

Лабораторная работа 3. Построение графиков.

Представлены пять вариантов для пяти команд.

Первая команда:

Указание. Для оформления надписей, поясняющих оси и графики наследуются свойства по умолчанию командного окна – корневого объекта с нулевым дескриптором, их можно изменить в рамках текущей сессии, задав следующие команды в командной строке окна Command Window или в скрипте:

```
set(0, 'DefaultAxesFontSize', 12, 'DefaultAxesFontName', 'Arial');  
set(0, 'DefaultTextFontSize', 12, 'DefaultTextFontName', 'Arial');
```

тогда они наследуются осями, и сохраняются **в течение всей сессии!** Свойства объектов по мере надобности, можно изменять в процессе программирования, а также интерактивно.

1. Постройте график функции $y = e^{-x} \sin(10x)$ пунктирной линией зеленого цвета. Добавьте заголовок и легенду.

- Создайте свой дескриптор (идентификатор) для легенды
- Изучите все возможности расположения легенды по созданному вами дескриптору:

```
set(UsersDescriptorOfLegend, 'location')
```

см. результат – в командном окне

2. Постройте графики функций в одних осях $y_1 = e^{-x} \sin(10x)$ и $y_2 = \sin(10x)$

- Добавьте легенду для обоих графиков, снабдив её дескриптором.
- Перенесите легенду, захватив мышью, в другое место окна `figure`.
- Задайте параметр расположения легенды вне графика, по вашему усмотрению, например, в правом верхнем углу графического окна.

3. Постройте графики функций в одних осях: $y_1 = \sin(x)$ и $y_2 = \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$

- Снабдите графики легендой, нижние индексы в легенде записываются подчеркиванием: например, $y_1 = \sin(x)$...
- Добавьте сетку.

4. Постройте графики функций $y_1 = e^{-x} \sin(x)$ и $y_2 = e^x \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$ в одном `figure`, но разных графических осях (функция `subplot`). Подберите шаг для x так, чтобы последнее значение функций было посчитано в точке $x=\pi$

- Добавьте общий (`sgtitle`) заголовок: *графики* $y_1 = e^{-x} \sin(x)$ и $y_2 = e^x \cos(x)$.
- Добавьте заголовок для каждой осей.
- Изучите `help sgtitle`; ознакомьтесь с полями соответствующих структур.

5. Постройте графики функций $y_1 = \cos(x)$, $y_2 = \sin(x)$, $y_3 = \sqrt{x}$, $y_4 = x^2$, определенные на отрезке $[0, \pi]$, каждый в своих осях по два окна в строке и два – в столбце, размещенных в одном `figure`.

- Добавить легенду для каждого графика.

Замечание: Показатель степени, который является алгебраическим выражением с большим одним количеством операндов, следует заключить в фигурные скобки, это обусловлено синтаксисом LaTeX. Например, `legend('y=x^{1/sin(x)}')`, тогда как для простых выражений `legend('y=x^2')` – без скобок.

- Использовать различные стили линий.

6. Постройте график функции $y = \sin(x)$, $x \in [0, 2\pi]$, а $y \in [-2, 2]$.

- а) Используйте синтаксис команды построения графиков, предусматривающий задание области определения и изменения функции.
- б) Укажите название осей.
- в) Добавьте подпись ' $\leftarrow \max(\sin(x))$ ' в экстремальной точке.

7. Для функции $y(n)=n!$ постройте график в логарифмическом масштабе по оси y .

Замечание: для реализации задания рекомендуется использовать векторные операции; нежелательно – системную функцию factorial (n)

8. Постройте графики функций $f = \log(0.5x)$, $g = \sin(\log(x))$, $x \in [0, 200\pi]$. В двух осях одного *figure*,

- а) в логарифмическом масштабе по оси x ;
- б) без масштабирования;
- в) следует оформить графики надлежащим образом.

9. Постройте график функции $y = \exp(x)$, $x \in [-2\pi, 2\pi]$ в двух осях:

- а) Используйте масштабирование, которое нейтрализует рост функции.
- б) Без масштабирования.
- в) Оформите графики, чтобы они были информативны.

