

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ НА ПЛОСКОСТИ

#### Цели:

- изучение графических возможностей пакета MS Excel;
- приобретение навыков построения графика функции на плоскости средствами пакета.

**Указания к выполнению.** Каждое задание выполняется на отдельном листе книги, листы переименовываются соответственно (Задание 1, Задание 2, Задание 3, Задание 4). Таблицы и диаграммы должны быть полностью оформлены. Файл решения должен содержать полный текст задачи с формулой в виде объекта Редактора Формул, его необходимо сохранить в Личной папке.

**Задание 1.** Необходимо представить таблицу значений аргумента  $x$  и функции  $y=f(x)$  при условии, что  $x$  изменяется на интервале  $x_{min} < x < x_{max}$  с шагом  $h$ ,  $x_{max}=1.6$ ,  $h=0.2$ .

$$Y = 0,2x^3 - \sin^2\left(x + \frac{\pi}{3}\right)e^{-2x}$$

Требуется найти величину, равную отношению наибольшего значения функции к ее наименьшему значению.

**Решение** задачи разбивается на три этапа:

1. Формирование таблицы значений аргумента и функции;
2. Формирование формулы для вычисления требуемого отношения наибольшего значения функции к наименьшему;
3. Построение графика.

*Первоначальный этап.* Для формирования таблицы значений аргумента используем прием автозаполнения ячеек однородными данными с копированием формата (в нижнем правом углу выделенной ячейки/диапазона находится небольшой чёрный квадрат — *маркер автозаполнения*, если нажать на него левой клавишей мыши и «потянуть» в любом направлении, содержимое ячейки/диапазона скопируется в новые ячейки).

Заполнение значение функции для каждого значения аргумента выполняется вводом в ячейку **B4** формулы:

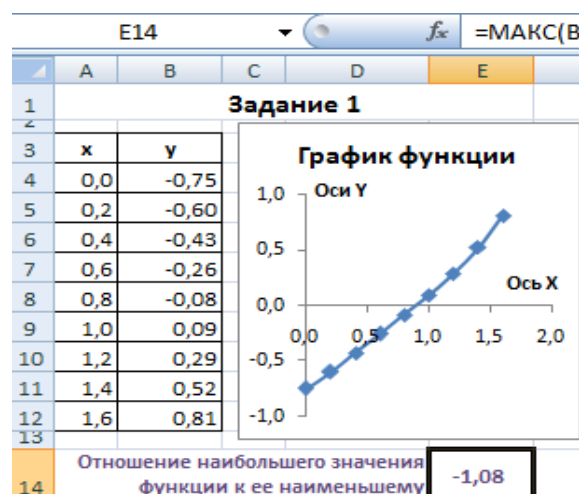


Рис. 3 Решение задачи табулирования функции

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

$$=0,2*A4^3-sin(A4-PI()/3)^2*EXP(-2*A4)$$

и последующим ее размножением в остальные ячейка **B5:B12** методом автозаполнения.

На втором этапе в ячейку **E14** вводится формула, дающая ответ на главный вопрос задачи – нахождение величины, равной отношению наибольшего значения функции к ее наименьшему значению:

$$=МАКС(B4:B15)/МИН(B4:B15) .$$

На третьем этапе при построении диаграммы выбираем точечный тип графика и область значений графика **A3:B12**. Результат решения задачи приведен на Рис.3.

**Задание 2.** Необходимо построить графики функций:  $f(x) = \sqrt[3]{x^2(x+3)}$ ,  $f_1(x) = e^{\sin(x)}$ , и  $f_2(x) = \sin(x)$  на интервале  $[-5;5]$  с шагом 0,5.

**Решение** задачи разбивается на два этапа. На первоначальном этапе определяются функции  $f(x)$ ,  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$ . Для этого в ячейки **A4:A24** необходимо ввести значение аргумента -  $x$  при помощи автозаполнения, в данном случае с шагом 0.5. В ячейки **B4, C4 и D4** вводится значения функций, вычисляемые по формулам соответственно:

$$\begin{aligned} &=(A1^2*(A1+3))^(1/3) \\ &=EXP(sin(A4)) \\ &=sin(A4) . \end{aligned}$$

