


# Интегрированный урок (математика-информатика)

Преобразование  
графиков  
тригонометрических  
функций



## Цели:

- Освоить общие приемы построения
- Повторить технику построения графика квадратичной функции для различных ситуаций
- Научить применять изученные приемы построения графиков в измененной ситуации

# Образовательные задачи:

- Актуализация знаний о графиках функций
- Закрепление знаний о построении графиков квадратичной функции
- Перенос знаний в новые условия

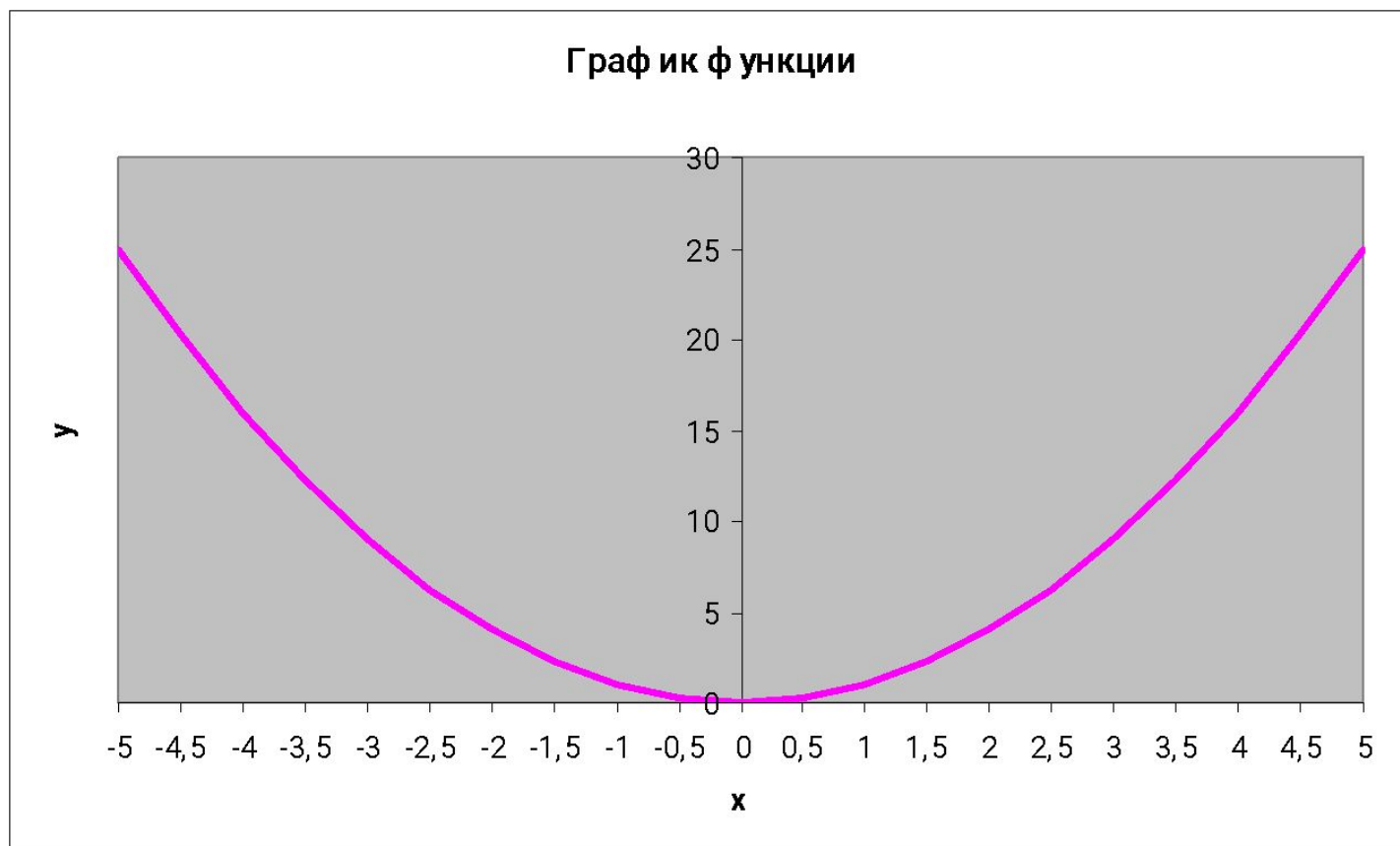
# Развивающие задачи:

- Развитие логического мышления, познавательного интереса, творческой активности
- Развитие общеучебных навыков и умений – организационных, интеллектуальных и коммуникативных

# Воспитательные задачи:

- Воспитание взаимопомощи, культуры общения, способствующей созданию благоприятного психологического климата, направленного на личностно-ориентированный подход к обучению и воспитанию

# График функции $y = x^2$



# График функции

$$y = (x - a)^2$$

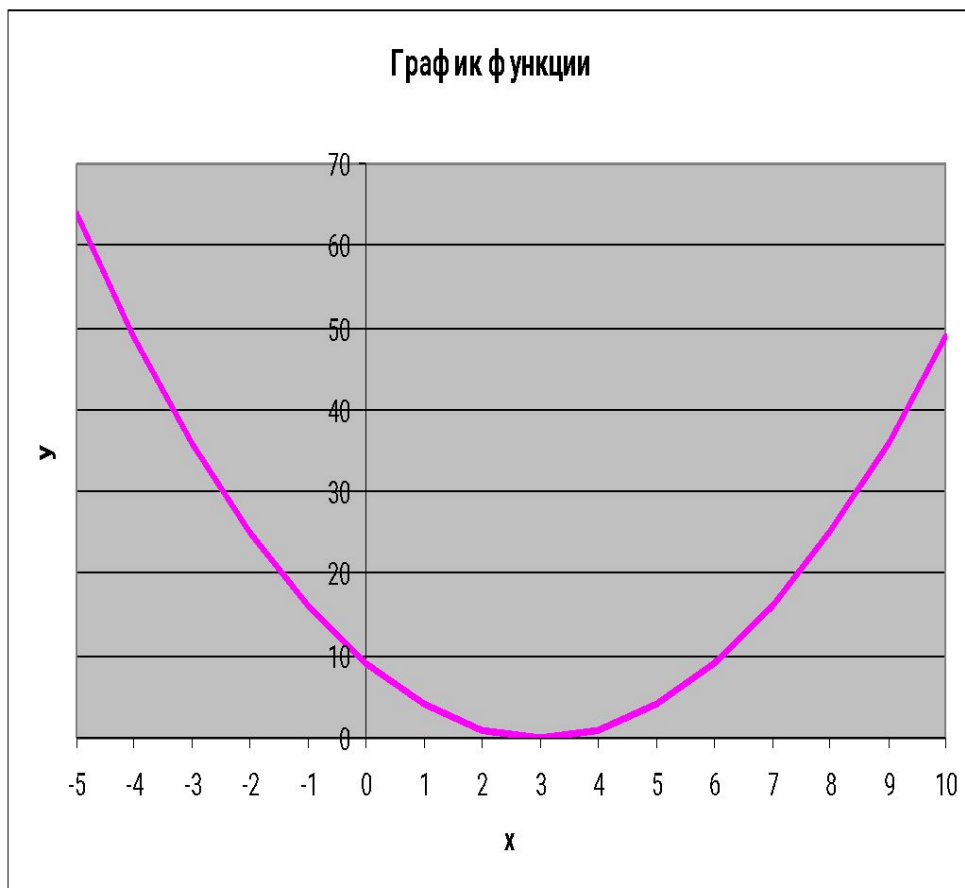


График данной функции получается из графика функции  $y = x^2$  смещением на  $a$  единиц вправо, если  $a > 0$ , и смещением на  $a$  единиц влево, если  $a < 0$ .

