

1. Построение двумерных графиков в Excel

Порядок выполнения работы рассмотрим на примере 1 варианта задания – построить графики функция $y = \sin(x)$; $z = \sin(2x + 10)$, если $x \in [0..3\pi]$, $\Delta x = \pi/6$

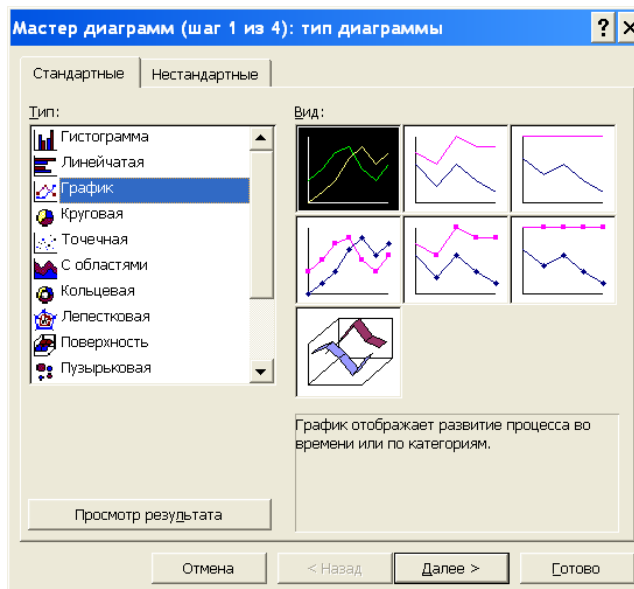
Построим для начала график функции $y = \sin(x)$.

1. Ввести значения аргумента функции x в заданном диапазоне.
 - a. Для этого в столбце А ввести все значения, которые может принимать аргумент функции в символьном виде ($\pi/6$, $\pi/3$, $\pi/2$...). Значения этого столбца послужат в последующем подписями оси абсцисс на графике.
 - b. в ячейке F2 задать значение $\pi=3,141592654$. Затем в ячейке B2 ввести 0 – первое значение аргумента, в ячейке B3 – записать формулу $=A1+\$F\$2/6$.
 - c. Скопировать формулу, находящуюся в ячейке B3 во все остальные ячейки области определения функции.
 - d. В столбце С будем рассчитывать значения функции $y = \sin(x)$. Для этого в ячейке C2 ввести формулу $=\text{SIN}(B2)$. Затем эту формулу скопировать для всех значений области определения функции.