10. Постройте график кривой $r = \cos(2\varphi)$, $\varphi \in [0, 2\pi]$ в полярной системе координат.

11. Постройте график функции $y = x \sin(1/x)$, $x \in [-2\pi, 2\pi]$. Используйте *fplot* и *handle function*.

- а) В заголовке укажите графический функционал, который используется
- б) Добавьте легенду и сетку.

12. Задайте три вектора-столбца. Первый вектор содержит номера дней месяца (любой месяц **2025 г.**). Второй и третий векторы объединены в матрицу из двух колонок и содержат значения курса доллара США и евро в эти дни (посмотреть на сайте Центробанка РФ: http://cbr.ru/currency_base/dynamics/, в формате *.xlsx для любого месяца). Постройте графики зависимости курса валют от номера дня.

- а) Добавьте смысловой заголовок, например, диапазон изменения курса.
- б) Постройте кривые, отличающиеся стилем и цветом, добавьте легенду.
- в) Подпишите оси.

Вторая команда:

Указание. Для оформления надписей, поясняющих оси и графики наследуются свойства по умолчанию командного окна – корневого объекта с нулевым дескриптором, их можно изменить в рамках текущей сессии, задав следующие команды в командной строке окна Command Window или в скрипте:

```
set(0, 'DefaultAxesFontSize', 12, 'DefaultAxesFontName', 'Arial');  
set(0, 'DefaultTextFontSize', 12, 'DefaultTextFontName', 'Arial');
```

тогда они наследуются осями, и сохраняются **в течение всей сессии!** Свойства объектов по мере надобности, можно изменять в процессе программирования, а также интерактивно.

1. Постройте график функции $y = e^{-\sin(10x)}$ пунктирной линией голубого цвета. Добавьте заголовок и легенду.

- Создайте свой дескриптор (идентификатор) для легенды
- Изучите все возможности расположения легенды по созданному вами дескриптору и расположите нестандартным образом:

```
set(UsersDescriptorOfLegend, 'location')
```

см. результат – в командном окне

2. Постройте графики функций в одних осях $y_1 = e^{-x} \cos(3x)$ и $y_2 = \cos(3x)$

- Добавьте легенду для обоих графиков, снабдив её дескриптором.
- Перенесите легенду, захватив мышью, в другое место окна figure.

3. Постройте графики функций в одних осях: $y_1 = \cos(\sin(x))$ и $y_2 = \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$

- Снабдите графики легендой, нижние индексы в легенде записываются подчеркиванием: например, y_1 .
- Добавьте сетку.

4. Постройте графики функций $y_1 = e^{\cos(x)} \sin(x)$ и $y_2 = e^{\sin(x)} \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$ в одном figure, но разных графических осях (функция *subplot*). Подберите шаг для x так, чтобы последнее значение функций было посчитано в точке $x=\pi$

- Добавьте общий (*sgtitle*) заголовок, который содержит функции графиков
- Добавьте заголовок для каждой осей.
- Изучите `help sgtitle`; ознакомьтесь с полями соответствующих структур.

5. Постройте графики функций $y_1=1/(1+x)$, $y_2=\cos(x)$, $y_3=\sqrt{x}$, $y_4=x^2$, определенные на отрезке $[0, \pi]$, каждый в своих осях, оси расположены в одной колонке и размещены в одном figure.

- Добавьте легенду для каждого графика.

Замечание: Показатель степени, который является алгебраическим выражением с большим количеством операндов, следует заключить в фигурные скобки, это обусловлено синтаксисом LaTeX. Например, `legend('y=x^{1/\sin(x)}')`, тогда как для простых выражений `legend('y=x^2')` – без скобок.

- Используйте различные стили линий.

6. Постройте график функции $y = x \cdot \sin(x)$, $x \in [0, 2\pi]$, а $y \in [-2\pi, 2\pi]$.

- Используйте синтаксис команды построения графиков, предусматривающий задание области определения и изменения функции.
- Укажите название осей.
- Добавьте подпись ' $\leftarrow \text{max}(\text{выражение функции})$ ' в экстремальной точке.

