

Отчёт по лабораторной работе №7

Графики

Виктория Михайловна Шутенко, НФИбд-03-19

Содержание

Цель работы	3
Выполнение лабораторной работы	4
Параметрические графики	4
Полярные координаты	7
Графики неявных функций	8
Комплексные числа	11
Специальные функции	15
Выводы	18
Библиография	19

Цель работы

Приобрести практические навыки работы с графиками в Octave.

Выполнение лабораторной работы

Параметрические графики

1. В 1 пункте нужно было построить график трех периодов циклоиды радиуса 2. В соответствии с тригонометрическим кругом период существует от 0 до 2π , по-этому параметр будет существовать 0 до 6π . Я определила параметр t , как вектор в этом диапазоне, затем вычислила x и y . (Рис 01).
2. Далее я построила график для x и y (Рис.02).
3. Используя `axis`, я задавала масштаб.(Рис 03 - 04).
 - `axis('equal')` устанавливает масштаб, который обеспечивает одинаковое расстояние между метками по осям x и y .
 - `axis([xmin xmax ymin ymax])` устанавливает масштаб по осям x и y для активного графического окна
4. Далее я сохранила график в форматах pdf и png.

```

lab7 — octave-gui — 80x29
There is ABSOLUTELY NO WARRANTY; not even for MERCHANTABILITY or
FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. For details, type 'warranty'.

Octave was configured for "x86_64-apple-darwin20.3.0".

Additional information about Octave is available at https://www.octave.org.

Please contribute if you find this software useful.
For more information, visit https://www.octave.org/get-involved.html

Read https://www.octave.org/bugs.html to learn how to submit bug reports.
For information about changes from previous versions, type 'news'.

octave:1> diary on
octave:2> t = linspace (0,6*pi,50);
octave:3> r = 2;
octave:4> x = r*(t-sin(t));
octave:5> y = r*(1-cos(t));
octave:6> plot(x,y)
octave:7> FALLBACK (log once): Fallback to SW vertex for line stipple
FALLBACK (log once): Fallback to SW vertex processing, m_disable_code: 2000
FALLBACK (log once): Fallback to SW vertex processing in drawCore, m_disable_cod
e: 2000
octave:7> axis('equal');
octave:8> axis([0 12*pi 0 4])
octave:9> savefig cycloid.pdf
octave:10> print -dpdf cycloid.pdf
octave:11> print -dpng cycloid.png
octave:12>

