Лабораторная работа №7

Ишанова А.И. группа НФИ-02-19

Содержание

# Цель работы

Научиться строить в Octave параметрические графики, графики в полярных координатах, графики неявных функций, графики в комплексной плоскости и графики специальных функций.

# Задание работы

Выполнить лабораторную работу и сделать отчет по лабораторной работе в форматах md, docx и pdf.

# Теоретичсекое введение

* Параметрические функции — функции, представленные в таком виде, что зависимость переменных выражается через дополнительную величину (параметр). Предположим, что функциональная зависимость от не задана непосредственно , а через промежуточную величину — . Тогда формулы задают параметрическое представление функции одной переменной. [2]
* Полярная система координат — двумерная система координат, в которой каждая точка на плоскости определяется двумя числами — полярным углом и полярным радиусом. Полярная система координат особенно полезна в случаях, когда отношения между точками проще изобразить в виде радиусов и углов; в более распространённой декартовой, или прямоугольной, системе координат, такие отношения можно установить только путём применения тригонометрических уравнений.[3]
* Неявное уравнение — это отношение вида , где является функцией нескольких переменных (зачастую многочленом). Например, мы будем работать с неявной функцией (). [4]
* Комплексные числа — числа вида , где , — вещественные числа, — мнимая единица, то есть число, для которого выполняется равенство: .[5]
* Гамма-функция — математическая функция, обычно обозначается .
* Если вещественная часть комплексного числа положительна, то гамма-функция определяется через абсолютно сходящийся интеграл: , .
* Если — натуральное число, то
* Основное свойство гамма-функции — это её рекуррентное уравнение
* ,
* которое при фиксированном начальном условии единственным образом определяет логарифмически выпуклое решение, то есть саму гамма-функцию.
* Гамма-функция чрезвычайно широко применяется в науке. Среди основных областей её применения — математический анализ, теория вероятностей, комбинаторика, статистика, атомная физика, астрофизика, гидродинамика, сейсмология и экономика. В частности, гамма-функция используется для обобщения понятия факториала на множества действительных и комплексных значений аргумента. [6]

# Выполнение лабораторной работы

(Работа выполена согласно методическому пособию[1].)

1. Создаем каталог для работы в папке laboratory. (mkdir) (fig. 1)

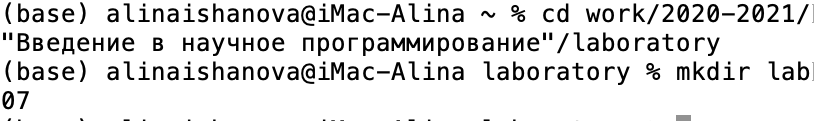


Figure 1: подготовка к лабораторной работе

1. Начинаем сессию журналирования. (fig. 2)

Figure 2: начало журналирования

Figure 2: начало журналирования

## Параметрические графики

Строим параметрический график циклоиды: , .

1. Задаем значения параметров и и переменных и . (fig. 3)

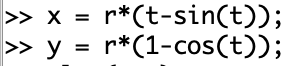


Figure 3: задача и , и

1. Строим график и меняем длину осей. (fig. 4 и fig. 5)

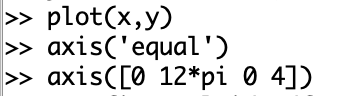


Figure 4: построение графика

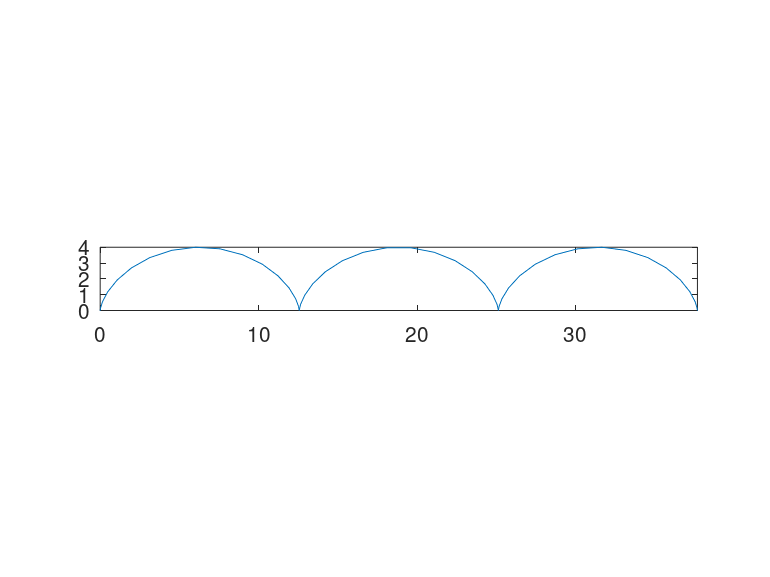


Figure 5: построение графика

1. Сохраняем график. (fig. 6)