7. Для функции $y(n)=n!$ постройте график в логарифмическом масштабе по оси y .
Замечание: для реализации задания рекомендуется использовать векторные операции; нежелательно – системную функцию `factorial (n)`
8. Постройте графики функций $f = \log(0.1x)$, $g = \cos(\log(x))$, $x \in [0, 200\pi]$. В двух осях одного `figure`,
- а) в логарифмическом масштабе по оси x ;
 - б) без масштабирования;
 - в) следует оформить графики надлежащим образом.
9. Постройте график функции $y = \exp(x)$, $x \in [-2\pi, 2\pi]$ в двух осях:
- а) Используйте масштабирование, которое нейтрализует рост функции.
 - б) Без масштабирования.
 - в) Оформите графики, чтобы они были информативны.
10. Постройте график кривой $r = \sin(2\varphi)$, $\varphi \in [-2\pi, 2\pi]$ в полярной системе координат.
11. Постройте график функции $y = (x)^{-1} \sin(x)$, $x \in [-2\pi, 2\pi]$. Используйте `fplot` и `function_handle`.
- а) В заголовке укажите графический функционал, который используется
 - б) Добавьте легенду и сетку.
12. Задайте три вектора-столбца. Первый вектор содержит номера дней месяца (любой месяц **2023** или **2024гг.**). Второй и третий векторы объединены в матрицу из двух колонок и содержат значения курса доллара США и евро в формате `*.xlsx` в эти дни (посмотреть на сайте Центробанка РФ: http://cbr.ru/currency_base/dynamics/, для любого месяца).
Постройте графики зависимости курса валют от номера дня.
- а) Добавьте смысловой заголовок, например, диапазон изменения курса.
 - б) Постройте кривые, отличающиеся стилем и цветом, добавьте легенду.
 - в) Подпишите оси.

Третья команда:

Указание. Для оформления надписей, поясняющих оси и графики наследуются свойства по умолчанию командного окна – корневого объекта с нулевым дескриптором, их можно изменить в рамках текущей сессии, задав следующие команды в командной строке окна Command Window или в скрипте:

```
set(0, 'DefaultAxesFontSize', 12, 'DefaultAxesFontName', 'Arial');  
set(0, 'DefaultTextFontSize', 12, 'DefaultTextFontName', 'Arial');
```

тогда они наследуются осями, и сохраняются **в течение всей сессии!** Свойства объектов по мере надобности, можно изменять в процессе программирования, а также интерактивно.

1. Постройте график функции $y = e^{-x} \sin(1/x)$, $x \in [-1, 1]$ пунктирной линией зеленого цвета. Добавьте заголовок и легенду.

- Создайте свой дескриптор (идентификатор) для легенды
- Изучите все возможности расположения легенды по созданному вами дескриптору:

```
set(UsersDescriptorOfLegend, 'location')
```

см. результат – в командном окне

2. Постройте графики функций в одних осях $y_1 = e^{-x} \sin(10x)$ и $y_2 = \sin(x)$

- Добавьте легенду для обоих графиков, снабдив её дескриптором.
- Перенесите легенду, захватив мышью, в другое место окна figure.
- Задайте параметр расположения легенды вне графика, по вашему усмотрению, например, в правом верхнем углу графического окна.

3. Постройте графики функций в одних осях: $y_1 = (\sin(x))^2$ и $y_2 = \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$

- Снабдите графики легендой, нижние индексы в легенде записываются подчеркиванием: например, y_1 .
- Добавьте сетку.

4. Постройте графики функций $y_1 = e^{1/x} \sin(x)$ и $y_2 = e^x \cos(x)$ на отрезке $[\text{eps}, \pi]$ в одном figure, но разных графических осях (функция *subplot*). Подберите шаг для x так, чтобы последнее значение функций было посчитано в точке $x=\pi$

- Добавьте общий (*sgtitle*) заголовок, который содержит функции графиков
 - Добавьте заголовки для каждой осей.
- Изучите *help sgtitle*; ознакомьтесь с полями соответствующих структур.

5. Постройте графики функций $y_1 = \cos^2(x)$, $y_2 = 1 - \sin(x)$, $y_3 = \sqrt{x}$, $y_4 = x^2$, определенные на отрезке $[0, \pi]$, каждый в своих осях, которые расположены в одной строке окон.