```

Рис. 0.1: Построение циклоиды

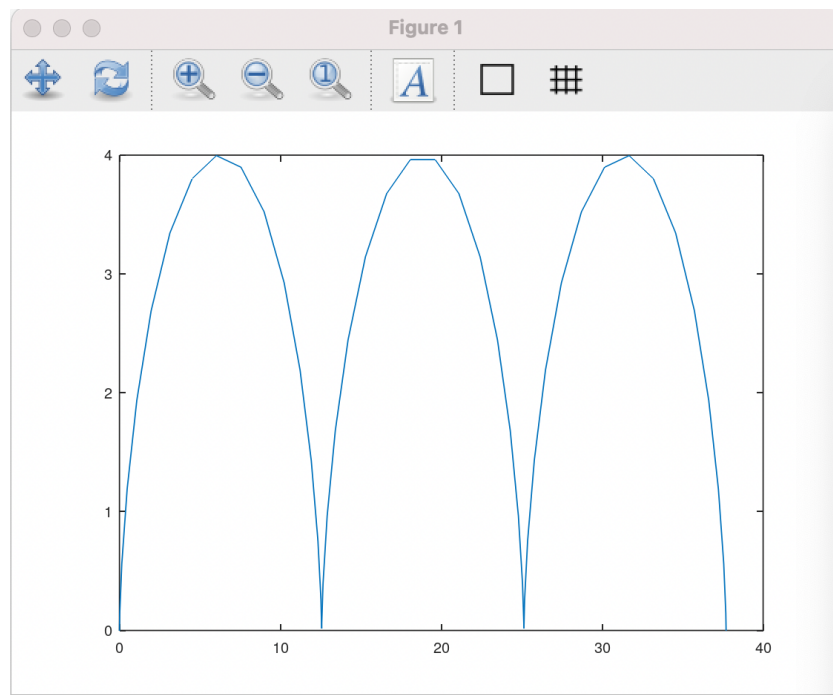


Рис. 0.2: График x и y

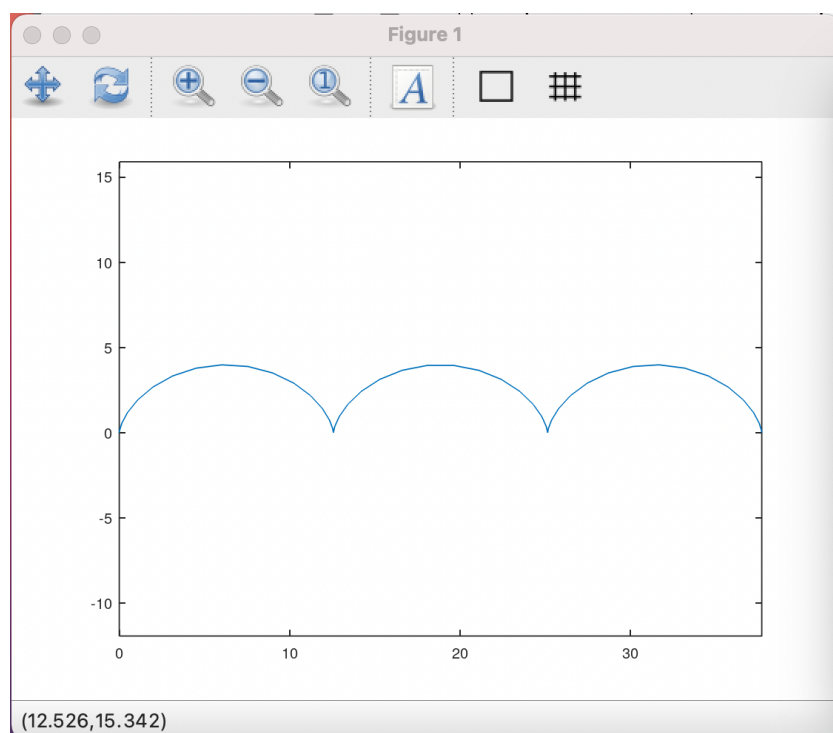


Рис. 0.3: Задание масштаба через `axis('equal')`

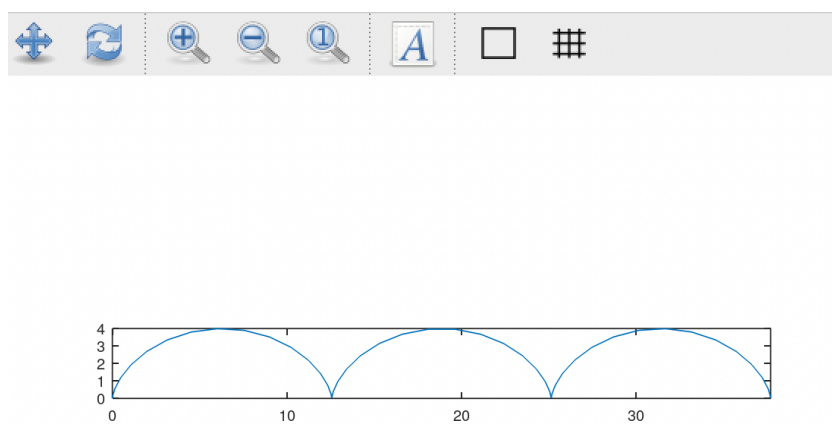


Рис. 0.4: Задание масштаба через `axis([xmin xmax ymin ymax])`

Полярные координаты

1. Далее я работала с построением улитки Паскаля, которая задается следующим уравнением $r = 1 - 2\sin(v)$. (Рис. 05). В результате построения я получила следующий график (Рис. 06).

```
octave:18> theta = linspace (0,2*pi,100);  
octave:19> r = 1-2*sin(theta);  
octave:20> x = r.*cos(theta);  
octave:21> y = r.*sin(theta);  
octave:22> plot(x,y)  
octave:23>
```

