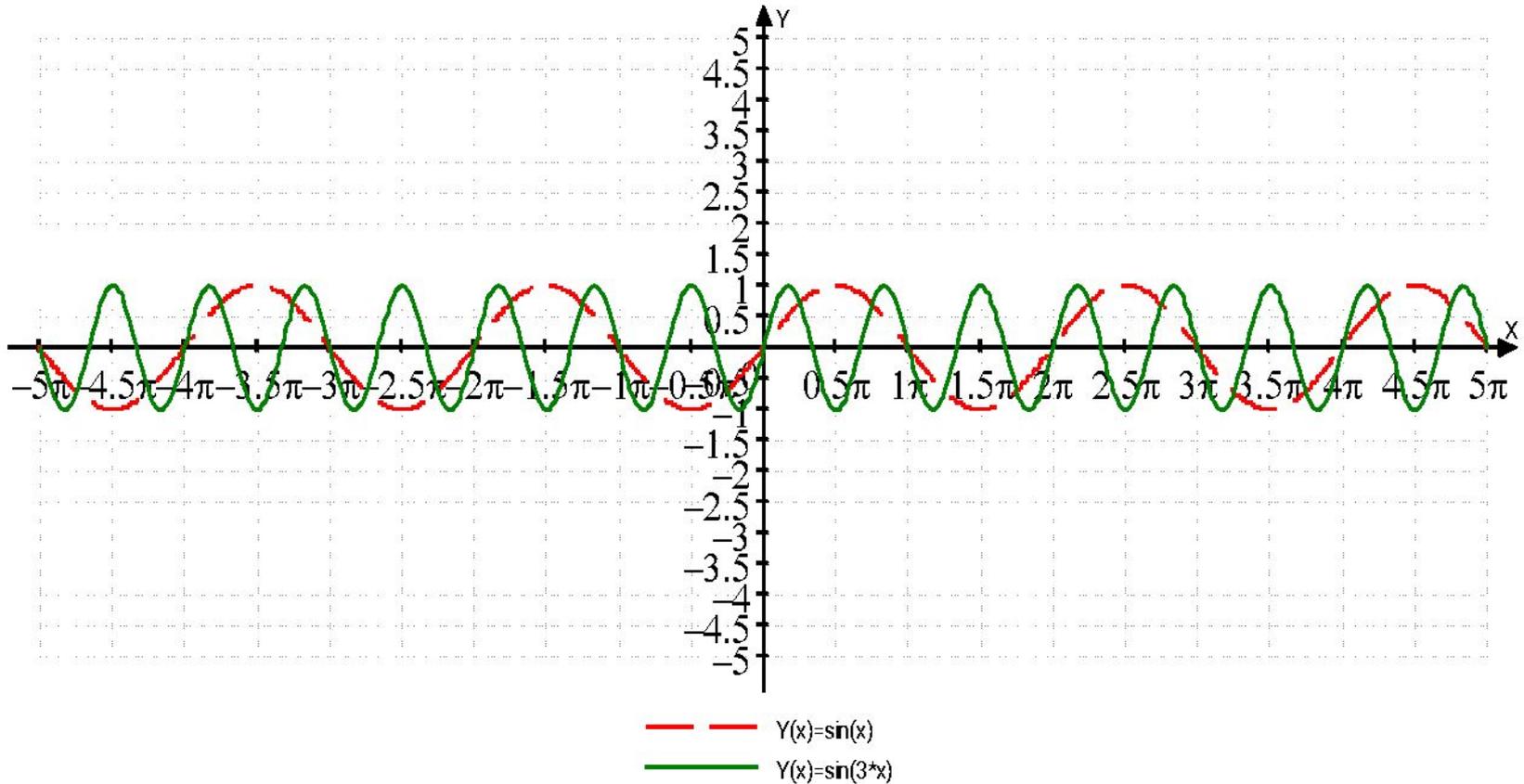


# $y = \sin(2x)$

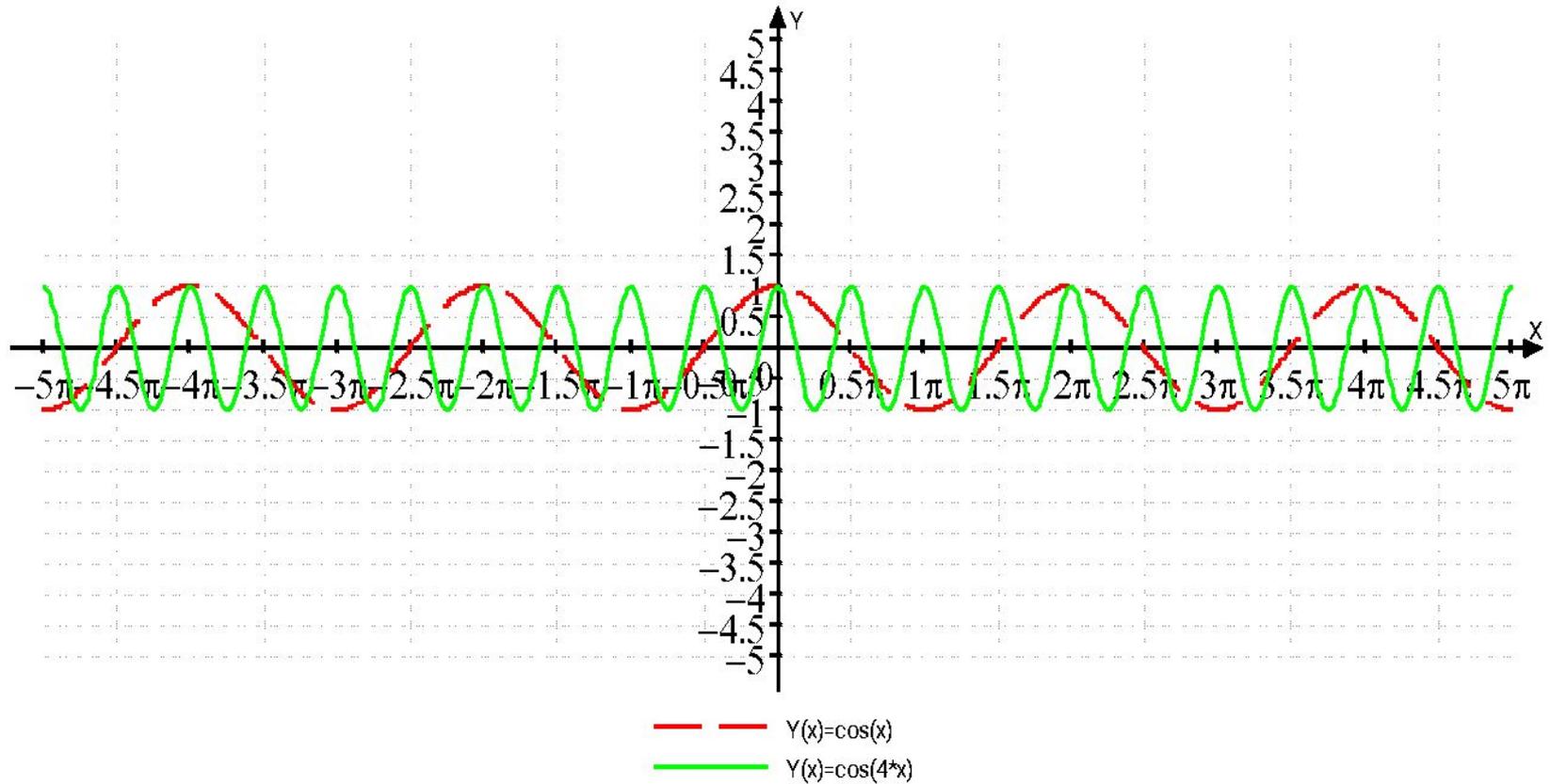


Created with a trial version of Advanced Grapher - <http://www.alentum.com/agrapher/>