- Добавить легенду для каждого графика.

Замечание: Показатель степени, который является алгебраическим выражением с большим количеством операндов, следует заключить в фигурные скобки, это обусловлено синтаксисом LaTeX. Например, `legend('y=x^{1/sin(x)}')`, тогда как для простых выражений `legend('y=x^2')` – без скобок.

- Использовать различные стили линий.

6. Постройте график функции $y = \sin(x)/x$, $x \in [0, 2\pi]$, а $y \in [-1.5, 1.5]$.

- Используйте синтаксис команды построения графиков, предусматривающий задание области определения и изменения функции.
- Укажите название осей.
- Добавьте подпись ' $\leftarrow \text{max}(\text{функция графика})$ ' в экстремальной точке.

7. Для функции $y(n)=n!$ постройте график в логарифмическом масштабе по оси y .
Замечание: для реализации задания рекомендуется использовать векторные операции; нежелательно – системную функцию `factorial (n)`
8. Постройте графики функций $f = \log(0.1x)$, $g = \sin(\log(x))$, $x \in [0, 200\pi]$. В двух осях одного `figure`,
- а) в логарифмическом масштабе по оси x ;
 - б) без масштабирования;
 - в) следует оформить графики надлежащим образом.
9. Постройте график функции $y = \exp(\operatorname{tg}(x))$, $x \in [-\pi, \pi]$ в двух осях:
- а) Используйте масштабирование, которое нейтрализует рост функции.
 - б) Без масштабирования.
 - в) Оформите графики, чтобы они были информативны.
10. Постройте график кривой $r = \cos(2\varphi)$, $\varphi \in [0, 2\pi]$ в полярной системе координат.
11. Постройте график функции $y = 1/x \sin(x)$, $x \in [-2\pi, 2\pi]$. Используйте `fplot` и `function_handle`.
- а) В заголовке укажите графический функционал, который используется
 - б) Добавьте легенду и сетку.
12. Задайте три вектора-столбца. Первый вектор содержит номера дней месяца (любой месяц **2023** или **2024гг.**). Второй и третий векторы объединены в матрицу из двух колонок и содержат значения курса доллара США и евро в эти дни (посмотреть на сайте Центробанка РФ: http://cbr.ru/currency_base/dynamics/, в формате *.xlsx для любого месяца). Постройте графики зависимости курса валют от номера дня.
- а) Добавьте смысловой заголовок, например, диапазон изменения курса.
 - б) Постройте кривые, отличающиеся стилем и цветом, добавьте легенду.
 - в) Подпишите оси.

Четвертая команда: Указание. Для оформления надписей, поясняющих оси и графики наследуются свойства по умолчанию командного окна – корневого объекта с нулевым дескриптором, их можно изменить в рамках текущей сессии, задав следующие команды в командной строке окна Command Window или в скрипте:

```
set(0, 'DefaultAxesFontSize', 12, 'DefaultAxesFontName', 'Arial');  
set(0, 'DefaultTextFontSize', 12, 'DefaultTextFontName', 'Arial');
```

тогда они наследуются осями, и сохраняются **в течение всей сессии!** Свойства объектов по мере надобности, можно изменять в процессе программирования, а также интерактивно.

1. Постройте график функции $y = e^{-x} \sin(10x)$ пунктирной линией зеленого цвета. Добавьте заголовок и легенду.

- Создайте свой дескриптор (идентификатор) для легенды
- Изучите все возможности расположения легенды по созданному вами дескриптору:

```
set(UsersDescriptorOfLegend, 'location')
```

см. результат – в командном окне

2. Постройте графики функций в одних осях $y_1 = e^{-x} \sin(10x)$ и $y_2 = \sin(10x)$

- Добавьте легенду для обоих графиков, снабдив её дескриптором.
- Перенесите легенду, захватив мышью, в другое место окна *figure*.
- Задайте параметр расположения легенды вне графика, по вашему усмотрению, например, в правом верхнем углу графического окна.

3. Постройте графики функций в одних осях: $y_1 = \sin(x)$ и $y_2 = \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$

- Снабдите графики легендой, нижние индексы в легенде записываются подчеркиванием: например, $y_1 = \sin(x) \dots$
- Добавьте сетку.