Рис. 0.5: Построение улитки Паскаля

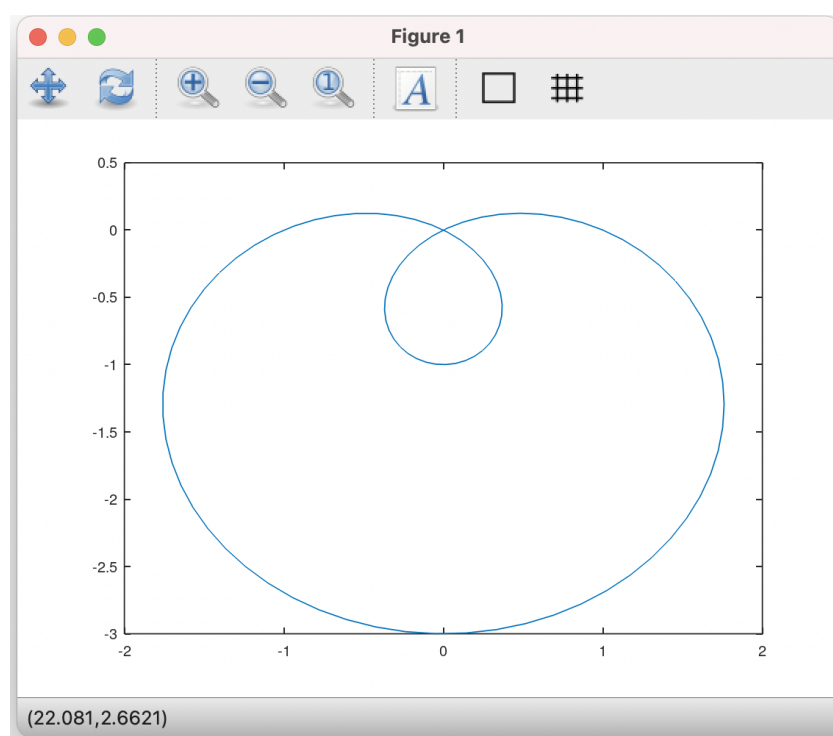


Рис. 0.6: График улитки Паскаля

2. Затем я построила функцию $r = f(v)$ в полярных осях с использованием команды Polar. (Рис. 07). Так я получила следующий график (Рис. 08)

```

octave:23> print -dpdf limacon.png
octave:24> print -dpdf limacon.pdf
octave:25> theta = linspace (0,2*pi,50);
octave:26> r = 1-2*sin(theta);
octave:27> polar(theta,r)
octave:28> print -dpdf limacon-polar.pdf
octave:29> print -dpdf limacon-polar.png