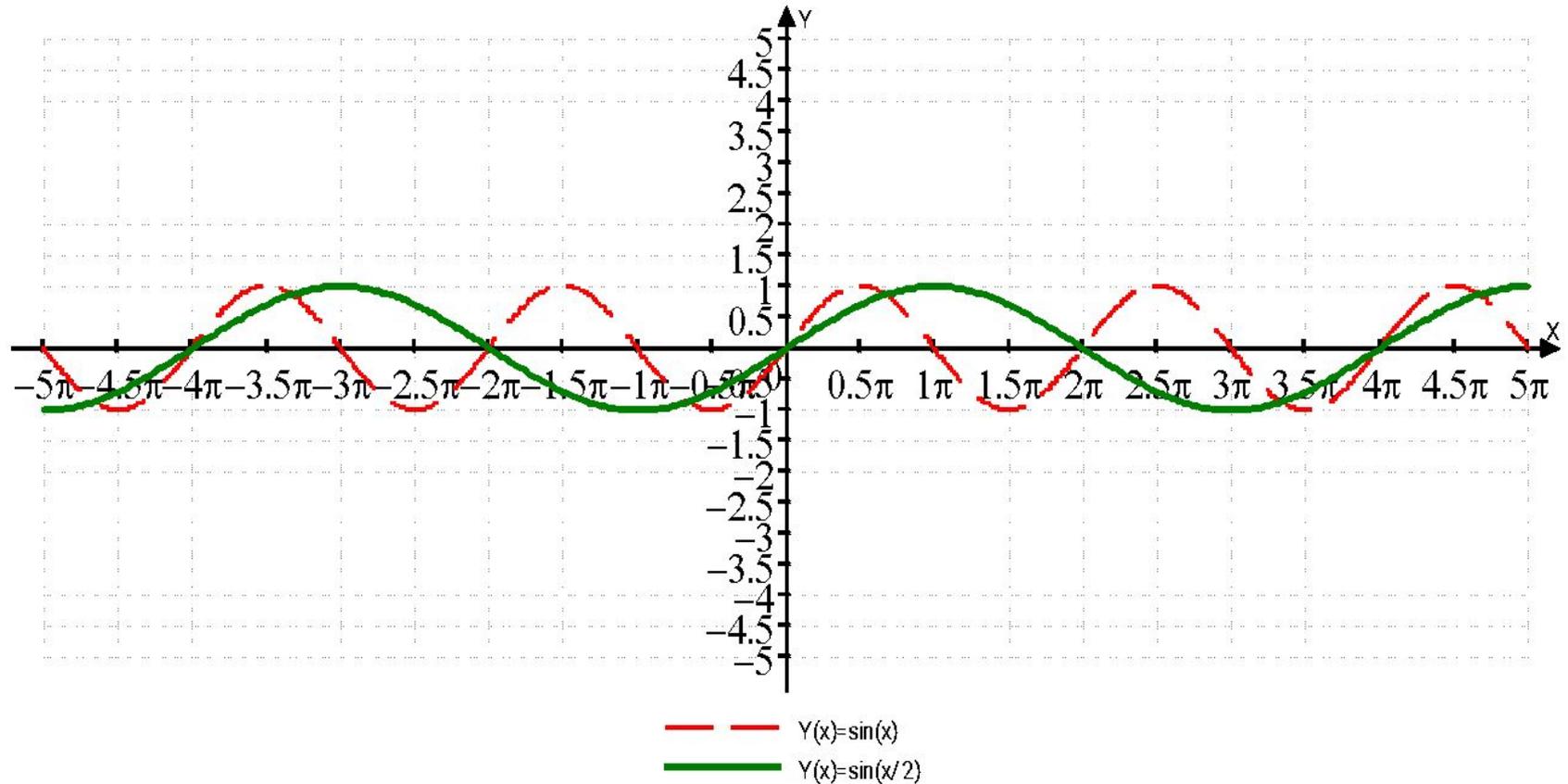
# $y = \sin(3x)$



$$y = \cos(4x)$$

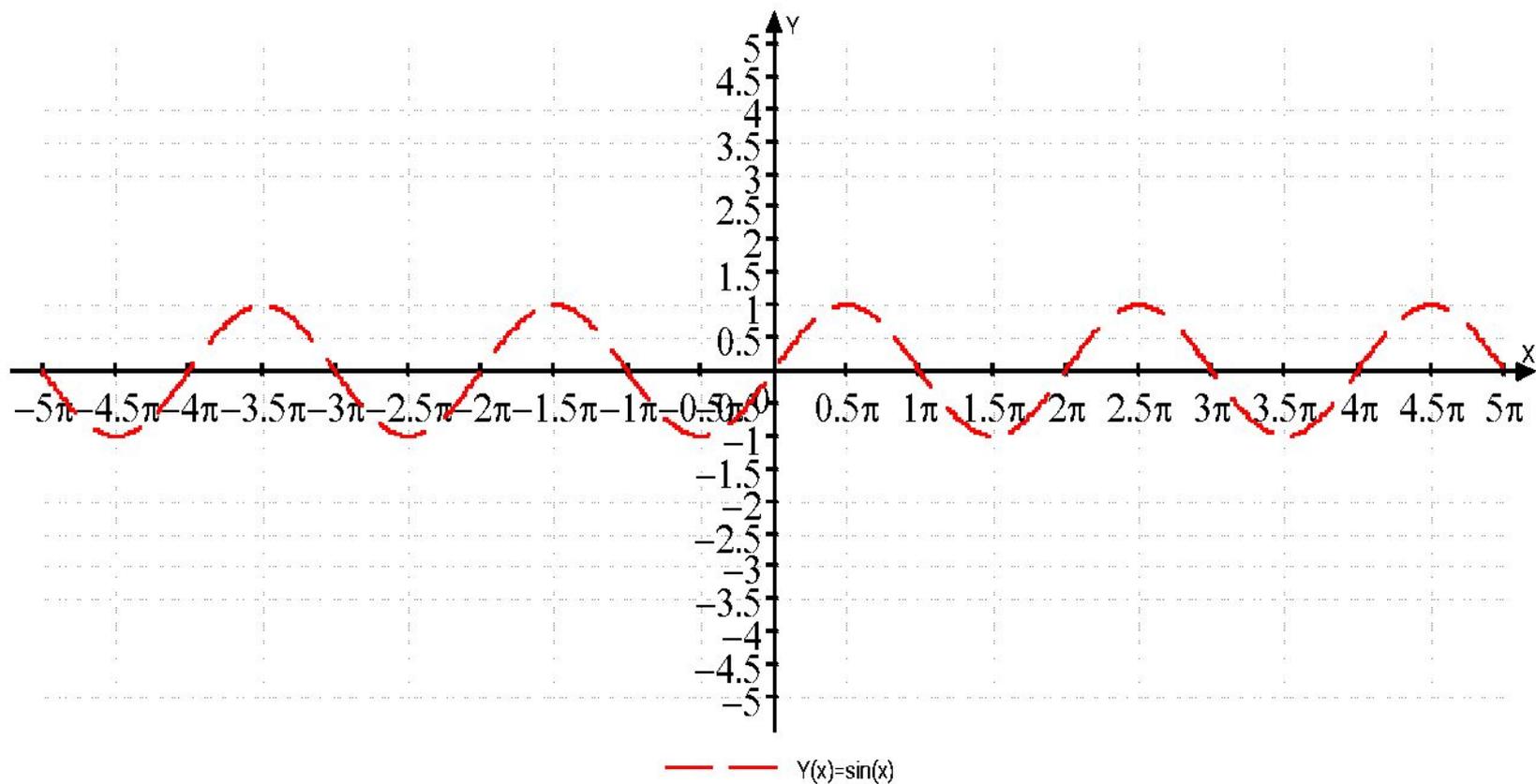