4. Постройте графики функций $y_1 = e^{-x} \sin(x)$ и $y_2 = e^x \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$ в одном *figure*, но разных графических осях (функция *subplot*). Подберите шаг для x так, чтобы последнее значение функций было посчитано в точке $x=\pi$

- Добавьте общий (*sgtitle*) заголовок, который содержит функции графиков
 - Добавьте заголовок для каждой осей.
- Изучите *help sgtitle*; ознакомьтесь с полями соответствующих структур.

5. Постройте графики функций $y_1 = \cos(x)$, $y_2 = \sin(x)$, $y_3 = \sqrt{x}$, $y_4 = x^2$, определенные на отрезке $[0, \pi]$, каждый в своих осях по два окна в строке и два – в столбце, размещенных в одном *figure*.

- Добавить легенду для каждого графика.

Замечание: Показатель степени, который является алгебраическим выражением с большим количеством операндов, следует заключить в фигурные скобки, это обусловлено синтаксисом LaTeX. Например, `legend('y=x^{1/sin(x)}')`, тогда как для простых выражений `legend('y=x^2')` – без скобок.

- Использовать различные стили линий.

6. Постройте график функции $y = \sin(x)$, $x \in [0, 2\pi]$, а $y \in [-2, 2]$.

- Используйте синтаксис команды построения графиков, предусматривающий задание области определения и изменения функции.
- Укажите название осей.

в) Добавьте подпись ' $\leftarrow \max(\text{выражение функции})$ ' в экстремальной точке.

7. Для функции $y(n)=n!$ постройте график в логарифмическом масштабе по оси y .

Замечание: для реализации задания рекомендуется использовать векторные операции; нежелательно – системную функцию `factorial(n)`

8. Постройте графики функций $f = \log(x)$, $g = \sin(\log(x))$, $x \in [0, 200\pi]$. В двух осях одного `figure`,

- а) в логарифмическом масштабе по оси x ;
- б) без масштабирования;
- в) следует оформить графики надлежащим образом.

9. Постройте график функции $y = \exp(x)$, $x \in [-\pi, \pi]$ в двух осях:

- а) Используйте масштабирование, которое нейтрализует рост функции.
- б) Без масштабирования.
- в) Оформите графики, чтобы они были информативны.

10. Постройте график кривой $r = \cos(4\varphi)$, $\varphi \in [0, 2\pi]$ в полярной системе координат.

11. Постройте график функции $y = (x \sin(1/x))^2$, $x \in [-3\pi, 3\pi]$. Используйте `fplot` и `function_handle`.

- а) В заголовке укажите графический функционал, который используется
- б) Добавьте легенду и сетку.

12. Задайте три вектора-столбца. Первый вектор содержит номера дней месяца (любой месяц **2023** или **2024гг.**). Второй и третий векторы объединены в матрицу из двух колонок и содержат значения курса доллара США и евро в эти дни (посмотреть на сайте Центробанка РФ: http://cbr.ru/currency_base/dynamics/, в формате *.xlsx для любого месяца). Постройте графики зависимости курса валют от номера дня.

- а) Добавьте смысловой заголовок, например, диапазон изменения курса.
- б) Постройте кривые, отличающиеся стилем и цветом, добавьте легенду.
- в) Подпишите оси.

Пятая команда:

Указание. Для оформления надписей, поясняющих оси и графики наследуются свойства по умолчанию командного окна – корневого объекта с нулевым дескриптором, их можно изменить в рамках текущей сессии, задав следующие команды в командной строке окна Command Window или в скрипте:

```
set(0, 'DefaultAxesFontSize', 12, 'DefaultAxesFontName', 'Arial');  
set(0, 'DefaultTextFontSize', 12, 'DefaultTextFontName', 'Arial');
```

тогда они наследуются осями, и сохраняются **в течение всей сессии!** Свойства объектов по мере надобности, можно изменять в процессе программирования, а также интерактивно.

1. Постройте график функции $y = e^{-x} \sin(10x)$ пунктирной линией зеленого цвета. Добавьте заголовок и легенду.