# График функции

$$y = x^2 + b$$

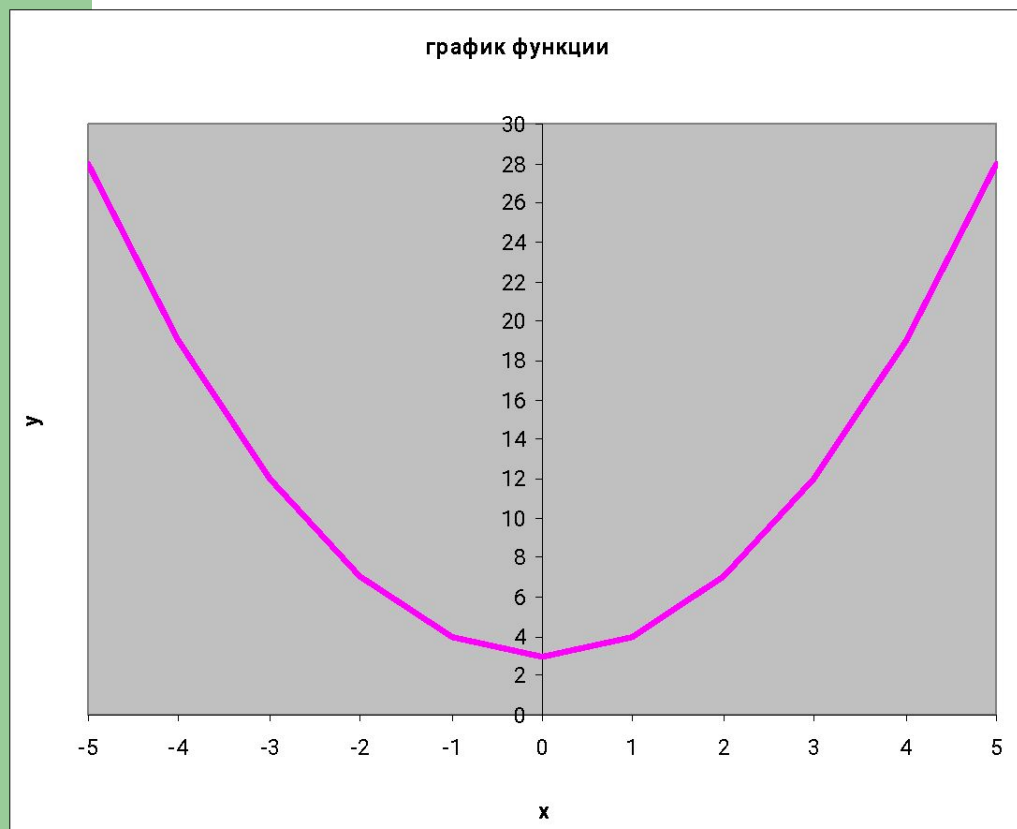


График функции  
получается из графика  
функции  $y = x^2$

Смещением на  $b$   
единиц вверх, если  
 $b > 0$  и

Смещением на  $b$   
единиц вниз, если  
 $b < 0$



# График функции

$$y = k * x^2$$

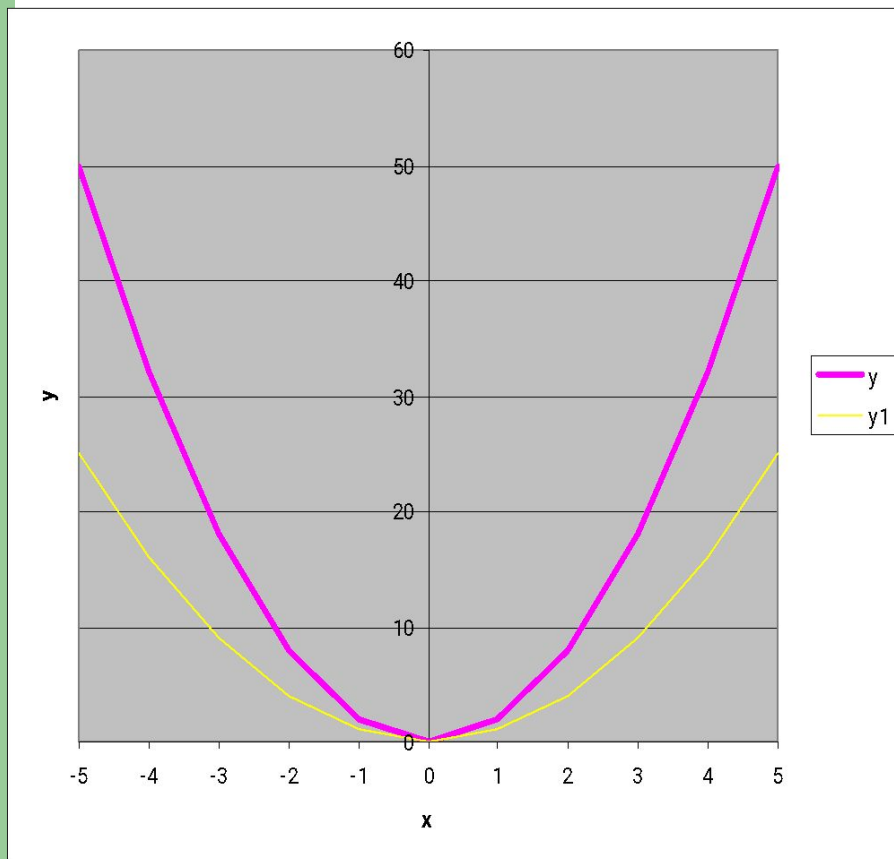


График функции  $y = k * x^2$  получается из графика функции  $y = x^2$  растяжением от оси  $x$  в  $k$  раз при  $k > 1$  и сжатием к оси  $x$  в  $1/k$  раз при  $0 < k < 1$