# $y = \sin(x/2)$

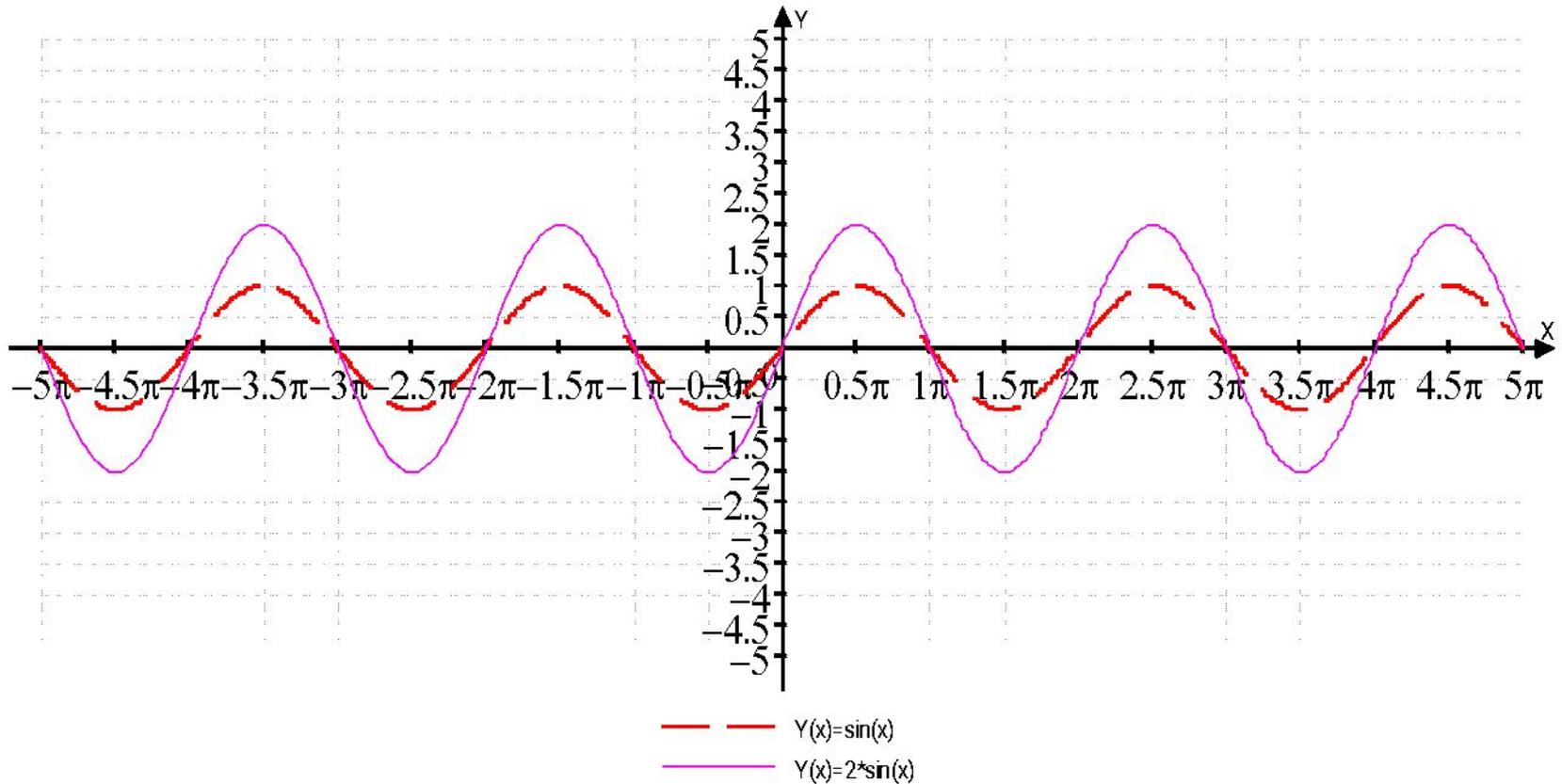


- Что происходит с графиками?
- Сделайте вывод.

