

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра РАПС**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №12**  
**по дисциплине «Информатика»**  
**Тема: Графическое решение уравнений и систем уравнений**

Студент гр. 3493

\_\_\_\_\_

Вишняков А.Д.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Пожидаев А.К.

Санкт-Петербург

2023

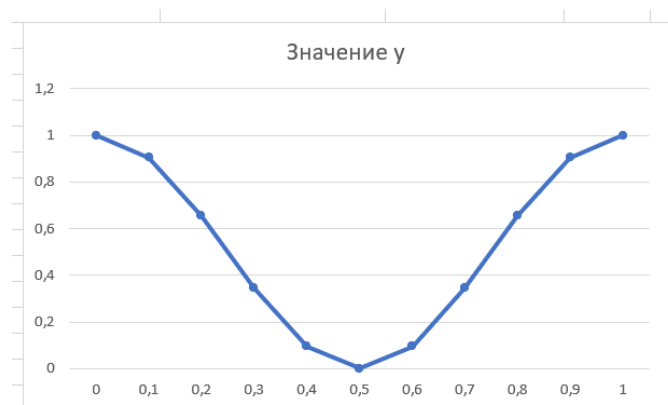
**Цель работы:** ознакомиться с графическими методами решения уравнений и систем уравнений.

**Основные теоретические положения.** Кроме аналитического способа решения уравнений  $f(x) = 0$  можно пользоваться и графическим способом. Графический способ наиболее эффективен для решения трансцендентных уравнений. При графическом способе для уравнения строится график  $y = f(x)$  и решением уравнения является точка пересечения графика с осью  $x$  при  $y = 0$ . Если разбить уравнение на две произвольные части, то можно для каждой части построить график. В этом случае решением уравнения будет абсцисса точки пересечения графиков для этих частей. Такой способ может использоваться и для решения систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными.

**Задание 1.** Решить графически уравнение  $y = \cos^2(\pi x)$  на интервале  $[0; 1]$ . Для выполнения этого задания, зайдём в Excel. Проведём табуляцию значений, следуя примеру из 11 работы. В столбец с значениями  $y$  вставим формулу «=COS(A3\*C\$3)^2». Получим таблицу:

	А	В	С
1	График функции $y=\cos(\pi \cdot x)^2$		
2	Значение $x$	Значение $y$	Значение $\pi$
3	0	1	3,1415
4	0,1	0,904513943	3,1415
5	0,2	0,654526121	3,1415
6	0,3	0,345517939	3,1415
7	0,4	0,095513288	3,1415
8	0,5	2,14617E-09	3,1415
9	0,6	0,095458829	3,1415
10	0,7	0,345429821	3,1415
11	0,8	0,654438	3,1415
12	0,9	0,904459477	3,1415
13	1	0,999999991	3,1415

Далее выделим ячейки A2:C13 и построим график с маркерами.

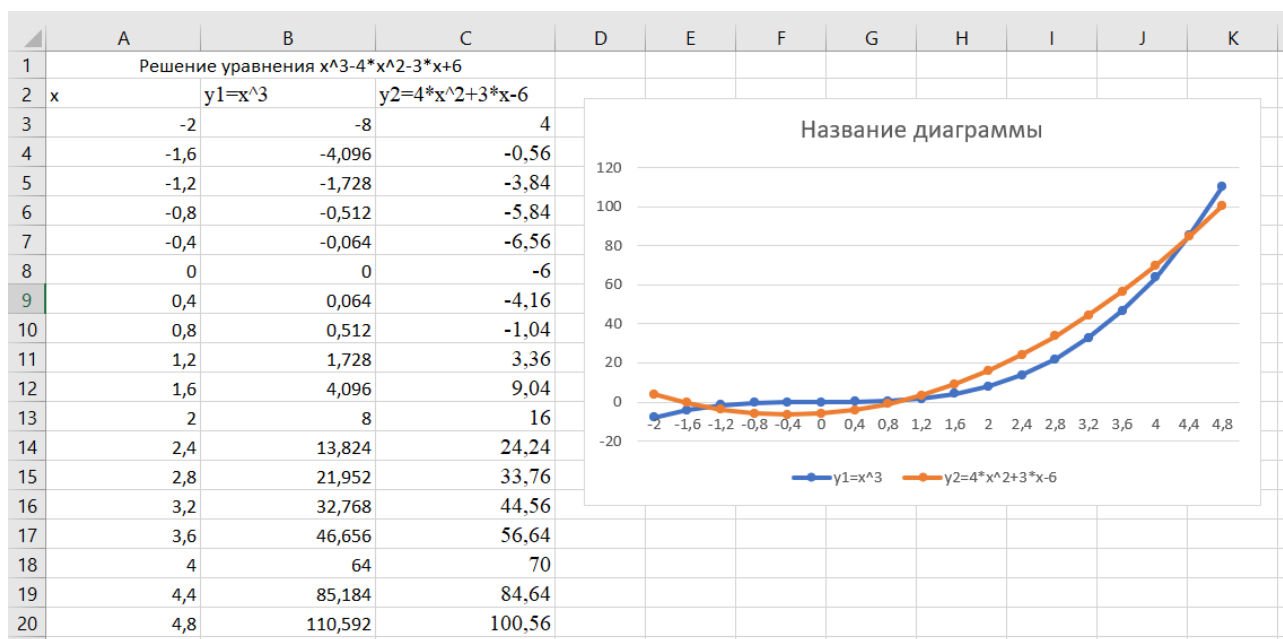


Точка пересечения графика с ОХ является корнем нашего уравнения.