# График функции

$$y = -x^2$$

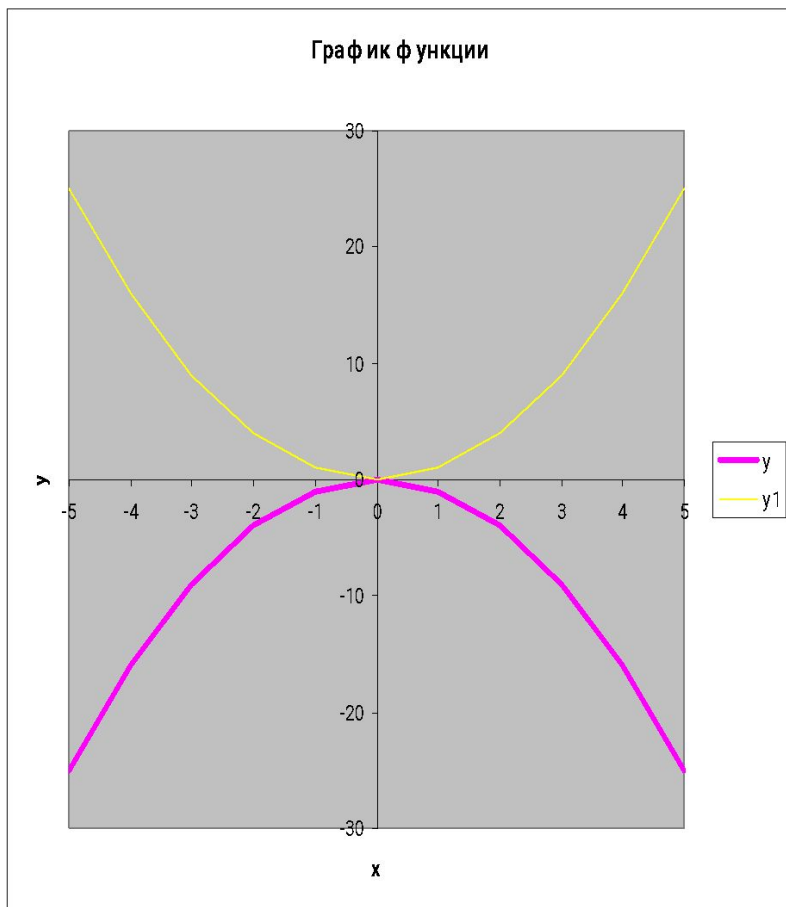
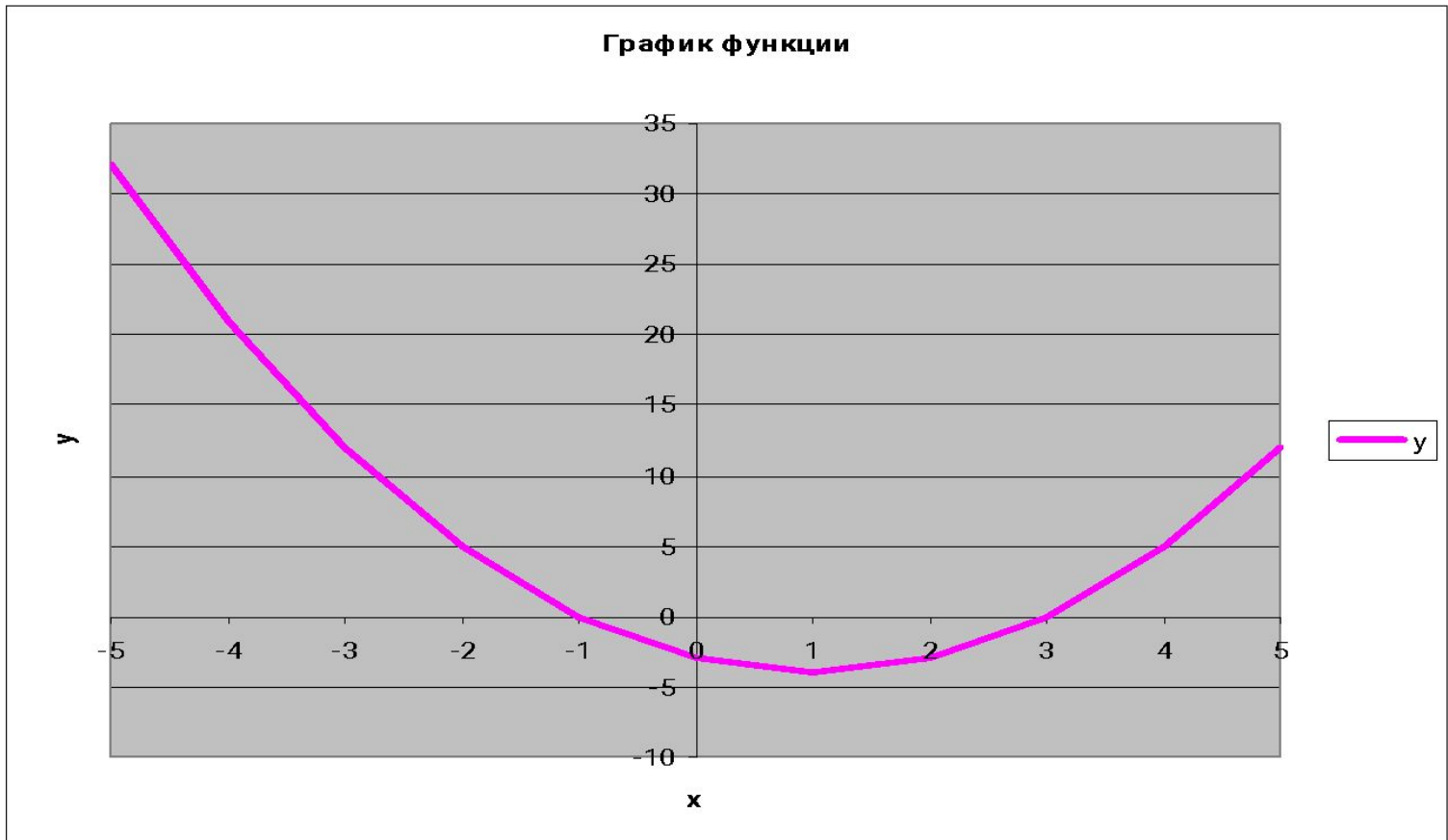


График функции

$$y = -x^2$$

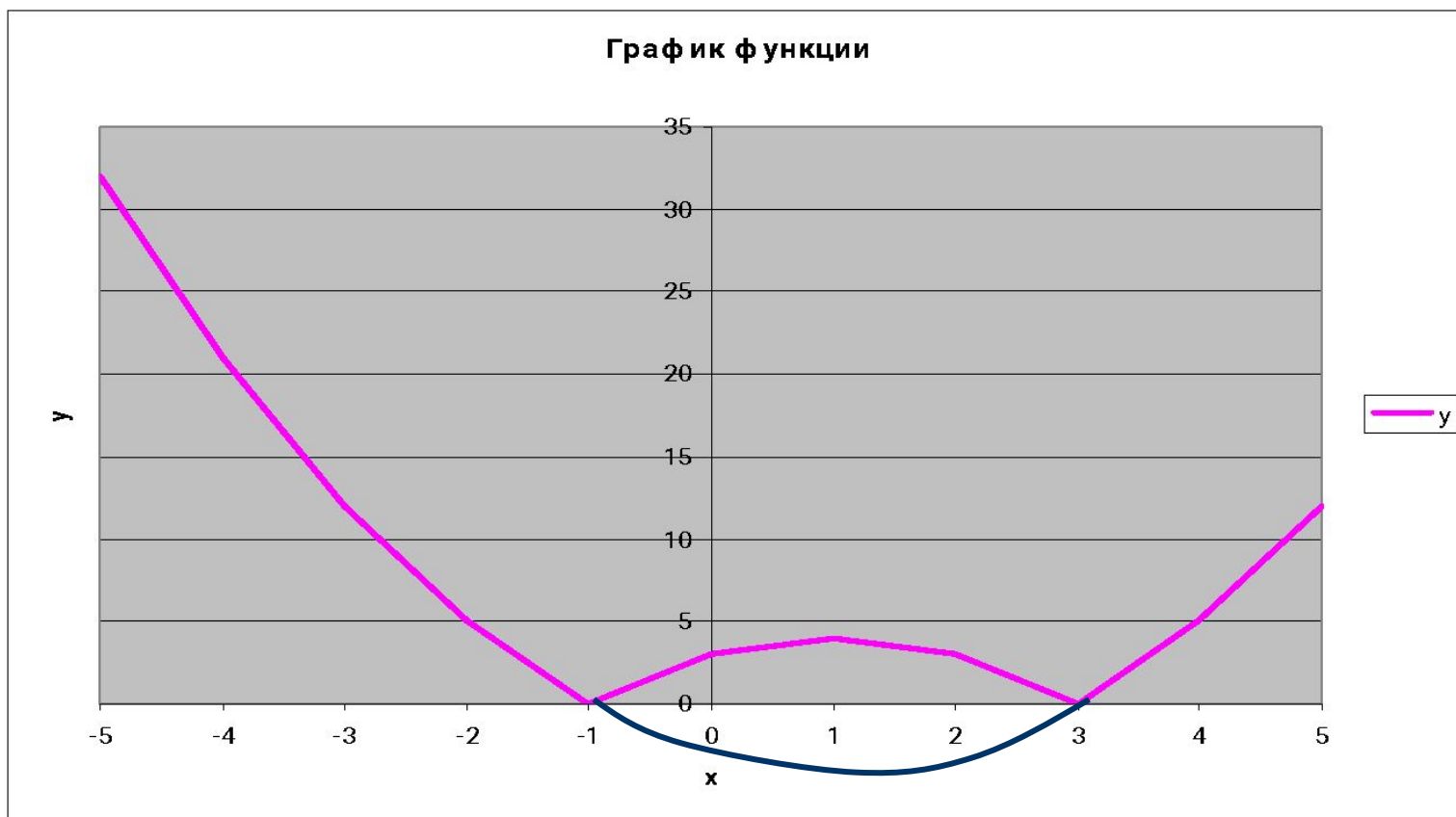
получается зеркальным  
отражением графика  
функции  $y = x^2$   
относительно оси x