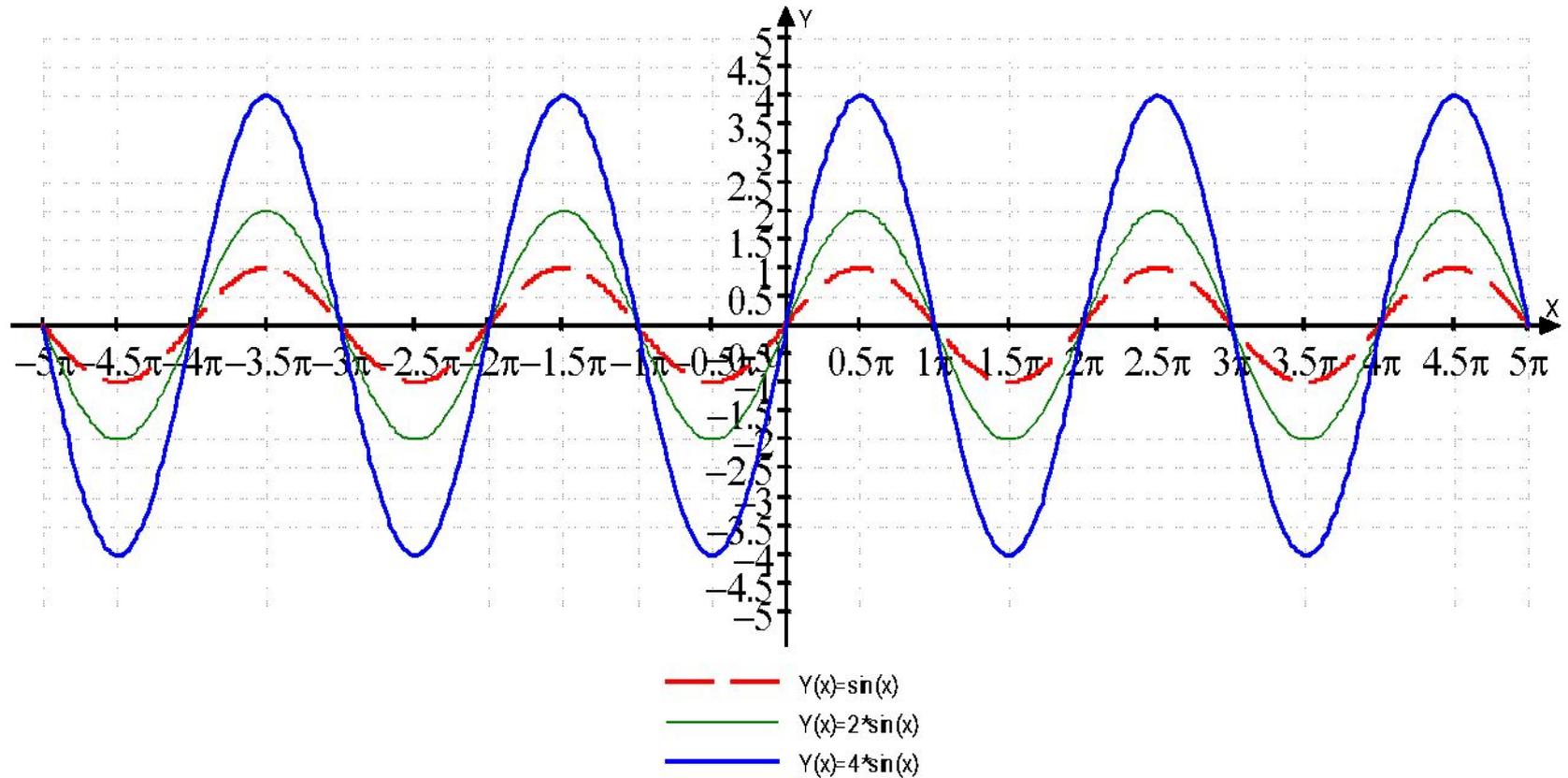
# Примеры 2. $y=\sin(x)$



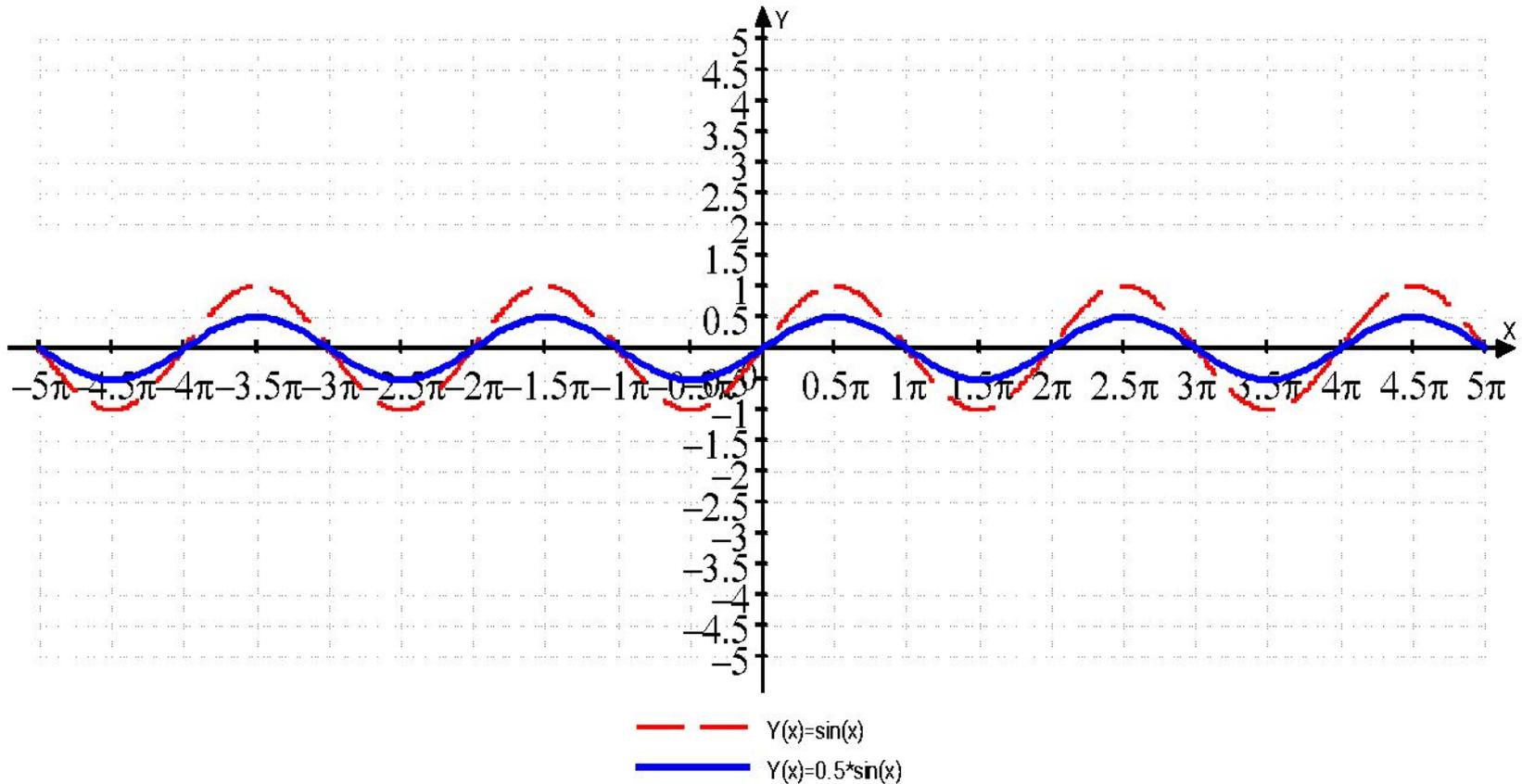