- Создайте свой дескриптор (идентификатор) для легенды
- Изучите все возможности расположения легенды по созданному вами дескриптору:

```
set(UsersDescriptorOfLegend, 'location')
```

см. результат – в командном окне

2. Постройте графики функций в одних осях $y_1 = e^{-x} \sin(x)$ и $y_2 = \sin(x)$

- Добавьте легенду для обоих графиков, снабдив её дескриптором.
- Перенесите легенду, захватив мышью, в другое место окна *figure*.
- Задайте параметр расположения легенды вне графика, по вашему усмотрению, например, в правом верхнем углу графического окна.

3. Постройте графики функций в одних осях: $y_1 = \sin^2(x)$ и $y_2 = \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$

- Снабдите графики легендой, нижние индексы в легенде записываются подчеркиванием: например, y_1 .
- Добавьте сетку.

4. Постройте графики функций $y_1 = e^{-x} \sin(x)$ и $y_2 = e^{\sin(x)} \cos(x)$ на отрезке $[-\pi, \pi]$ в одном *figure*, но разных графических осях (функция *subplot*). Подберите шаг для x так, чтобы последнее значение функций было посчитано в точке $x=\pi$

- Добавьте общий (*sgtitle*) заголовок, который содержит функции графиков
 - Добавьте заголовок для каждой осей.
- Изучите *help sgtitle*; ознакомьтесь с полями соответствующих структур.

5. Постройте графики функций $y_1 = \cos(x)$, $y_2 = \sin(x)$, $y_3 = \sqrt{x}$, $y_4 = x^2$, определенные на отрезке $[0, \pi]$, каждый в своих осях по два окна в строке и два – в столбце, размещенных в одном *figure*.

- Добавить легенду для каждого графика.

Замечание: Показатель степени, который является алгебраическим выражением с большим количеством операндов, следует заключить в фигурные скобки, это обусловлено синтаксисом LaTeX. Например, `legend('y=x^{1/sin(x)}')`, тогда как для простых выражений `legend('y=x^2')` – без скобок.

- Использовать различные стили линий.

6. Постройте график функции $y = \sin(x)$, $x \in [0, 2\pi]$, а $y \in [-2, 2]$.

- Используйте синтаксис команды построения графиков, предусматривающий задание области определения и изменения функции.
- Укажите название осей.

в) Добавьте подпись ' $\leftarrow \max(\text{выражение функции})$ ' в экстремальной точке.

7. Для функции $y(n)=n!$ постройте график в логарифмическом масштабе по оси y .

Замечание: для реализации задания рекомендуется использовать векторные операции; нежелательно – системную функцию `factorial(n)`.

8. Постройте графики функций $f = \log(0.1x)$, $g = \sin(\log(x))$, $x \in [0, 200\pi]$. В двух осях одного `figure`,

- а) в логарифмическом масштабе по оси x ;
- б) без масштабирования;
- в) следует оформить графики надлежащим образом.

9. Постройте график функции $y = \sin(x) \exp(x)$, $x \in [-2\pi, 2\pi]$ в двух осях:

- а) Используйте масштабирование, которое нейтрализует рост функции.
- б) Без масштабирования.
- в) Оформите графики, чтобы они были информативны.

10. Постройте график кривой $r = \cos(2\varphi)$, $\varphi \in [-2\pi, 2\pi]$ в полярной системе координат.

11. Постройте график функции $y = x \sin(1/x)$, $x \in [-2\pi, 2\pi]$. Используйте `fplot` и `function_handle`

- а) В заголовке укажите графический функционал, который используется
- б) Добавьте легенду и сетку.

12. Задайте три вектора-столбца. Первый вектор содержит номера дней месяца (любой месяц **2023** или **2024гг.**). Второй и третий векторы объединены в матрицу из двух колонок и содержат значения курса доллара США и евро в эти дни (посмотреть на сайте Центробанка РФ: http://cbr.ru/currency_base/dynamics/, в формате *.xlsx для любого месяца). Постройте графики зависимости курса валют от номера дня.

- а) Добавьте смысловой заголовок, например, диапазон изменения курса.
- б) Постройте кривые, отличающиеся стилем и цветом, добавьте легенду.
- в) Подпишите оси.

в формате *.xlsx