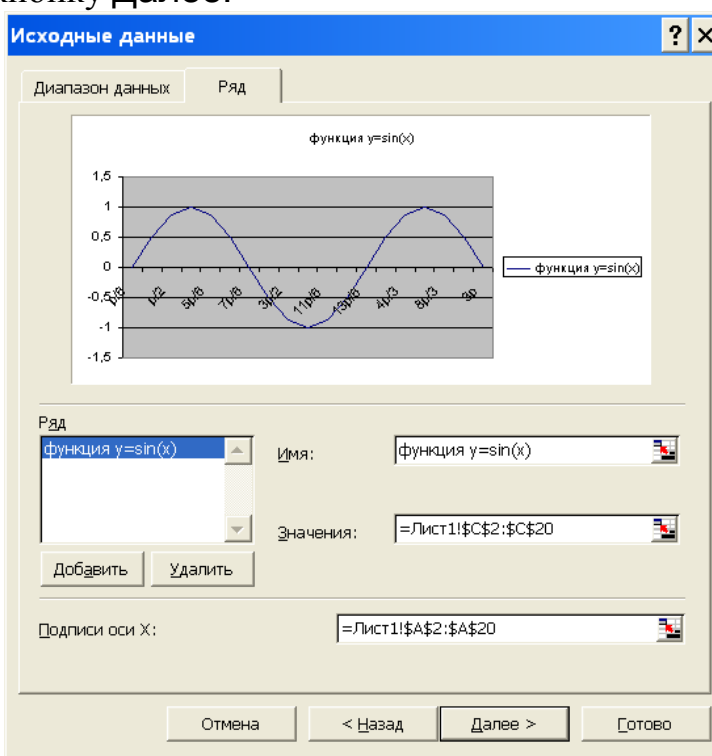
Получим следующий вид рабочего листа

	А	В	С	Д	Е	Ф
1		x	y			
2	$\pi/6$	0	0		$\pi=$	3,141592654
3	$\pi/3$	0,523599	0,5			
4	$\pi/2$	1,047198	0,866025			
5	$2\pi/3$	1,570796	1			
6	$5\pi/6$	2,094395	0,866025			
7	π	2,617994	0,5			
8	$7\pi/6$	3,141593	5,67E-16			
9	$4\pi/3$	3,665191	-0,5			
10	$3\pi/2$	4,18879	-0,86603			
11	$5\pi/3$	4,712389	-1			
12	$11\pi/6$	5,235988	-0,86603			
13	2π	5,759587	-0,5			
14	$13\pi/6$	6,283185	6,43E-16			
15	$7\pi/3$	6,806784	0,5			
16	$4\pi/3$	7,330383	0,866025			
17	$15\pi/6$	7,853982	1			
18	$8\pi/3$	8,37758	0,866025			
19	$17\pi/6$	8,901179	0,5			
20	3π	9,424778	3,68E-16			
21						

2. Строим график функции.
 - a. Выделить все значения функции y вызвать инструмент Диаграмма (Вставка>Диаграмма).
 - b. Выбрать пункт График и первый вид диаграммы и нажать кнопку Далее

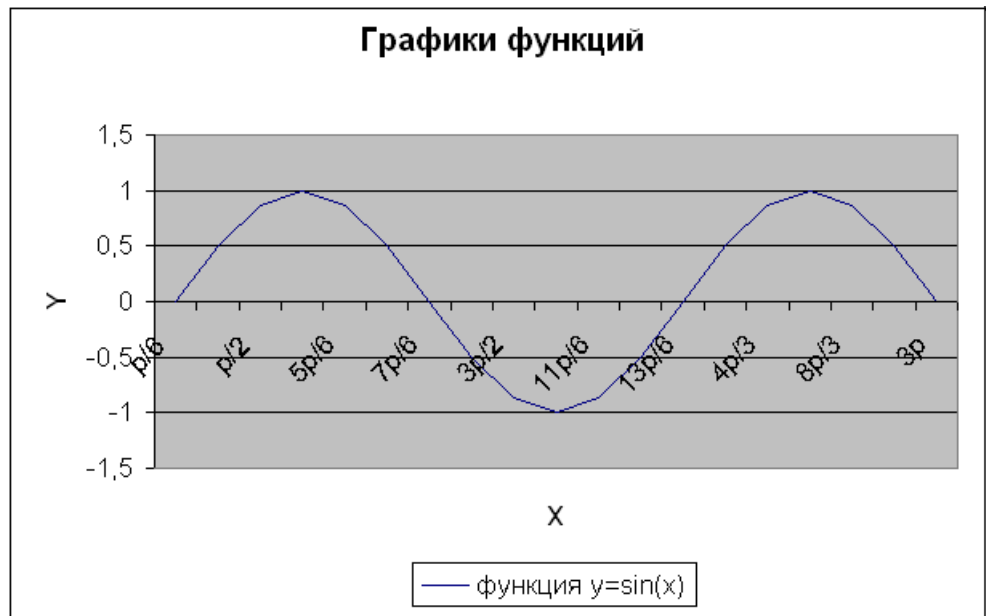


- c. **Шаг 2.** Выбрать вкладку **Ряд**. Для ряда 1 задать имя (функция $y=\sin(x)$) и подписи по оси X (выделить значения в столбце A). Нажать кнопку **Далее**.