# $y=2\sin(x)$



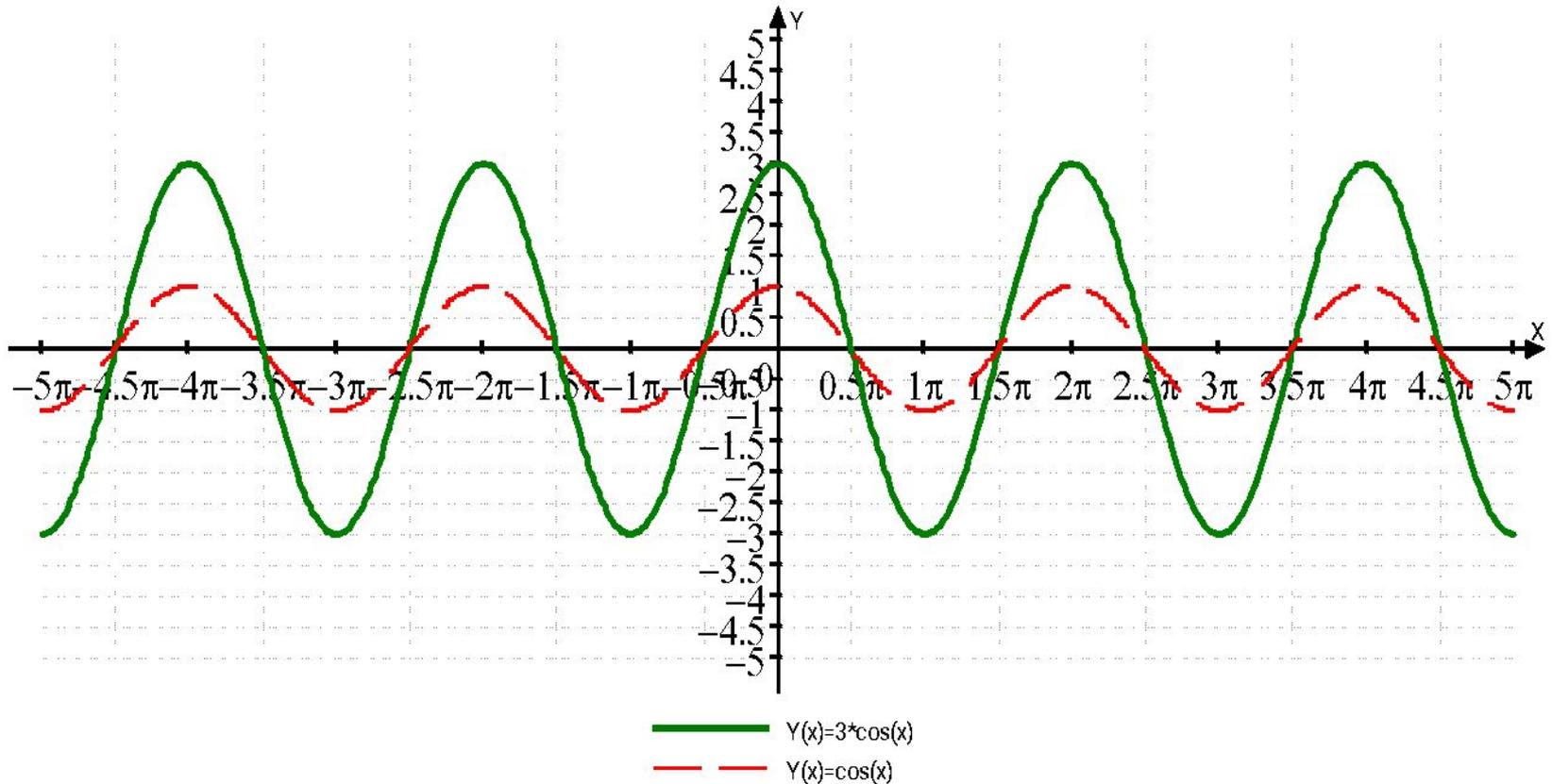
# $y=4\sin(x)$



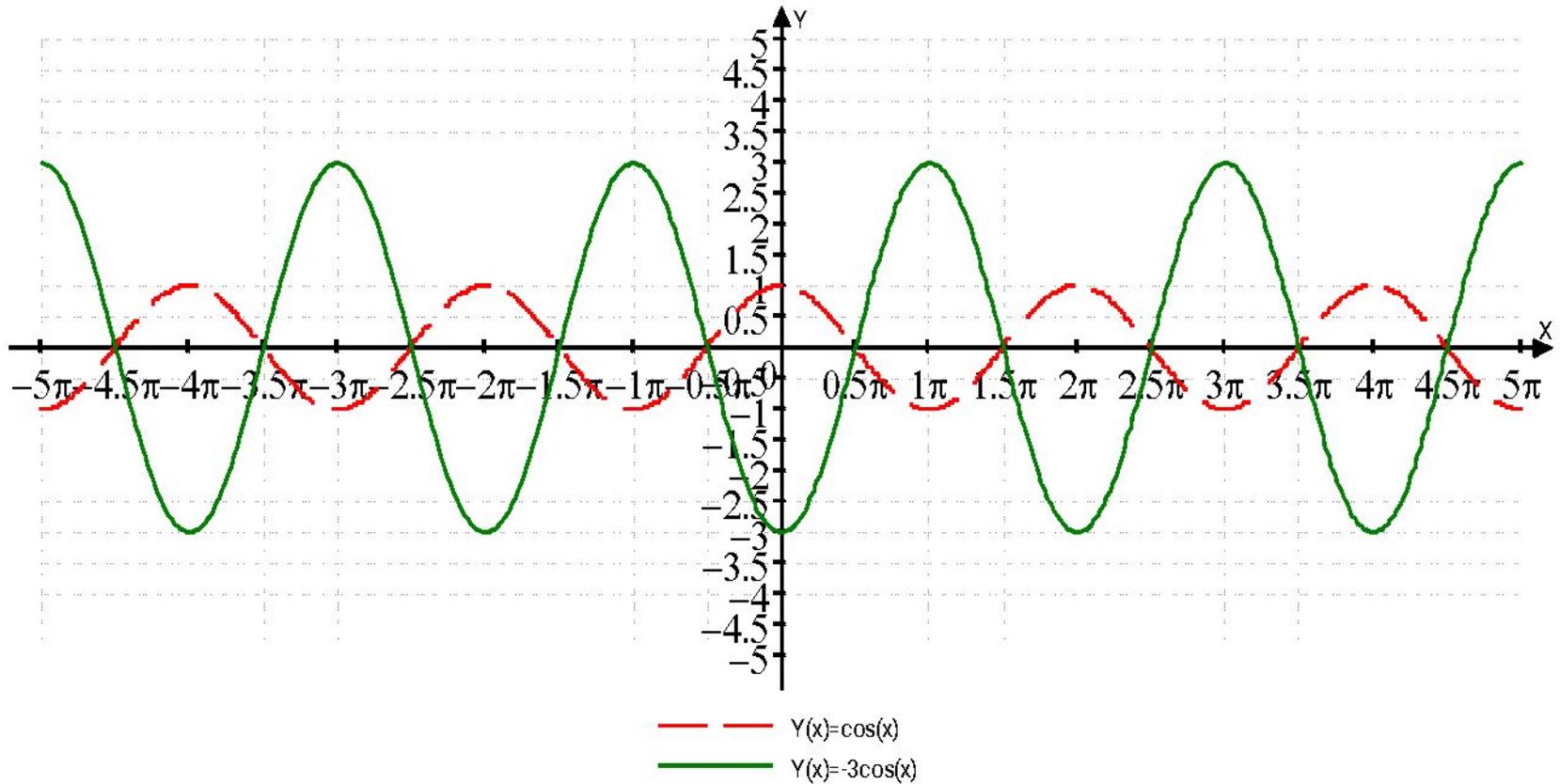