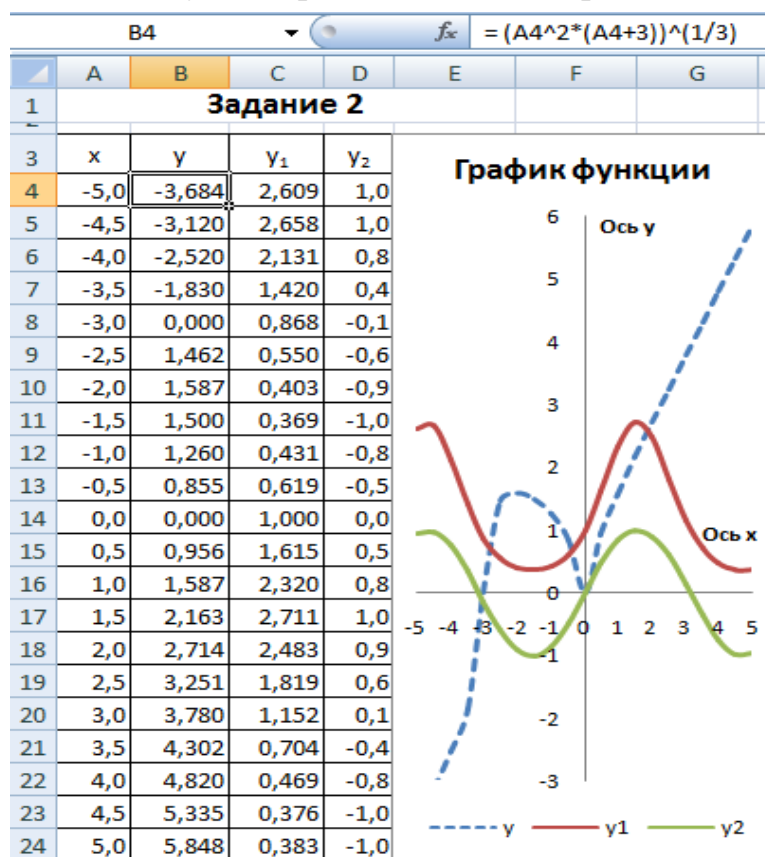


Рис. 4 Решение задачи на построение графика функции

Ячейки диапазона **B4:D24** заполняются копированием формул из **B4:D4**.

На втором этапе на диапазоне смежных ячеек - **A4:D24** воспользовавшись «Мастером диаграмм» построим графики функций и выбрав точечную диаграмму с гладкими кривыми. Чтобы график получился выразительным, можно определить промежуток изменения аргумента, увеличить толщину линий, выделить оси координат, нанести на них соответствующие деления, сделать подписи на осях, обозначить легенду и вывести заголовок, как на рис.4.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

**Задание 3.** Построить график

функции  $\frac{4x^2+5}{4x+8}$ .

**Решение:** При построении этого графика следует обратить внимание на область определения функции. В данном случае функция не существует при обращении знаменателя в ноль.

Решим уравнение:

$$4x + 8 \neq 0 \Rightarrow 4x \neq -8 \Rightarrow x \neq -2.$$

Таким образом, определяя значения аргумента, следует помнить, что при  $x=-2$  функция не определена. На рис.5 видно, что значение функции задано в два этапа, не включая аргумент (-2) с шагом 0.2.

**Задание 4.** Построить график системы уравнений:

$$\begin{cases} 1+x, & x < 0 \\ e^x, & x \in (0; 1) \\ x^2, & x \geq 1 \end{cases}$$

**Решение.** При построении этого графика следует использовать функцию ЕСЛИ. Например, в ячейке **A4** (см. рис.6) находится начальное значение аргумента, тогда в ячейку **B4** необходимо ввести формулу:

$$=ЕСЛИ(A4<0;1+A4;ЕСЛИ(A4>1;A4^2;EXP(A4))).$$

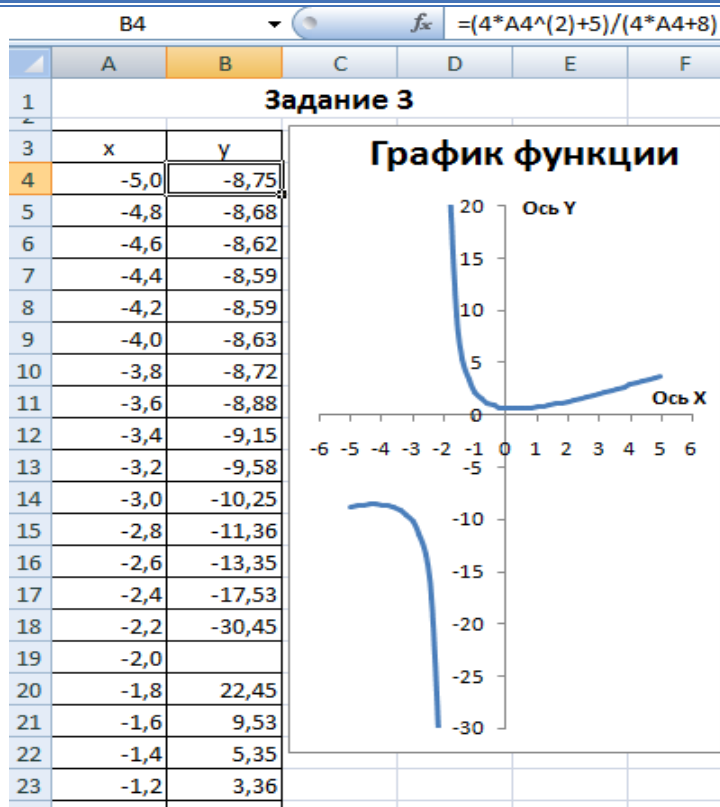


Рис.5. Фрагмент решения задачи на построение графика функции

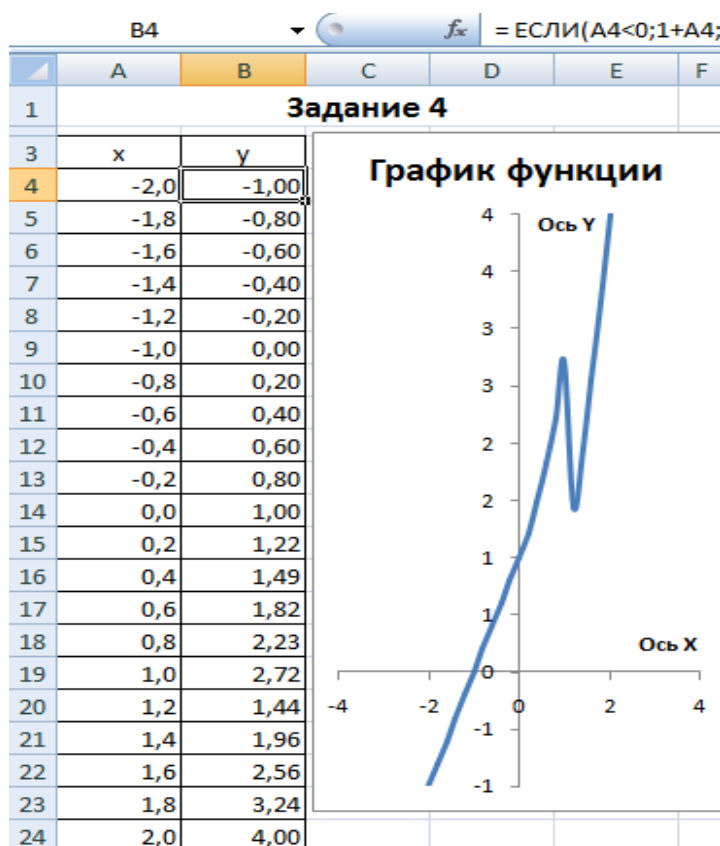


Рис.6. Решения задачи на построение графика системы уравнений

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГРАФИКОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

**Цель:** на примере построения математических графиков функциональных зависимостей закрепление пройденного материала по изучению графических возможностей пакета MS Excel.

**Указания к выполнению.** Задания выполняются на одном листе книги MS Excel. Таблица и диаграммы должны быть полностью оформлены. Файл решения должен содержать полный текст задачи с формулой в виде объекта Редактора Формул и его необходимо сохранить в Личной папке.

**Задание.** Согласно индивидуального варианта из математических функций (Таблица 1) в редакторе MS Excel оформить, расчетные таблицы значений функциональной зависимости  $f(x)$  на заданном интервале и с заданным шагом, построить график функции, отредактировав выполненную работу (подобрать по смыслу формат ячеек для вычисляемых значений, обрисовать границы рабочих ячеек, произвести процедуру выравнивания полученных результатов и др.).