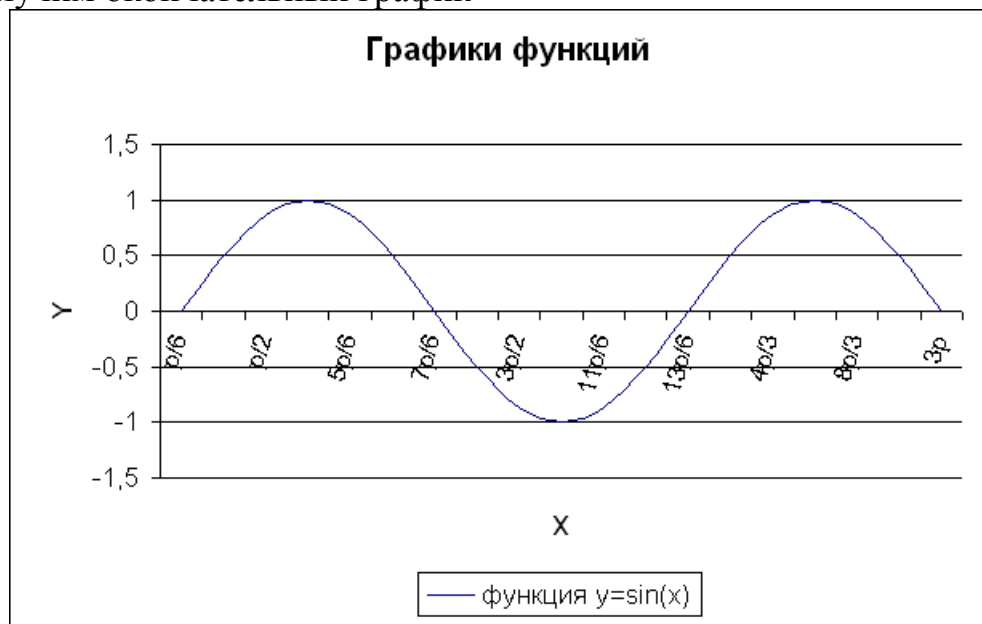
- d. **Шаг 3.** На вкладке **Заголовки** добавить **Название диаграммы** – «*Графики функций*», **Ось X (категорий)** – «X», **Ось Y (значений)** – «Y». Нажать кнопку **Далее**.

- e. **Шаг 4.** Разместить диаграмму на имеющемся листе. Нажать кнопку **Готово**.



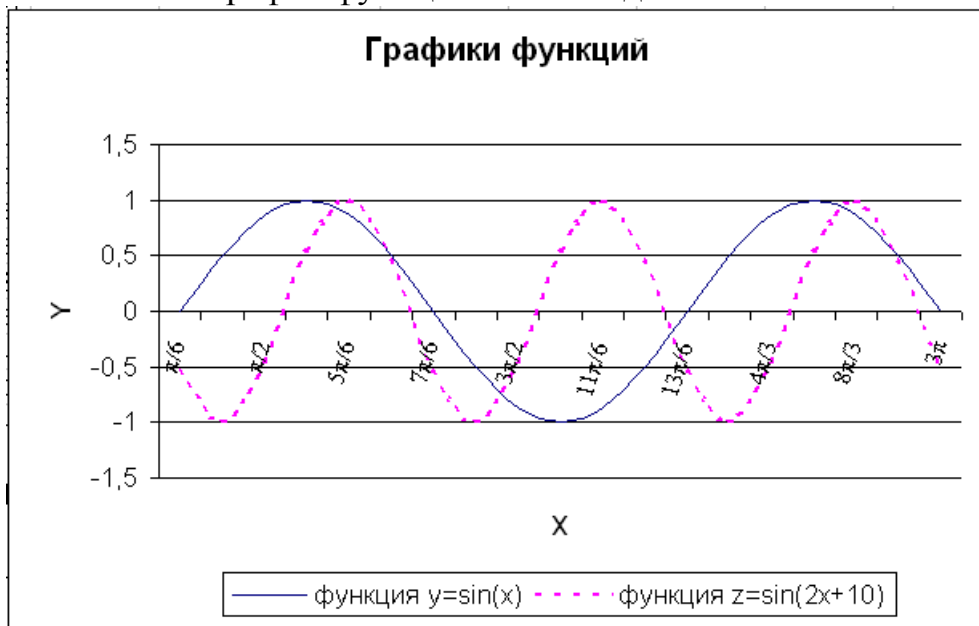
- f. Для сглаживания линии графика щелкнуть правой кнопкой мыши на линии и выбрать пункт **Формат рядов данных**. в открывшемся диалоговом окне на вкладке **Вид** щелкнуть на пункте **Сглаженная линия**.
- g. Щелкнуть правой кнопкой мыши на оси X и выбрать пункт **Формат оси**. Здесь на вкладке **Шрифт** установить тип **Symbol** и размер шрифта **8** пунктов, а на вкладке **Выравнивание** установить **ориентацию** в 75°