# График функции $y = x^2 - 2 * x - 3$



# График функции

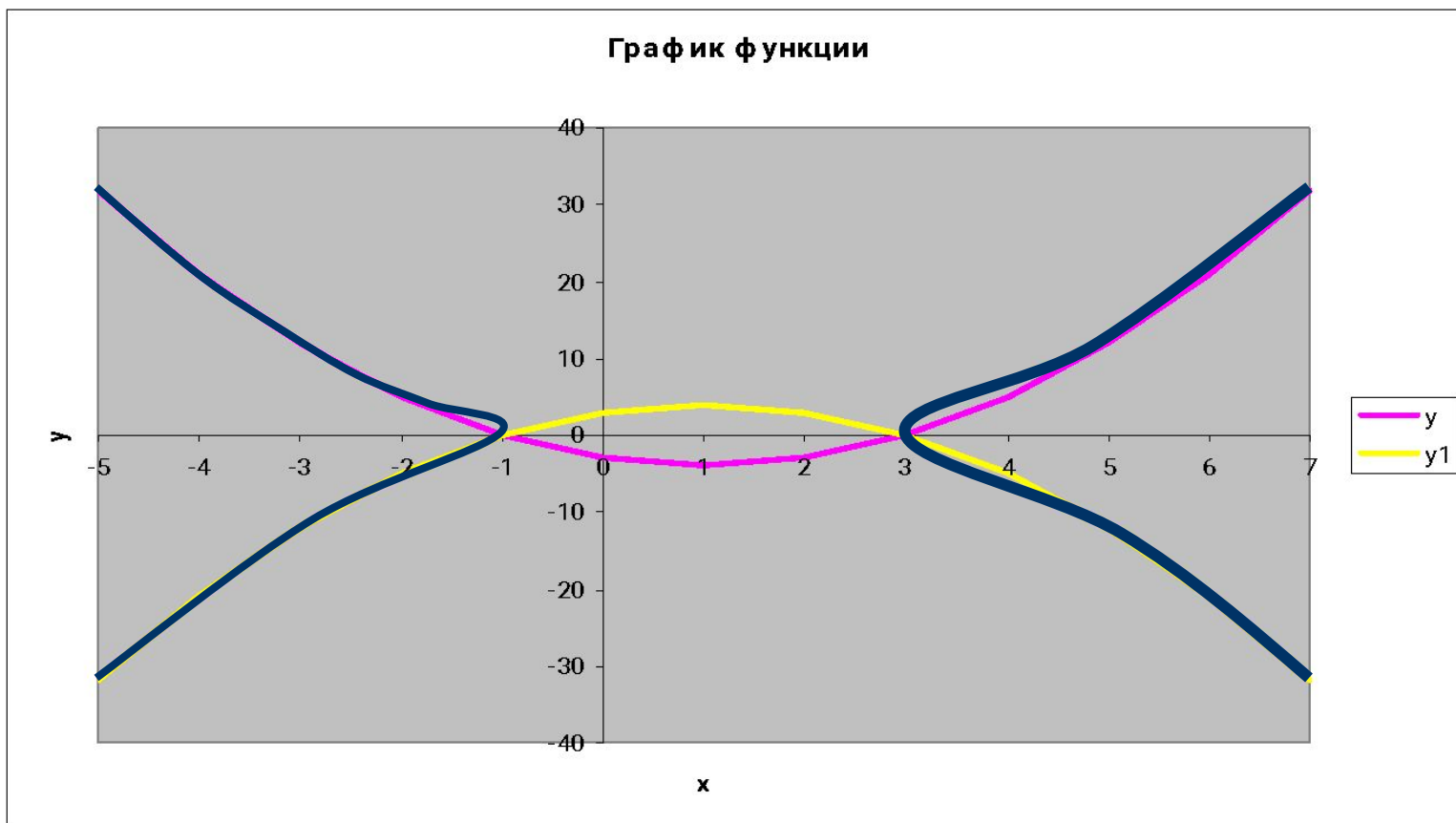
$$y = |x^2 - 2 * x - 3|$$



# График функции $y = |x|^2 - 2 * |x| - 3$



# График функции $|y| = x^2 - 2 * x - 3$



# Выводы:

- Параллельный перенос (сдвиг):

график функции  $y = f(x - a)$  получается из графика функции  $y = f(x)$  смещением на  $a$  единиц вправо, если  $a > 0$ , и смещением на  $a$  единиц влево, если  $a < 0$

График функции  $y = f(x) + b$  получается из графика функции  $y = f(x)$  смещением на  $b$  единиц вверх, если  $b > 0$  и смещением на  $b$  единиц вниз, если  $b < 0$

Деформация (растяжение и сжатие) графика

График функции  $y=f(kx)$ ,  $k>0$  получается из графика функции  $y=f(x)$  «сжатием» к оси  $y$  в  $k$  раз при  $k>1$  и «растяжением» от оси  $y$  в  $1/k$  раз при  $0<k<1$ .

График функции  $y=kf(x)$ ,  $k>0$  получается из графика функции  $y=f(x)$  «растяжением» от оси  $x$  в  $k$  раз при  $k>1$  и «сжатием» к оси  $x$  в  $1/k$  раз при  $0<k<1$



## Отражение:

График функции  $y=-f(x)$  получается зеркальным отражением графика функции  $y=f(x)$  относительно оси  $x$

График функции  $y=f(-x)$  получается зеркальным отражением графика функции  $y=f(x)$  относительно оси  $y$

Графиков, содержащих модули:

График функции  $y = |f(x)|$  получается из графика функции  $y=f(x)$  зеркальным отображением части графика, лежащей ниже оси  $Ox$

График функции  $y = f(|x|)$  получается зеркальным отображением части графика, лежащего справа от оси  $Oy$  относительно оси  $Oy$

График функции  $|y| = f(x)$  получается из части графика функции  $y=f(x)$ , лежащей выше оси  $Ox$  и ее зеркальным отображением относительно оси  $Ox$

# Этапы построения графика

1)

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Вставка' (Insert) menu open. The 'Функция...' (Function...) option is highlighted. The spreadsheet contains a list of angles in degrees in column A and radians in column B.

	A	B
1	градусы	радианы x
2	-90	
3	-84	
4	-78	
5	-72	
6	-66	
7	-60	
8	-54	
9	-48	
10	-42	
11	-36	
12	-30	
13	-24	
14	-18	
15	-12	
16	-6	
17	0	
18	6	
19	12	
20	18	
21	24	
22	30	
23	36	
24	42	
25	48	
26	54	
27	60	
28	66	
29	72	
30	78	
31	84	
32	90	

2)

The screenshot shows the 'Мастер функций - шаг 1 из 2' (Function Wizard - Step 1 of 2) dialog box. The 'РАДИАНЫ' (RADIANS) function is selected in the list. The description indicates that it converts degrees to radians.