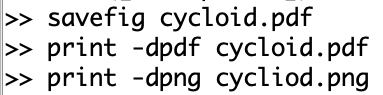


Figure 6: сохранение графика

## Полярные координаты

1. Задаем векторы полярных координат: полярный угол() и полярный радиус(); и переводим их в декартовы — и . (fig. 7)

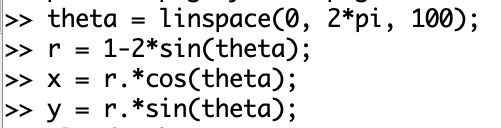


Figure 7: задача и , и

1. Строим график в декартовой системе координат и сохраняем его в двух форматах (pdf и png).(fig. 8 и fig. 9)

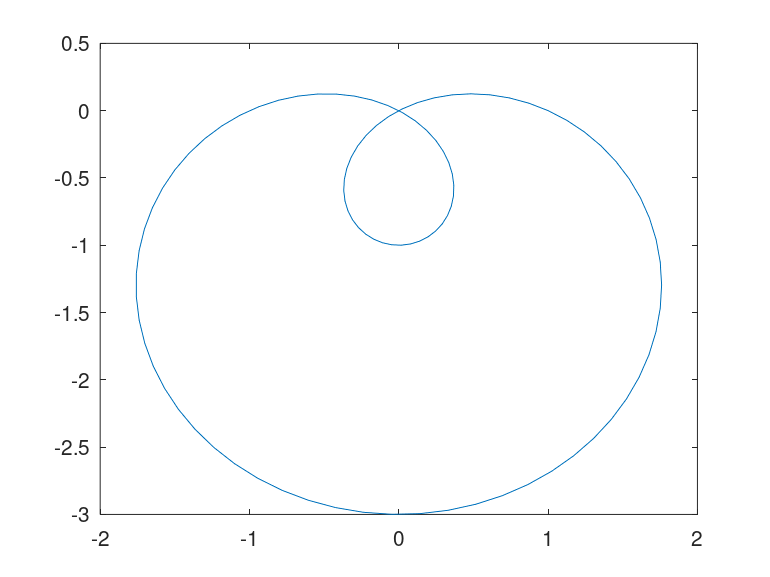


Figure 8: график в декартовой системе координат

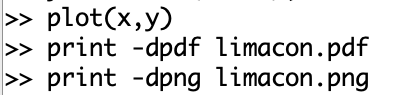


Figure 9: команды в Octave

1. Строим тот же график в полярной системе координат и сохраняем его. (fig. 10 и fig. 11)

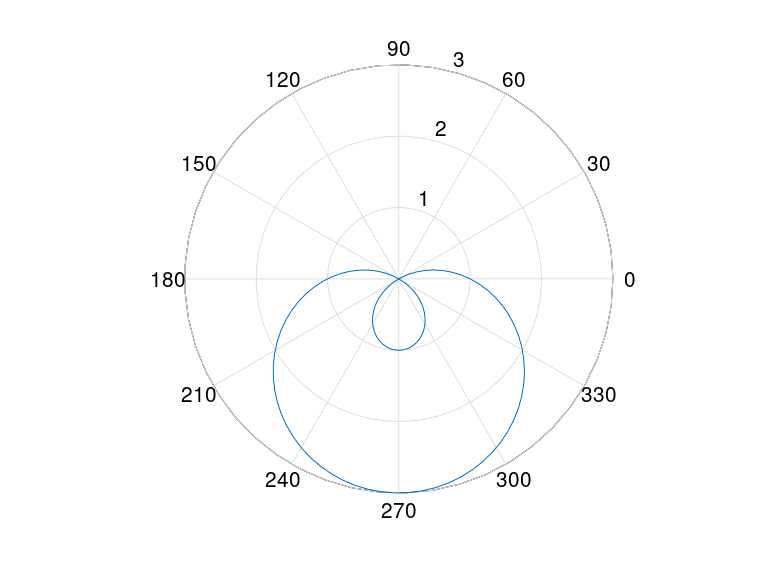


Figure 10: график в полярной системе координат

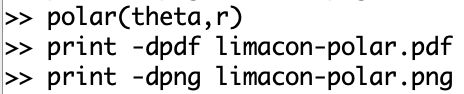


Figure 11: команды в Octave

## Графики неявных функций

1. Задаем неявную функцию , как анонимную. (fig. 12)