# $y=0,5\sin(x)$



$$y = 3\cos(x)$$

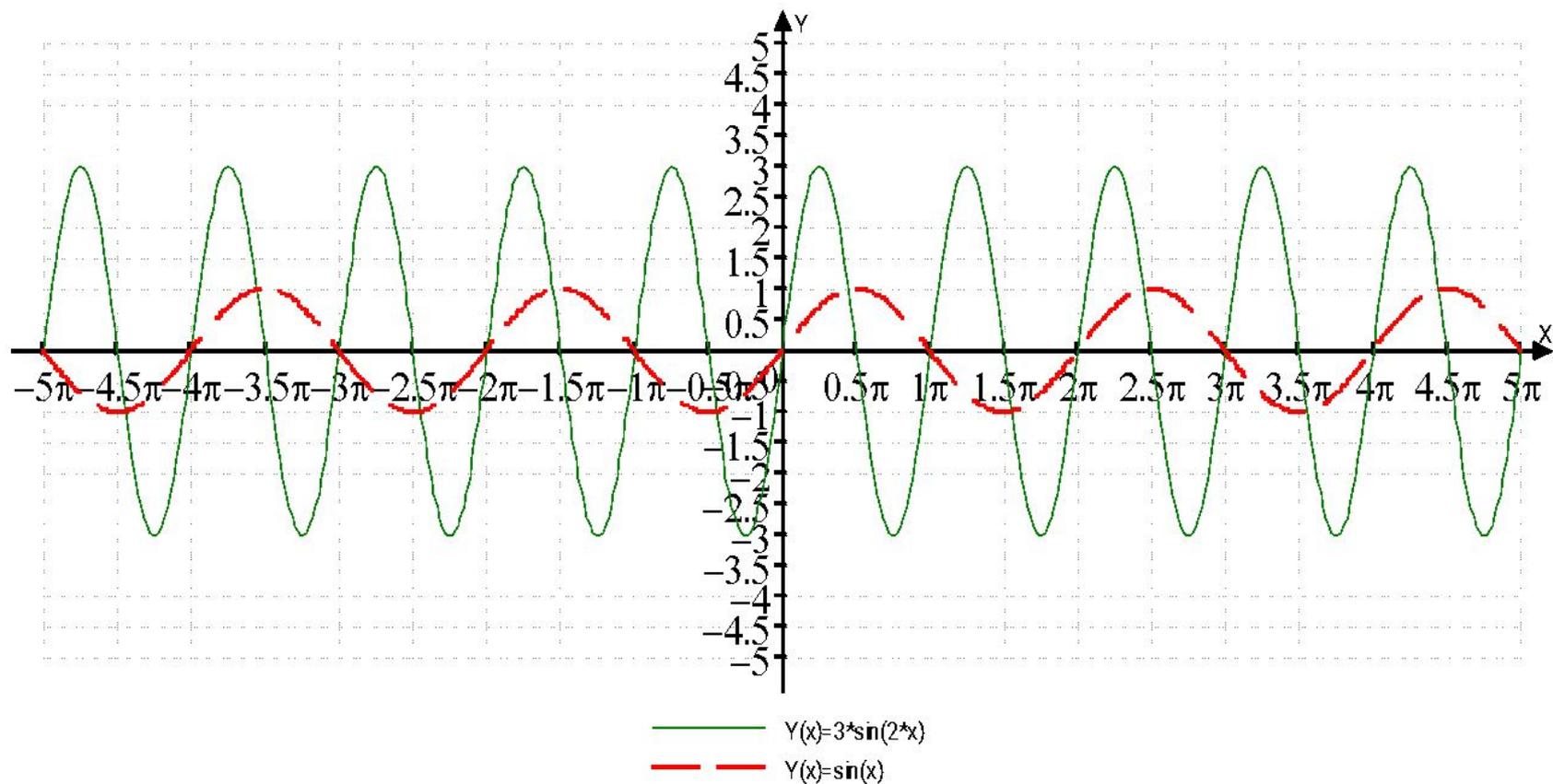