Ряд "Значение y" Точка "0,5"  
Значение: 2,14617E-09

**Задание 2.** Решить графически уравнение  $x^3 - 4x^2 - 3x + 6 = 0$ .

Создадим новый лист. Разобьём уравнение на две части.  $y_1 = x^3$  и  $y_2 = 4x^2 + 3x - 6$ . Из уравнения видно, что у него 3 корня, поэтому на графике нужно искать 3 пересечения. Если точек пересечения меньше 3, мы просто увеличиваем интервал в ту сторону, где два графика стремятся к пересечению. Теперь по аналогии протабулируем значения для двух уравнений и построим график.



Изначально точки на  $x=4,4$  не было видно и я увеличил интервал до 4,8, проделав аналогичные действия с табулированием. На графике мы можем видеть все наши решения.

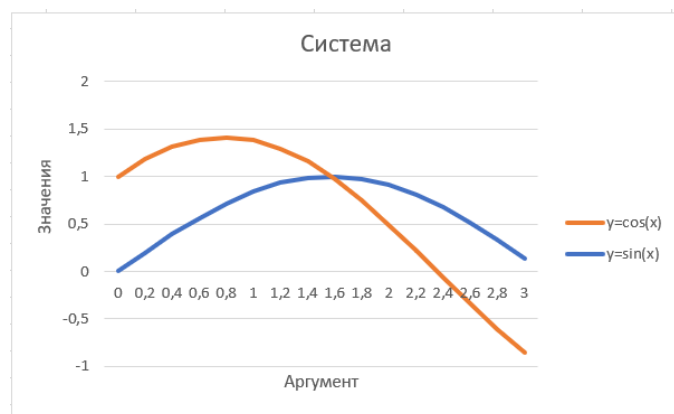
**Задание 3.** Решить графически систему уравнений  $\begin{cases} y = \sin x \\ y = \cos x \end{cases}$  в диапазоне

$x \in [0; 3]$  с шагом  $\Delta x = 0,2$ .

Создадим новый лист. Так как это два разных уравнения, здесь мы можем действовать по аналогии с прошлым заданием, используя формулы «=SIN(A2)» и «=COS(A2)». В результате получим такую таблицу:

	A	B	C
1	Аргумент X	$y=\sin(x)$	$y=\cos(x)$
2	0	0	1
3	0,2	0,198669331	0,980066578
4	0,4	0,389418342	0,921060994
5	0,6	0,564642473	0,825335615
6	0,8	0,717356091	0,696706709
7	1	0,841470985	0,540302306
8	1,2	0,932039086	0,362357754
9	1,4	0,98544973	0,169967143
10	1,6	0,999573603	-0,029199522
11	1,8	0,973847631	-0,227202095
12	2	0,909297427	-0,416146837
13	2,2	0,808496404	-0,588501117
14	2,4	0,675463181	-0,737393716
15	2,6	0,515501372	-0,856888753
16	2,8	0,33498815	-0,942222341
17	3	0,141120008	-0,989992497

Далее построим график для этой системы.



Мы видим пересечение в точке  $x=1,6$ , что является решением этой системы.

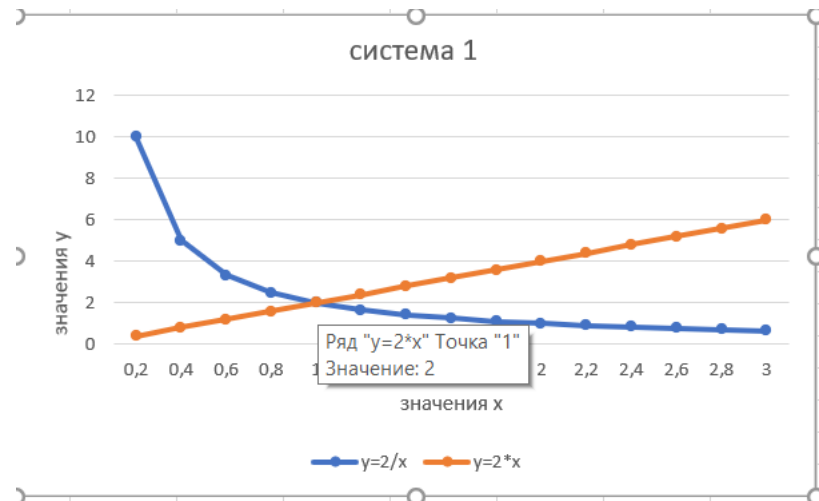
**Задание 4.** Графически решить систему уравнений в указанном диапазоне по индивидуальному варианту.

1	$\begin{cases} y = 2/x \\ y = 2x \end{cases}$	$x \in [0,2;3]$	$\Delta x = 0,2$
---	---	-----------------	------------------

По аналогии с прошлым заданием составляем таблицу.

	A	B	C
1	x	$y=2/x$	$y=2*x$
2	0,2	10	0,4
3	0,4	5	0,8
4	0,6	3,333333333	1,2
5	0,8	2,5	1,6
6	1	2	2
7	1,2	1,666666667	2,4
8	1,4	1,428571429	2,8
9	1,6	1,25	3,2
10	1,8	1,111111111	3,6
11	2	1	4
12	2,2	0,909090909	4,4
13	2,4	0,833333333	4,8
14	2,6	0,769230769	5,2
15	2,8	0,714285714	5,6
16	3	0,666666667	6

Теперь построим для нее график и найдем решение системы.



Видно, что решением является  $y=2$ ;  $x=1$ .

### Выводы.

В ходе выполнения данной работы, я научился графически решать уравнения а также системы уравнений.