Мастер функций - шаг 1 из 2

Поиск функции:  
Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Категория: 10 недавно использовавшихся

Выберите функцию:

- СТЕПЕНЬ
- SIN
- ПИ
- И
- COS
- ABS
- РАДИАНЫ**

**РАДИАНЫ(угол)**  
Преобразует градусы в радианы.

[Справка по этой функции](#)

3)

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

РАДИАНЫ РАДИАНЫ(A2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	градусы	радианы x	y									
2	-90	РАДИАНЫ(A2)										
3	-84											
4	-78											
5	-72											
6	-66											
7	-60											
8	-54											
9	-48											
10	-42											
11	-36											
12	-30											
13	-24											
14	-18											
15	-12											
16	-6											
17	0											
18	6											
19	12											
20	18											
21	24											
22	30											
23	36											
24	42											
25	48											
26	54											
27	60											
28	66											
29	72											
30	78											
31	84											
32	90											
33												

**Аргументы функции**

РАДИАНЫ

Угол A2 = -90

= -1,570796327

Преобразует градусы в радианы.

Угол угол в градусах, который нужно преобразовать.

[Справка по этой функции](#)      Значение: -1,570796327           

4)

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка

B2      fx      =РАДИА

	A	B	C
1	градусы	радианы x	y
2	-90	-1,57079633	
3	-84	-1,46607657	
4	-78	-1,36135682	
5	-72	-1,25663706	
6	-66	-1,15191731	
7	-60	-1,04719755	
8	-54	-0,9424778	
9	-48	-0,83775804	
10	-42	-0,73303829	
11	-36	-0,62831853	
12	-30	-0,52359878	
13	-24	-0,41887902	
14	-18	-0,31415927	
15	-12	-0,20943951	
16	-6	-0,10471976	
17	0	0	
18	6	0,10471976	
19	12	0,20943951	
20	18	0,31415927	
21	24	0,41887902	
22	30	0,52359878	
23	36	0,62831853	
24	42	0,73303829	
25	48	0,83775804	
26	54	0,9424778	
27	60	1,04719755	
28	66	1,15191731	
29	72	1,25663706	
30	78	1,36135682	
31	84	1,46607657	
32	90	1,57079633	
33			

### Мастер функций - шаг 1 из 2

Поиск функции:

 Введите краткое описание действия, которое нужно  
 выполнить, и нажмите кнопку **Найти**

Категория: 10 недавно использо

Выберите функцию:

РАDIАНЫ

СТЕПЕНЬ

SIN

ПИ

И

COS

ABS

**SIN(число)**

Возвращает синус угла.

[Справка по этой функции](#)

Microsoft Excel - Книга1

5)

6)

### Аргументы функции

SIN

Число B2

= -1,570796327

= -1

Возвращает синус угла.

 Число угол в радианах, синус которого требуется определить.  
 Градусы\*PI()/180=радианы.
[Справка по этой функции](#)

Значение: -1

OK

Отмена

7) Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат

С2      fx =SIN(B2)

	A	B	C	D
1	градусы	радианы x	y	
2	-90	-1,57079633	-1	
3	-84	-1,46607657	-0,99452	
4	-78	-1,36135682	-0,97815	
5	-72	-1,25663706	-0,95106	
6	-66	-1,15191731	-0,91355	
7	-60	-1,04719755	-0,86603	
8	-54	-0,9424778	-0,80902	
9	-48	-0,83775804	-0,74314	
10	-42	-0,73303829	-0,66913	
11	-36	-0,62831853	-0,58779	
12	-30	-0,52359878	-0,5	
13	-24	-0,41887902	-0,40674	
14	-18	-0,31415927	-0,30902	
15	-12	-0,20943951	-0,20791	
16	-6	-0,10471976	-0,10453	
17	0	0	0	
18	6	0,10471976	0,104528	
19	12	0,20943951	0,207912	
20	18	0,31415927	0,309017	
21	24	0,41887902	0,406737	
22	30	0,52359878	0,5	
23	36	0,62831853	0,587785	
24	42	0,73303829	0,669131	
25	48	0,83775804	0,743145	
26	54	0,9424778	0,809017	
27	60	1,04719755	0,866025	
28	66	1,15191731	0,913545	
29	72	1,25663706	0,951057	
30	78	1,36135682	0,978148	
31	84	1,46607657	0,994522	
32	90	1,57079633	1	

8) Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

В1      fx радианы x

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	градусы	радианы x	y					
2	-90	-1,57079633	-1					
3	-84	-1,46607657	-0,99452					
4	-78	-1,36135682	-0,97815					
5	-72	-1,25663706	-0,95106					
6	-66	-1,15191731	-0,91355					
7	-60	-1,04719755	-0,86603					
8	-54	-0,9424778	-0,80902					
9	-48	-0,83775804	-0,74314					
10	-42	-0,73303829	-0,66913					
11	-36	-0,62831853	-0,58779					
12	-30	-0,52359878	-0,5					
13	-24	-0,41887902	-0,40674					
14	-18	-0,31415927	-0,30902					
15	-12	-0,20943951	-0,20791					
16	-6	-0,10471976	-0,10453					
17	0	0	0					
18	6	0,10471976	0,104528					
19	12	0,20943951	0,207912					
20	18	0,31415927	0,309017					
21	24	0,41887902	0,406737					
22	30	0,52359878	0,5					
23	36	0,62831853	0,587785					
24	42	0,73303829	0,669131					
25	48	0,83775804	0,743145					
26	54	0,9424778	0,809017					
27	60	1,04719755	0,866025					
28	66	1,15191731	0,913545					
29	72	1,25663706	0,951057					
30	78	1,36135682	0,978148					
31	84	1,46607657	0,994522					
32	90	1,57079633	1					

9)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	градусы	радианы x	y							
1	-90	-1.57079633	-1							
2	-84	-1.46607657	-0.99452							
3	-78	-1.36135682	-0.97815							
4	-72	-1.25663706	-0.95106							
5	-66	-1.15191731	-0.91355							
6	-60	-1.04719755	-0.86603							
7	-54	-0.9424778	-0.80902							
8	-48	-0.83775804	-0.74314							
9	-42	-0.73303829	-0.66913							
10	-36	-0.62831853	-0.58779							
11	-30	-0.52359878	-0.5							
12	-24	-0.41887902	-0.40674							
13	-18	-0.31415927	-0.30902							
14	-12	-0.20943951	-0.20791							
15	-6	-0.10471976	-0.10453							
16	0	0	0							
17	6	0.10471976	0.104528							
18	12	0.20943951	0.207912							
19	18	0.31415927	0.309017							
20	24	0.41887902	0.406737							
21	30	0.52359878	0.5							
22	36	0.62831853	0.587785							
23	42	0.73303829	0.669131							
24	48	0.83775804	0.743145							
25	54	0.9424778	0.809017							
26	60	1.04719755	0.866025							
27	66	1.15191731	0.913545							
28	72	1.25663706	0.951057							
29	78	1.36135682	0.978148							
30	84	1.46607657	0.994522							
31	90	1.57079633	1							

### Мастер диаграмм (шаг 1 из 4): тип...

Стандартные Нестандартные

Тип: **График**

Вид:

Гистограмма  
 Линейчатая  
**График**  
 Круговая  
 Точечная  
 С областями  
 Кольцевая  
 Лепестковая  
 Поверхность  
 Пузырьковая

Просмотр результата

Отмена < Назад Далее >

10)

### Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): ист...

Диапазон данных: **Ряд**

Диапазон: **=Лист1!\$B\$1:\$C\$32**

Ряды в:  строках  столбцах

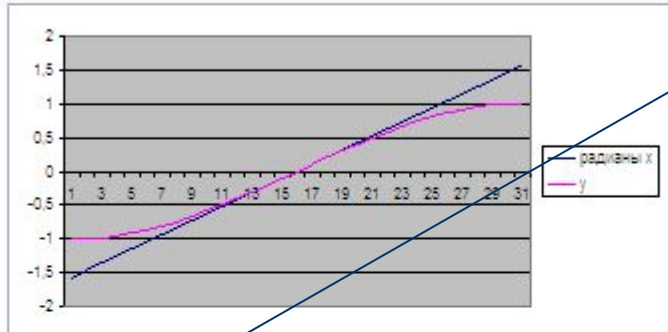
Отмена < Назад Далее > Готово

11)

12)

### Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): ист...