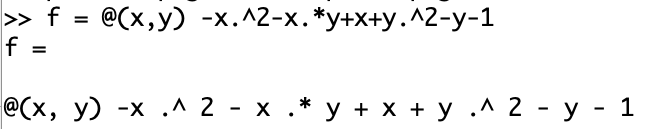


Figure 12: задание первой неявной функции

1. Строим график и сохраняем его. (fig. 13 и fig. 14)

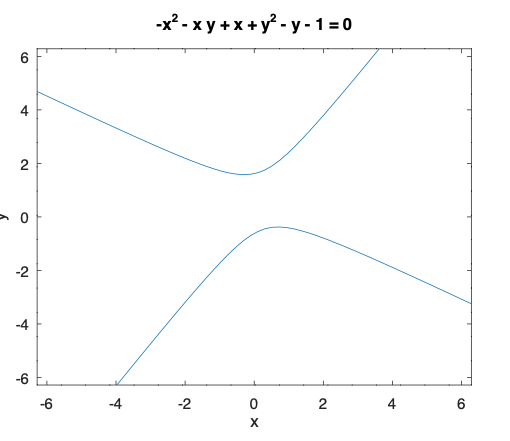


Figure 13: график неявной функции

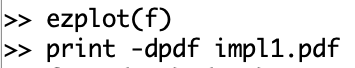


Figure 14: команды в Octave

1. Задаем окружность как неявную функцию и строим ее. (fig. 15)

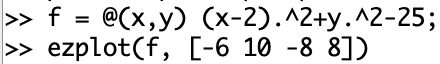


Figure 15: график неявной функции

1. Задаем касательную через два вектора и , строим ее на том же графике и сохраняем. (fig. 16 и fig. 17)

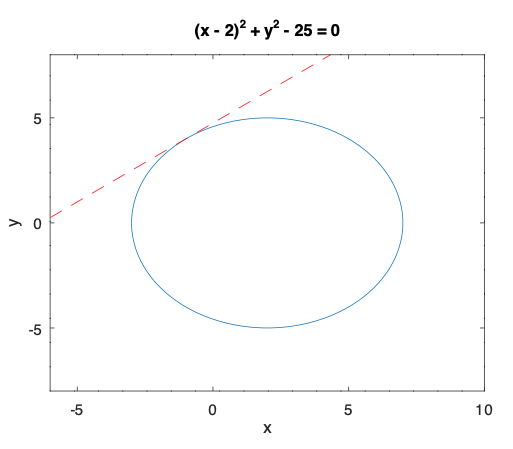


Figure 16: график окружности и касательной

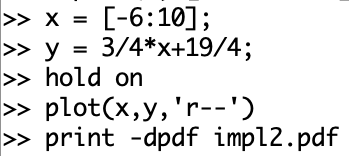


Figure 17: команды в Octave

## Коплексные числа

1. Задаем коплексные числа и , выолняем арифметические опреации над ними (умножение, вычитание, умножение, деление). (fig. 18)

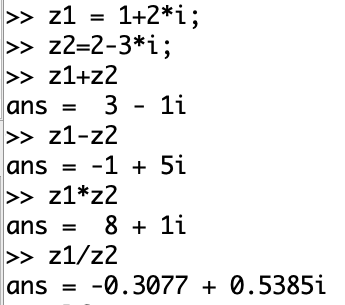


Figure 18: арифметические операции над комплекснеыми числами

1. Строим график , и и сохраняем его. (fig. 19 и fig. 20)

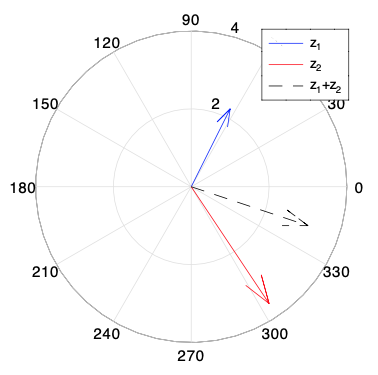


Figure 19: график комплексных чисел , и

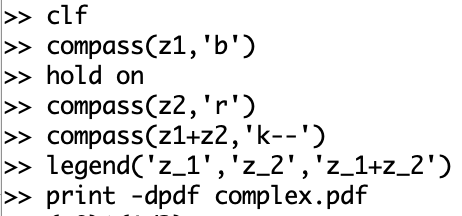


Figure 20: команды в Octave

1. Извлекаем кубический корень из двумя способами (возведение в степень и команда nthroot), получаем два разных ответа. (fig. 21)