Таблица математических функций с преобразованиями

**Таблица 1.**

ВАРИАНТ	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ	ИНТЕРВАЛ / ШАГ	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ (*1)
I	II	III	IV
1.	$f(x) = x - 2$	Интервал [-4;4] с шагом 0,5	Преобразование вида: 1. $f(x)= f(x) $ 2. $f(x)=-f(x)$ 3. $f(x)=2 f(x)$
2.	$f(x) =  x  -  x - 1 $	Интервал [-4;4] с шагом 0,5	Преобразование вида: 1. $f(x)= f(x) $ 2. $f(x)=-f(x)$ 3. $f(x)=f(x)^{-1}$
3.	$f(x) =  x  -   x  - 1 $	Интервал [-4;4] с шагом 0,5	Преобразование вида: 1. $f(x)=1/f(x)$ 2. $f(x)=-f(x)+0,5$ 3. $f(x)=f(x) x$
4.	$f(x) = \sin(x)$	Интервал [-8;8] с шагом 0,5	Преобразование вида: 1. $f(x)=1/f(x)$ 2. $f(x)=f(x)+x$ 3. $f(x)=f(x) x$
5.	$f(x) =  \sin(x) $	Интервал [-8;8] с шагом 0,5	Преобразование вида: 1. $f(x)=f(x)/x$ 2. $f(x)=f(x)+x$

<sup>1</sup> \* – задание с повышенным уровнем сложности

			3. $f(x)=f(x) x$
6.	$f(x) = \sin(x) + \sin(2x)$	Интервал [-8;8] с шагом 0,5	Преобразование вида: 1. $f(x)=f(x)/x$ 2. $f(x)=f(x)+x$ 3. $f(x)=f(x) x$
7.	$f(x) = \sin(x) * \sin(2x)$	Интервал [-8;8] с шагом 0,5	Преобразование вида: 1. $f(x)=-f(x)$ 2. $f(x)= f(x) $ 3. $f(x)=2 f(x)$
8.	$f(x) = (x^2 - 2)$	Интервал [-6;6] с шагом 0,1	Преобразование вида: 1. $f(x)=f(x)+x$ 2. $f(x)=f(x) x$ 3. $f(x)=f(x)/x$
9.	$f(x) =  x ^2 - 3$	Интервал [-8;8] с шагом 0,1	Преобразование вида: $f(x)=1/f(x)$
10.	$f(x) =  x - 1 (x - 3)$	Интервал [-6;6] с шагом 0,1	Преобразование вида: 1. $f(x)=f(x)+x$ 2. $f(x)=f(x) x$ 3. $f(x)=f(x)/x$
11.	$f(x) = \left  \frac{1}{x^2} - 2 \right  - \frac{1}{x^2}$	Интервал [-6;6] с шагом 0,1	Преобразование вида: $f(x)=f(x)+1/x$
12.	$f(x) =   x ^2 - 2  -  x ^2$	Интервал [-6;6] с шагом 0,1	Преобразование вида: $f(x)=1/f(x)$
13.	$f(x) =  x^2 - 2  - x^2$	Интервал [-6;6] с шагом 0,1	Преобразование вида: 1. $f(x)=f(x)+x$ 2. $f(x)=f(x) x$ 3. $f(x)=f(x)/x$
14.	$f(x) =  x^2 + 2x  + x$	Интервал [-6;6] с шагом 0,1	Преобразование вида: $f(x)=2 f(x)$
15.	$f(x) =  x^2 +  x   -  x^2 - 1 $	Интервал [-6;6] с шагом 0,1	Преобразование вида: $f(x)=f(x)^{-1}$
16.	$f(x) = e^x$	Интервал [-15;15] с шагом 0,5	Преобразование вида: 1. $f(x) = e^{-x}$ 2. $f(x) = e^{\sin x}$ 3. $f(x) = e^x \sin x$
17.	$f(x) = \sin \sqrt{x}$	Интервал [0;15] с шагом 0,1	Преобразование вида: 1. $f(x) = \sqrt{x} \sin x$ 2. $f(x) = \sqrt{x} + \sin x$
18.	$f(x) = \frac{ \sin x }{\sin x}$	Интервал [-8;8] с шагом 0,1	Преобразование вида: 1. $f(x)=f(x)+x$ 2. $f(x)=f(x)x$