Диапазон данных Ряд



Ряд

- радианы x
- y

Имя: =Лист1!\$B\$1

Значения: =Лист1!\$B\$2:\$B\$32

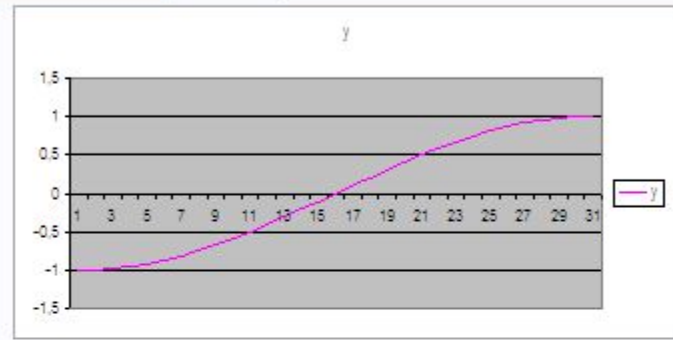
Добавить Удалить

Подписи оси X:

Отмена < Назад Далее > Готово

### Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): ист...

Диапазон данных Ряд



Ряд

- y

Имя: =Лист1!\$C\$1

Значения: =Лист1!\$C\$2:\$C\$32

Добавить Удалить

Подписи оси X:

Отмена < Назад Далее > Готово



14)

Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка



fx радианы x

Мастер диаграмм (шаг 2 из 4): ист... ? X

=Лист1!\$B\$2:\$B\$32

усы	радианы x	y
-90	-1.57079633	-1
-84	-1.46607657	-0.99452
-78	-1.36135682	-0.97815
-72	-1.25663706	-0.95106
-66	-1.15191731	-0.91355
-60	-1.04719755	-0.86603
-54	-0.9424778	-0.80902
-48	-0.83775804	-0.74314
-42	-0.73303829	-0.66913
-36	-0.62831853	-0.58779
-30	-0.52359878	-0.5
-24	-0.41887902	-0.40674
-18	-0.31415927	-0.30902
-12	-0.20943951	-0.20791
-6	-0.10471976	-0.10453
0	0	0
6	0.10471976	0.104528
12	0.20943951	0.207912
18	0.31415927	0.309017
24	0.41887902	0.406737
30	0.52359878	0.5
36	0.62831853	0.587785
42	0.73303829	0.669131
48	0.83775804	0.743145
54	0.9424778	0.809017
60	1.04719755	0.866025
66	1.15191731	0.913545
72	1.25663706	0.951057
78	1.36135682	0.978148
84	1.46607657	0.994522
90	1.57079633	1

Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

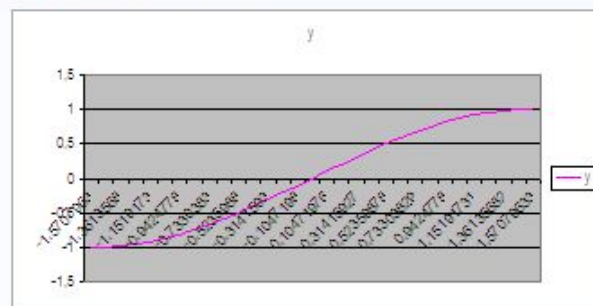


fx радианы x

усы	радианы x	y
-90	-1.57079633	-1
-84	-1.46607657	-0.99452
-78	-1.36135682	-0.97815
-72	-1.25663706	-0.95106
-66	-1.15191731	-0.91355
-60	-1.04719755	-0.86603
-54	-0.9424778	-0.80902
-48	-0.83775804	-0.74314
-42	-0.73303829	-0.66913
-36	-0.62831853	-0.58779
-30	-0.52359878	-0.5
-24	-0.41887902	-0.40674
-18	-0.31415927	-0.30902
-12	-0.20943951	-0.20791
-6	-0.10471976	-0.10453
0	0	0
6	0.10471976	0.104528
12	0.20943951	0.207912
18	0.31415927	0.309017
24	0.41887902	0.406737
30	0.52359878	0.5
36	0.62831853	0.587785
42	0.73303829	0.669131
48	0.83775804	0.743145
54	0.9424778	0.809017
60	1.04719755	0.866025
66	1.15191731	0.913545
72	1.25663706	0.951057
78	1.36135682	0.978148
84	1.46607657	0.994522
90	1.57079633	1

Исходные данные ? X

Диапазон данных Ряд



Ряд

y

Имя:

=Лист1!\$C\$1

Значения:

=Лист1!\$C\$2:\$C\$32

Добавить

Удалить

Подписи оси X:

=Лист1!\$B\$2:\$B\$32

Отмена

&lt; Назад

Далее &gt;

Готово

15)

16)

### Мастер диаграмм (шаг 3 из 4): параметры...

Подписи данных | Таблица данных

Заголовки | **Оси** | Линии сетки | Легенда

Название диаграммы:  
График функции

Ось X (категорий):  
x

Ось Y (значений):  
y

Вторая ось X (категорий):

Вторая ось Y (значений):

Отмена < Назад Далее > Готово

17)

### Мастер диаграмм (шаг 3 из 4): параметры...

Подписи данных | Таблица данных

Заголовки | Оси | **Линии сетки** | Легенда

Ось X (категорий)

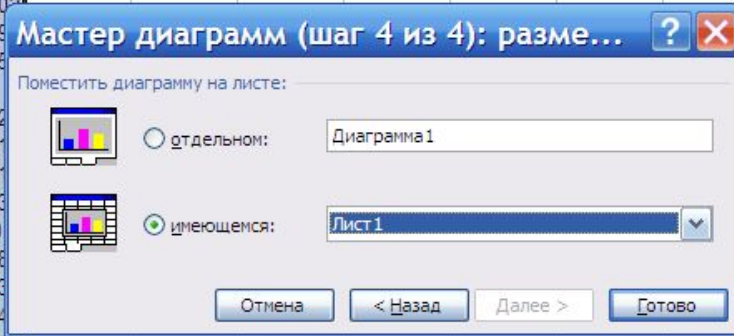
- основные линии
- промежуточные линии

Ось Y (значений)

- основные линии
- промежуточные линии

Отмена < Назад Далее > Готово

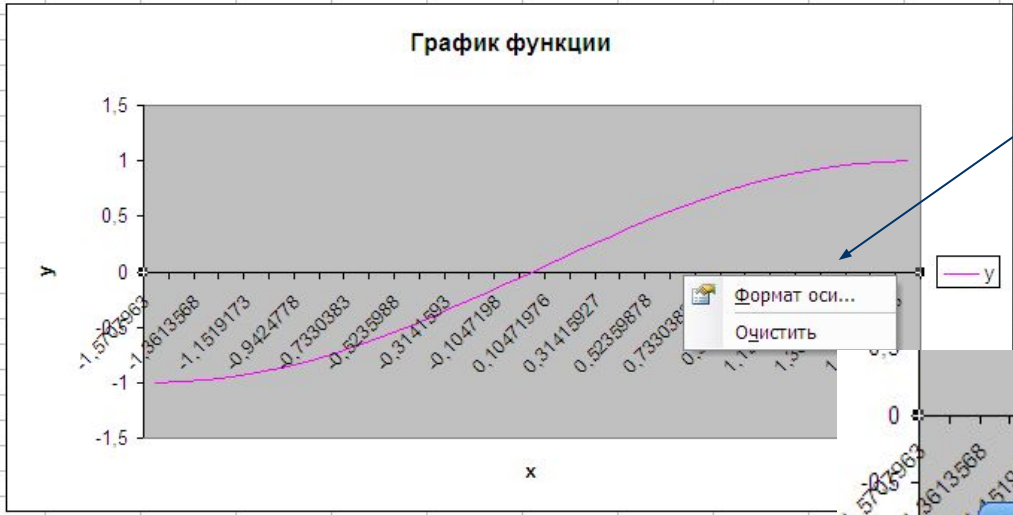
18)