$$y = -3\cos(x)$$

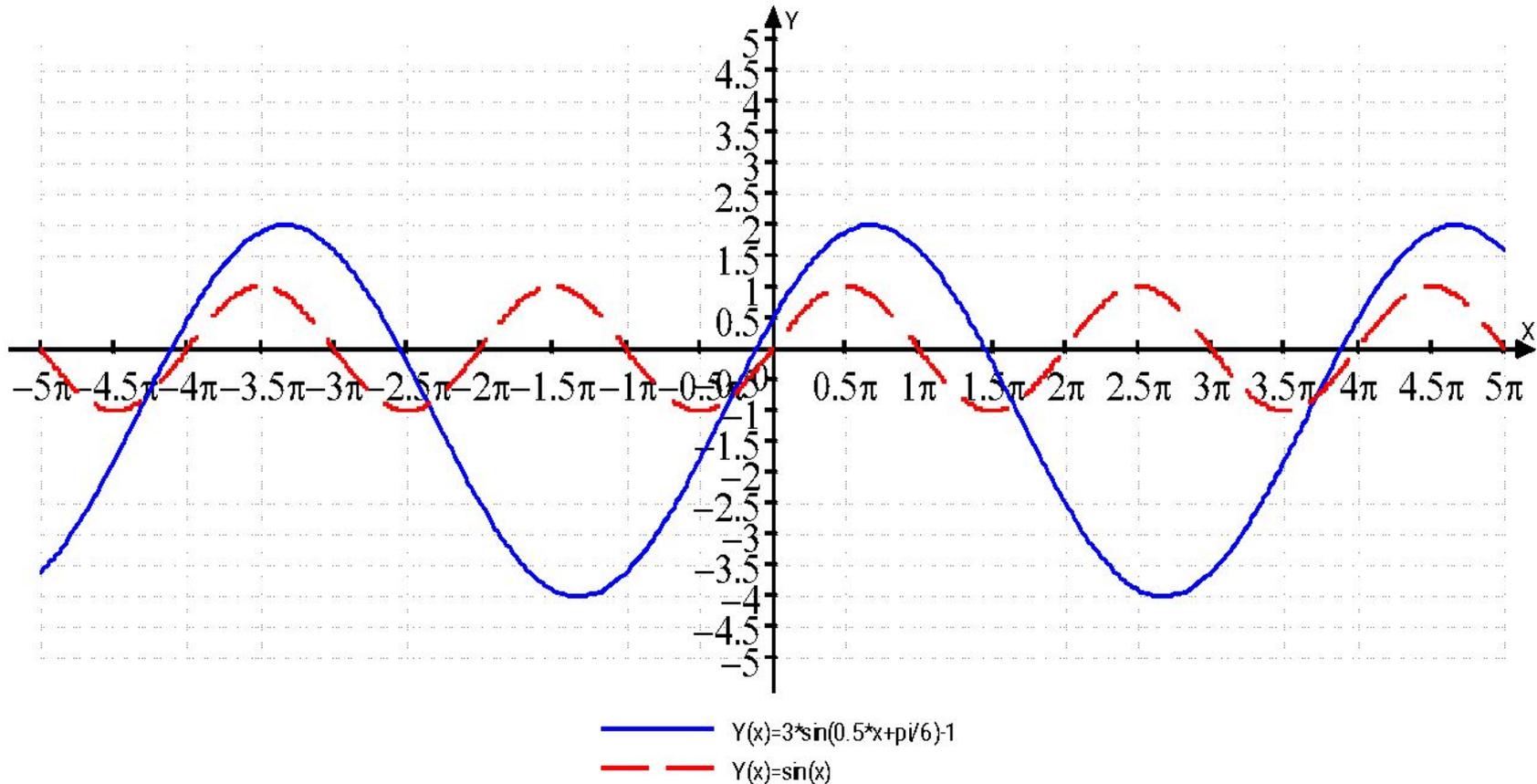


- Что происходит с графиками?
- Сделайте вывод.