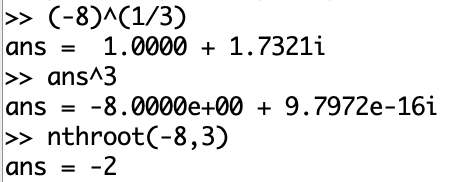


Figure 21: рассчет с получением комплексного и действительного числа

## Специальные функции

1. Строим график и и сохраняем его. (fig. 22 и fig. 23)

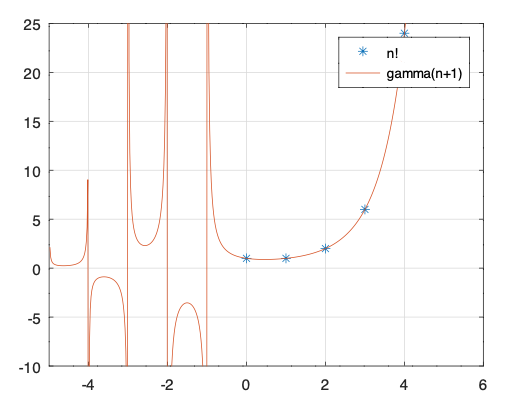


Figure 22: график и

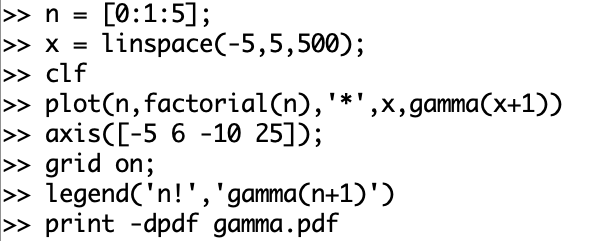


Figure 23: команды в Octave

1. Разбиваем на 5 частей и строим их все. (fig. 24 и fig. 25)

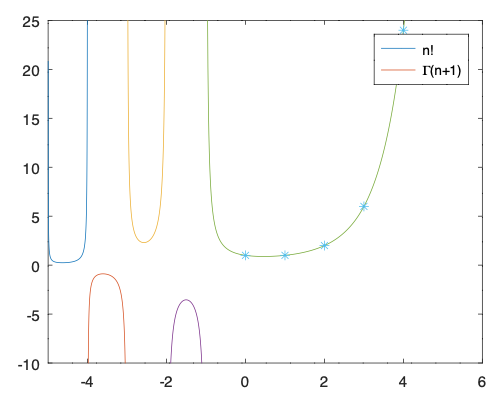


Figure 24: график и

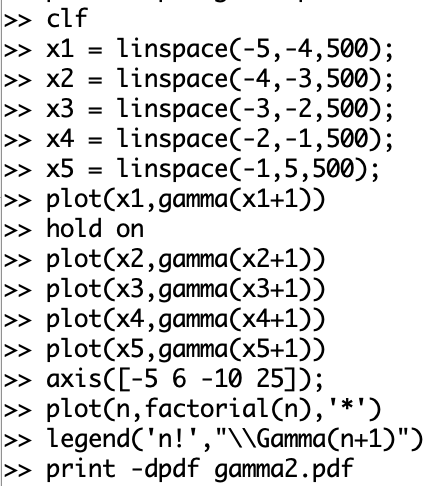


Figure 25: команды в Octave

1. Завершаем сессию журналирования. (fig. 26)

Figure 26: Завершение сессии журналирования

Figure 26: Завершение сессии журналирования

# Вывод

В ходе выполнения работы мы научились строить графики для неявных функций, специальных функций, комплексных чисел и графики на полярных координатах.

# Библиография

1. *Lachniet J.* Introduction to GNU Octave. 2nd ed. 2019. pp. 46-50,59-62
2. Wikipedia: Параметрическое представление(https://en.wikipedia.org/wiki/ Parametric\_equation)
3. Wikipedia: Полярная система координат(https://en.wikipedia.org/wiki/ Polar\_coordinate\_system)
4. Wikipedia: Неявная функция (https://en.wikipedia.org/wiki/Implicit\_function)
5. Wikipedia: Комплексное число (https://en.wikipedia.org/wiki/Complex\_number)
6. Wikipedia: Гамма-функция (https://en.wikipedia.org/wiki/Gamma\_function)