19)



20)



21)

Формат оси

Вид Шкала Шрифт Число Выравнивание

Шкала по оси X (категорий)

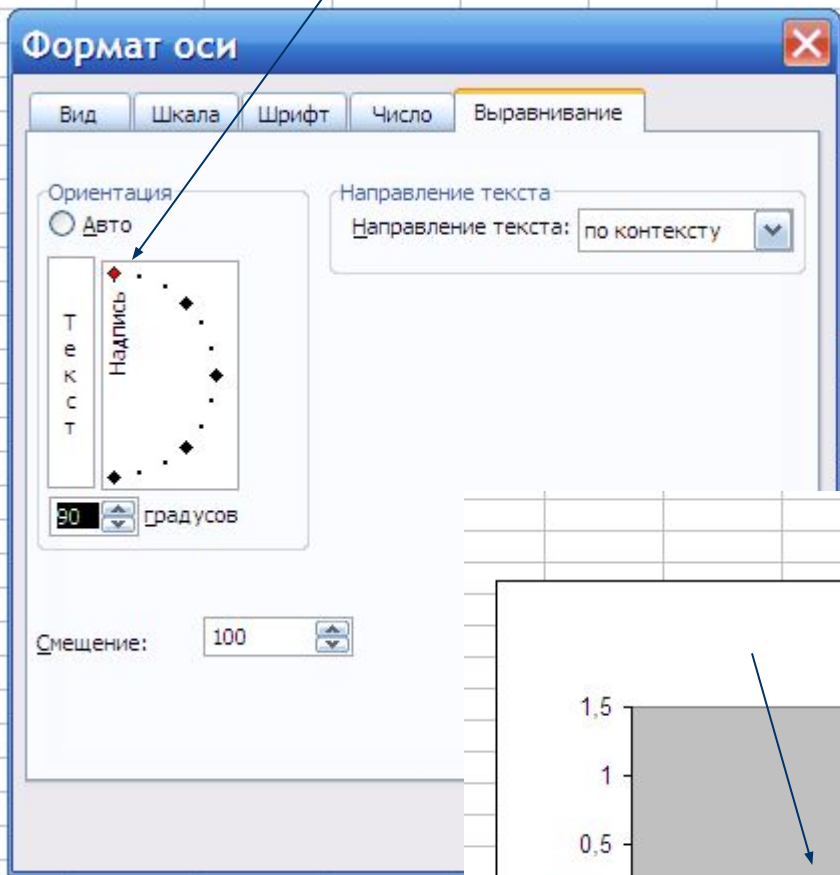
Пересечение с осью Y (значений)  
в категории номер: 1

Число категорий между подписями делений: 4

Число категорий между делениями: 4

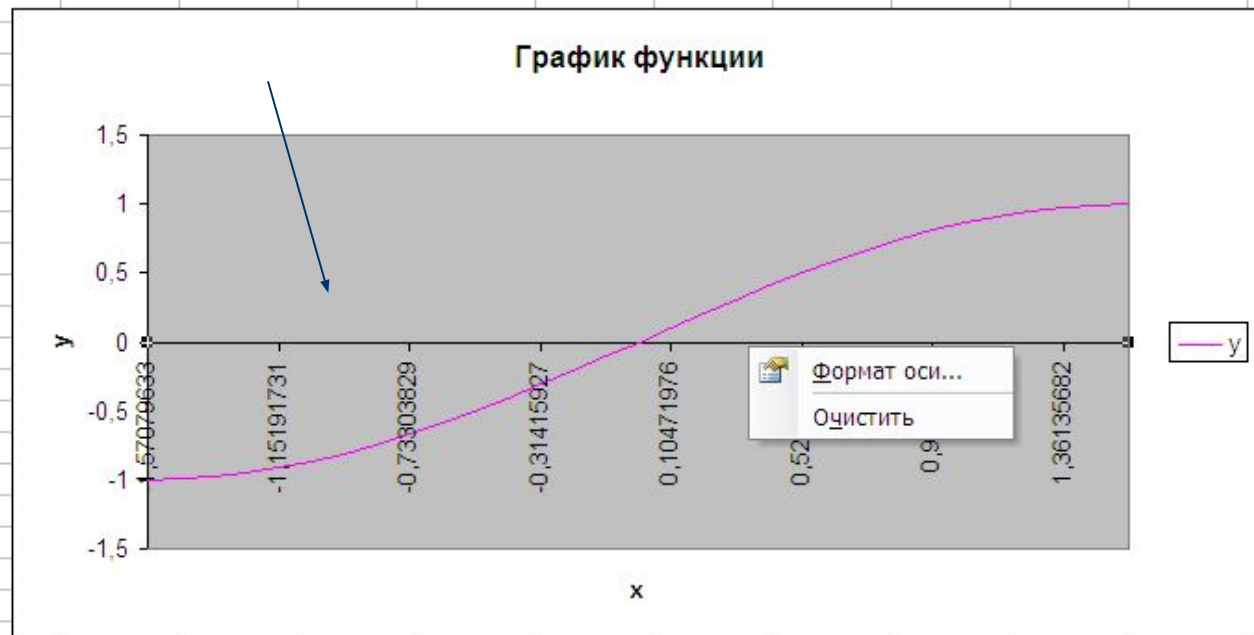
пересечение с осью Y (значений) между категориями  
 обратный порядок категорий  
 пересечение с осью Y (значений) в максимальной категории

OK Отмена



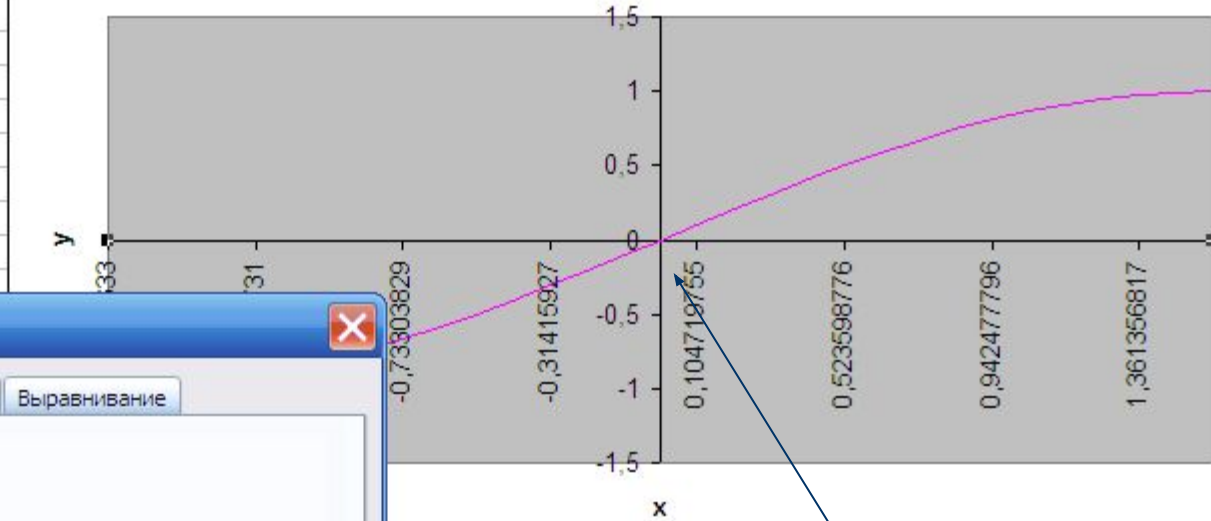
22)