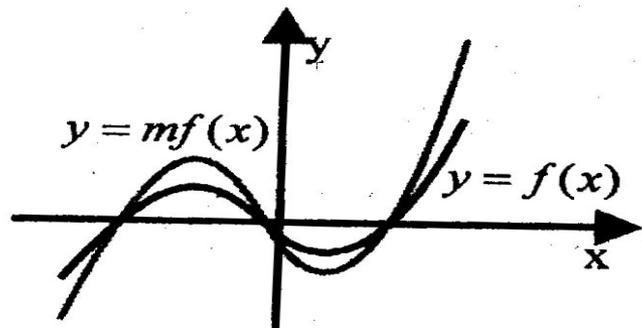
# Примеры 3. $y=3\sin(2x)$



# $y=3\sin(0,5x+\pi/6)-1$ объясните, какие преобразования произошли

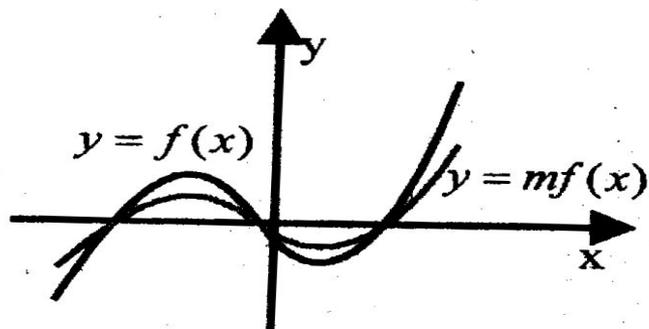


**Правило 1.** Как построить график функции  $y = mf(x)$  если известен график функции  $y = f(x)$ .



$$\underline{m > 1}$$

График функции  $y = mf(x)$  получается растяжением графика функции  $y = f(x)$  от оси  $x$  с коэффициентом  $m$ .

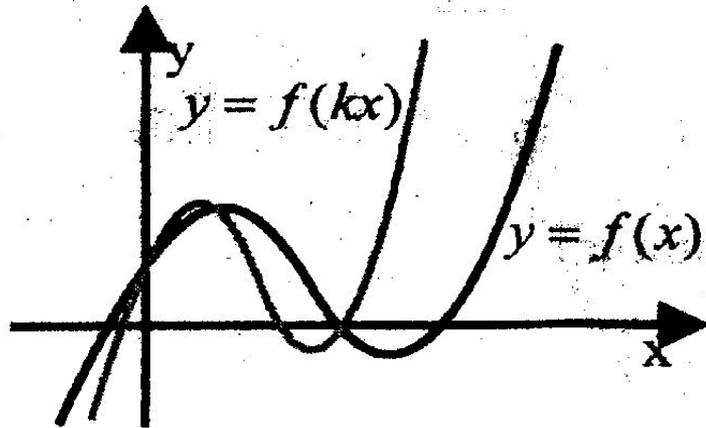


$$\underline{0 < m < 1}$$

График функции  $y = mf(x)$  получается сжатием к оси  $x$  графика функции  $y = f(x)$  с коэффициентом  $\frac{1}{m}$ .

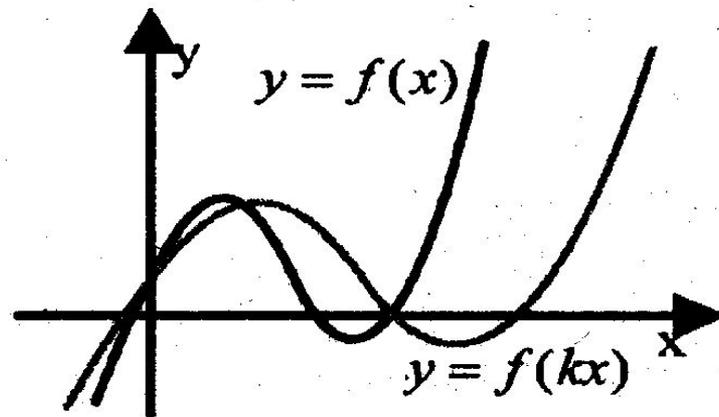
**З а м е ч а н и е.** Точки пересечения графика с осью  $x$  остаются неизменными.

## Правило 2. Как построить график функции $y = f(kx)$ если известен график функции $y = f(x)$ .



$$\underline{k > 1}$$

График функции  $y = f(kx)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  с помощью сжатия от оси  $y$  с коэффициентом  $k$ .



$$\underline{0 < k < 1}$$

График функции  $y = f(kx)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  с помощью растяжения от оси  $y$  с коэффициентом  $\frac{1}{k}$ .

**З а м е ч а н и е .** Точки пересечения графика с осью  $y$  остаются неизменными.

## Уравнение гармонических колебаний $s = A \sin(\omega t + \alpha)$

Тригонометрические функции используются для описания колебательных процессов. Один из наиболее важных процессов такого рода описывается формулой  $s = A \sin(\omega t + \alpha)$ . Эту формулу называют *законом (или уравнением) гармонических колебаний*. Если, например, материальную точку, висющую на пружине, вывести из положения равновесия, то она начнет совершать вертикальные колебания, причем закон движения выражается указанной выше формулой, где  $t$  — время, а  $s$  — отклонение материальной точки от положения равновесия.

**Пример.** Построить график функции  $s = 3 \sin\left(2t + \frac{\pi}{3}\right)$  в системе координат  $sOt$ .

**Решение.** Имеем  $s = 3 \sin 2\left(t + \frac{\pi}{6}\right)$ . Чтобы построить график такой функции, нужно над синусоидой  $s = \sin t$  (или, как мы условились выше, над полуволной синусоиды) осуществить следующие преобразования: 1) сжать ее к оси ординат с коэффициентом 2; 2) растянуть от оси абсцисс с коэффициентом 3; 3) сжатую и растянутую полуволну сдвинуть вдоль оси абсцисс на  $\frac{\pi}{6}$  влево. В результате получится главная полуволна искомого графика, с помощью которой без труда можно построить весь график.

$$y=3\sin(2x+\pi/3)$$