3. Получим окончательный график



4. Для построения графика функции $z = \sin(2x + 10)$ вычислить значения функции как указано в пункте 1d.
5. Затем щелкнуть правой кнопкой мыши на построенной диаграмме и выбрать пункт **Исходные данные**. На вкладке **Ряд** в блоке **Ряд** нажать кнопку **Добавить**. Для полученного ряда ввести **Имя** – *функция* $z = \sin(2x + 10)$ и **Значения** – выделить область значений функции (в столбце D).
6. Сгладить полученную линию как указано в пункте 1f.

7. Щелкнуть на линии графика функции $z = \sin(2x + 10)$ правой кнопкой мыши и выбрать пункт Формат рядов данных. В блоке Линия задать пунктирный тип линии и выбрать толщину.
8. Окончательный график функций имеет вид:



2. Построение поверхностей

Порядок выполнения работы рассмотрим на примере построения поверхности $z = x^2 + y^2$ при $x, y \in [-1, 1]$, $\Delta x, \Delta y = 0,2$.

В диапазон ячеек **A2:A12** введем последовательность значений, которые может принимать аргумент x : $-1; -0,8; \dots, 1$, а в диапазон ячеек **B1:L1** – последовательность значений $-1; -0,8; \dots, 1$ переменной y . В ячейку **B2** введем формулу $=B\$1^2+\$A2^2$.

Выделим эту ячейку, установим указатель мыши на её маркере заполнения и протащим его так, чтобы заполнить диапазон **B2:L12**.

Знак \$, стоящий перед буквой в имени ячейки, даёт абсолютную ссылку на столбец с данным именем, а знак \$, стоящий перед цифрой, – абсолютную ссылку на строку с этим именем. Поэтому при протаскивании формулы из ячейки **B2** в ячейки диапазона **B2:L12** в них будет вычислено значение z при соответствующих значениях x и y .