23)



радиусы	радианы x	y
-90	-1,57079633	-1
-84	-1,46607657	-0,99452
-78	-1,36135682	-0,97815
-72	-1,25663706	-0,95106
-66	-1,15191731	-0,91355
-60	-1,04719755	-0,86603
-54	-0,9424778	-0,80902
-48	-0,83775804	-0,74314
-42	-0,73303829	-0,66913
-36	-0,62831853	-0,58779
-30	-0,52359878	-0,5
-24	-0,41887902	-0,40674
-18	-0,31415927	-0,30902
-12	-0,20943951	-0,20791
-6	-0,10471976	-0,10453

График функции



## Формат оси

Вид Шкала Шрифт Число Выравнивание

Шкала по оси X (категорий)

Пересечение с осью Y (значений)

в категории номер:

Число категорий

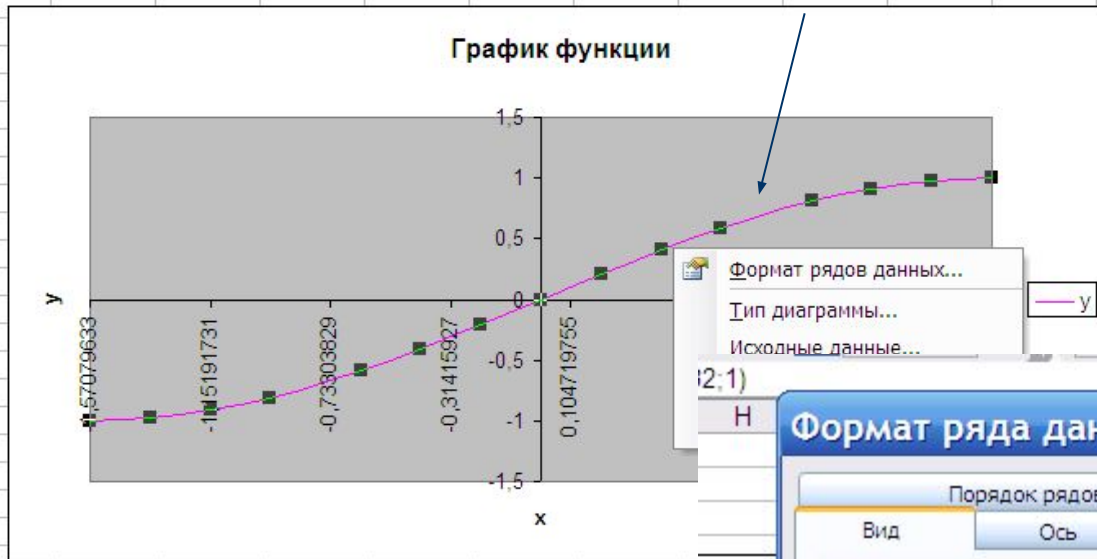
между подписями делений:

Число категорий

между делениями:

- пересечение с осью Y (значений) между категориями
- обратный порядок категорий
- пересечение с осью Y (значений) в максимальной категории

25)



26)

### Формат ряда данных

Порядок рядов: Вид, Ось, Y-погрешности, Подписи данных

Параметры

Линия

- обычная
- отсутствует
- другая

тип линии:

цвет:

толщина:

Сглаженная

Образец

Маркер

- обычный
- отсутствует
- другой

тип маркера:

цвет:

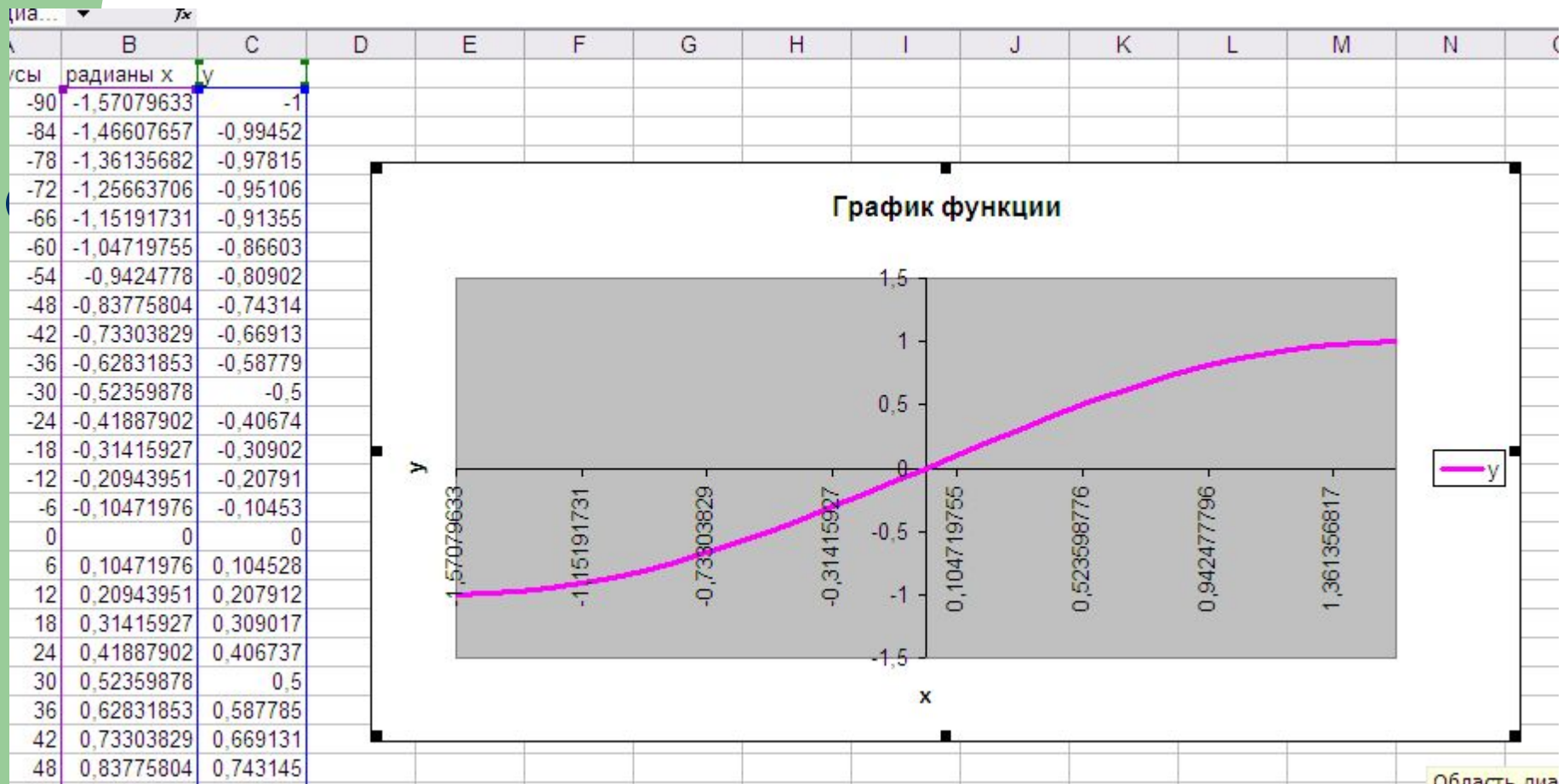
фон:

размер:  пт

тень

OK Отмена

27)



Область диа



# Задания: построить в Excel график функции

1)  $y = |\sin(x)|$

2)  $y = \sin|x|$

3)  $|y| = \sin(x)$

4)  $y = 2 \sin(x)$

5)  $y = \frac{1}{2} \cos(x)$

6)  $y = \sin\left(\frac{x}{2}\right)$

7)  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$

8)  $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$

9)  $y = \sin(-x)$