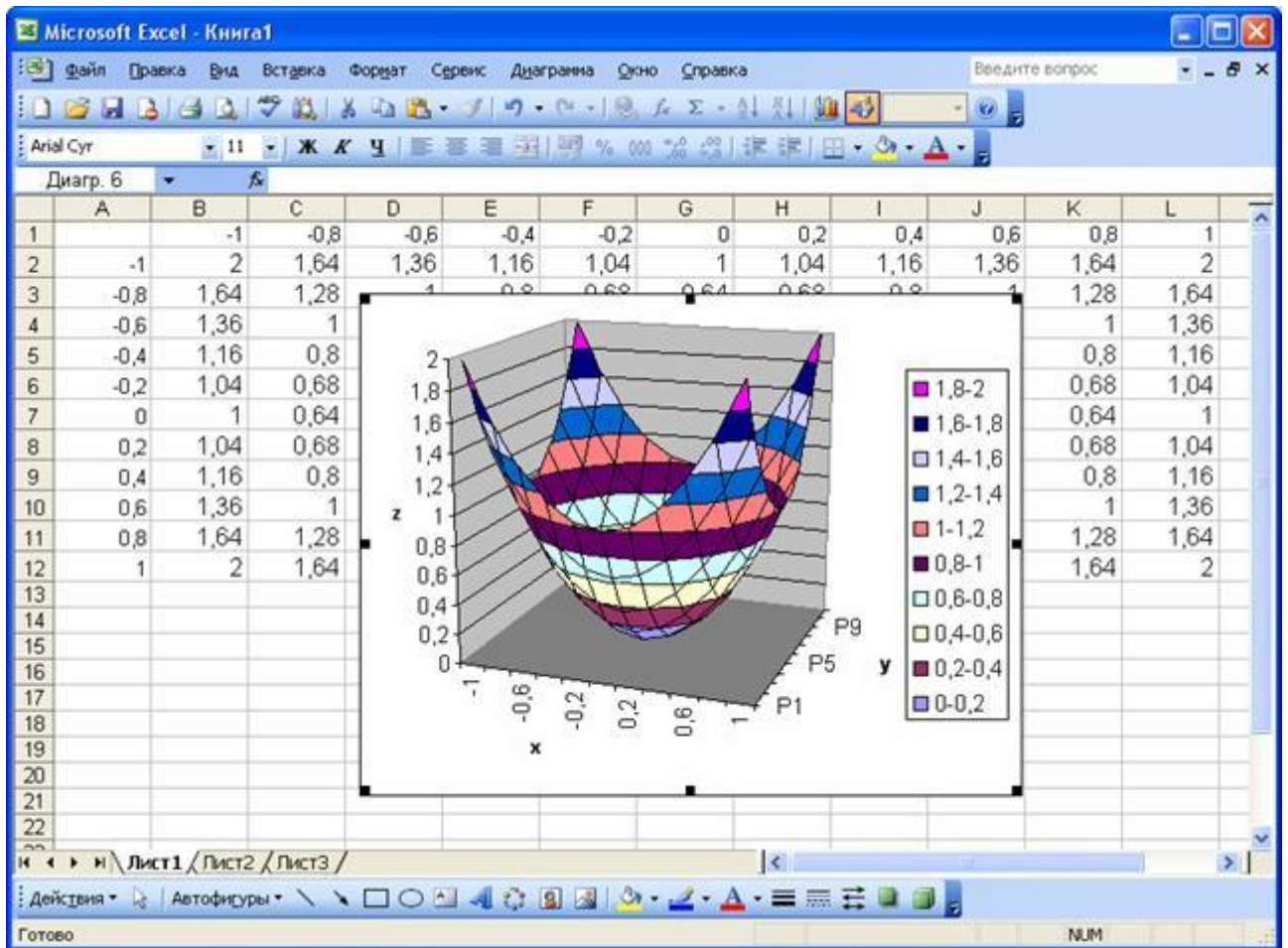
Таблица значений функции z при различных значениях переменных x и y приведена на рисунке.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
2	-1	2	1,64	1,36	1,16	1,04	1	1,04	1,16	1,36	1,64	2
3	-0,8	1,64	1,28	1	0,8	0,68	0,64	0,68	0,8	1	1,28	1,64
4	-0,6	1,36	1	0,72	0,52	0,4	0,36	0,4	0,52	0,72	1	1,36
5	-0,4	1,16	0,8	0,52	0,32	0,2	0,16	0,2	0,32	0,52	0,8	1,16
6	-0,2	1,04	0,68	0,4	0,2	0,08	0,04	0,08	0,2	0,4	0,68	1,04
7	0	1	0,64	0,36	0,16	0,04	0	0,04	0,16	0,36	0,64	1
8	0,2	1,04	0,68	0,4	0,2	0,08	0,04	0,08	0,2	0,4	0,68	1,04
9	0,4	1,16	0,8	0,52	0,32	0,2	0,16	0,2	0,32	0,52	0,8	1,16
10	0,6	1,36	1	0,72	0,52	0,4	0,36	0,4	0,52	0,72	1	1,36
11	0,8	1,64	1,28	1	0,8	0,68	0,64	0,68	0,8	1	1,28	1,64
12	1	2	1,64	1,36	1,16	1,04	1	1,04	1,16	1,36	1,64	2

Таблица значений функции $z = x^2 + y^2$.

Выделим диапазон ячеек **A1:L12** и вызовем мастер диаграмм. На первом шаге выберем тип диаграммы – **Поверхность** и вид – **Поверхность**. На втором шаге проверяем правильность задания диапазона, содержащего данные, и устанавливаем переключатель в положение **Ряды в столбцах**.

На третьем шаге указываем название диаграммы, надписи на осях, убираем линии сетки и легенду. На четвертом шаге указываем место расположения диаграммы. Построение поверхности завершается нажатием кнопки **Готово**



Поверхность $z = x^2 + y^2$

Щелчком правой кнопки мыши на диаграмме можно вызвать диалог **Формат трехмерной проекции** (пункт **Объемный вид...** в контекстно зависимом меню) для изменения углов осей аргументов и перспективы отображения поверхности.