```

Рис. 0.7: Построение функции $r = f(\theta)$

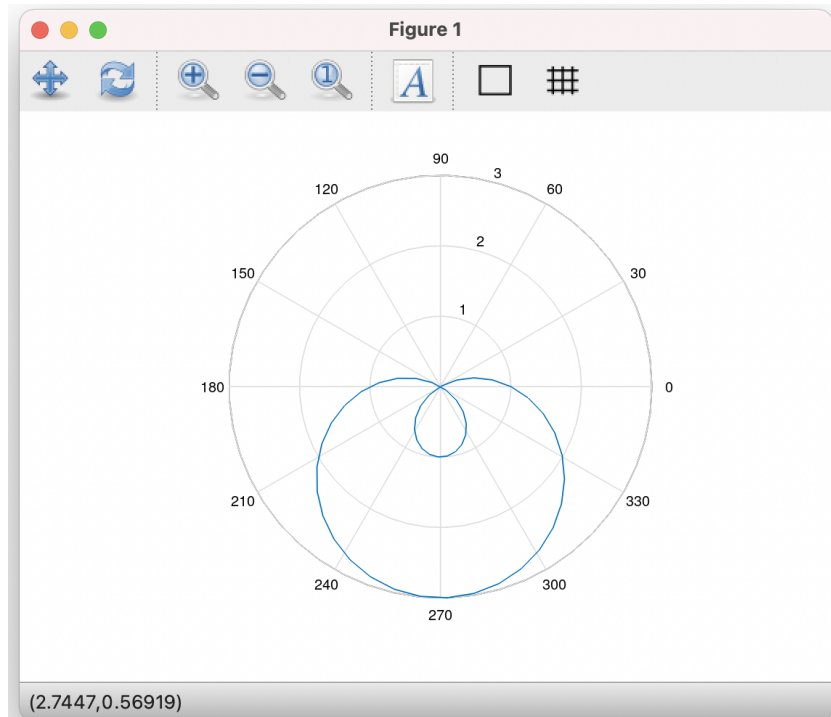


Рис. 0.8: График функции $r = f(\theta)$

Графики неявных функций

1. Я построила кривую определяемую уравнением $-x^2 - xy + x + y^2 - y = 1$. Для определения функции в виде $f(x, y) = 0$ я выучила 1 из обеих частей уравнения и задала функцию. (Рис. 09).
2. Затем построила график по заданной функции. (Рис. 010).


```

octave:28> print -dpdf limacon-polar.pdf
octave:29> print -dpdf limacon-polar.png
octave:30> f = @(x,y) -x.^2-x.*y+x+y.^2-y-1
f =

@(x, y) -x.^2 - x.*y + x + y.^2 - y - 1

octave:31> ezplot(f)
octave:32> print -dpdf impl1.pdf
octave:33> f = @(x,y) (x-2).^2+y.^2-25;
octave:34> ezplot(f, [-6 10 -8 8])
octave:35> 

```

Рис. 0.9: Построение функции $-x^2 - xy + x + y^2 - y = 1$

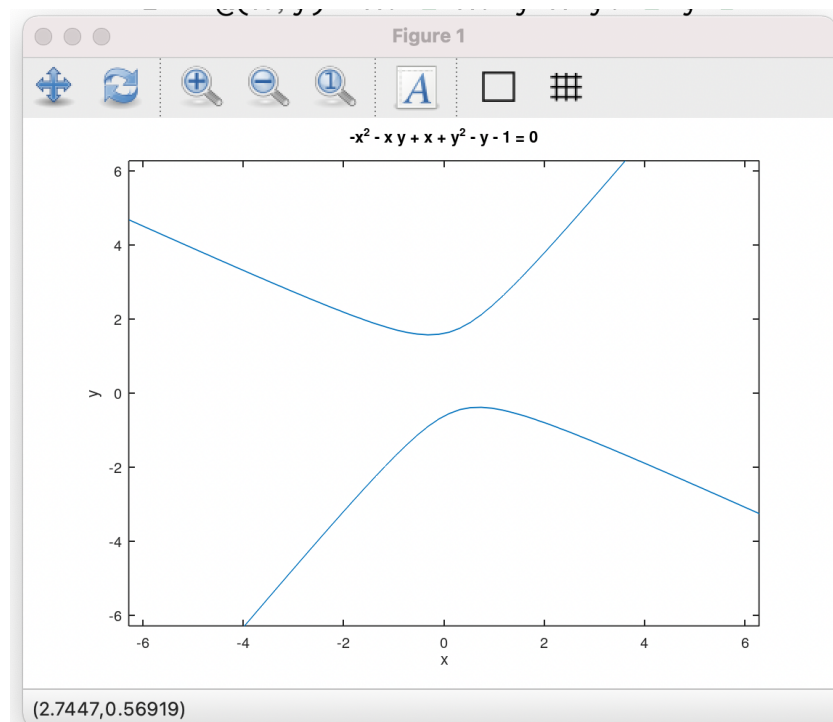


Рис. 0.10: График функцию $-x^2 - xy + x + y^2 - y = 1$

- Далее я искала уравнение касательной к графику окружности $(x-2)^2 + y^2 = 25$ в точке $(-1, 4)$. Построила график окружности и касательной. Для построения круга я определила его как функцию вида $f(x,y) = 0$. (Рис. 09) Получился график. (Рис. 11).

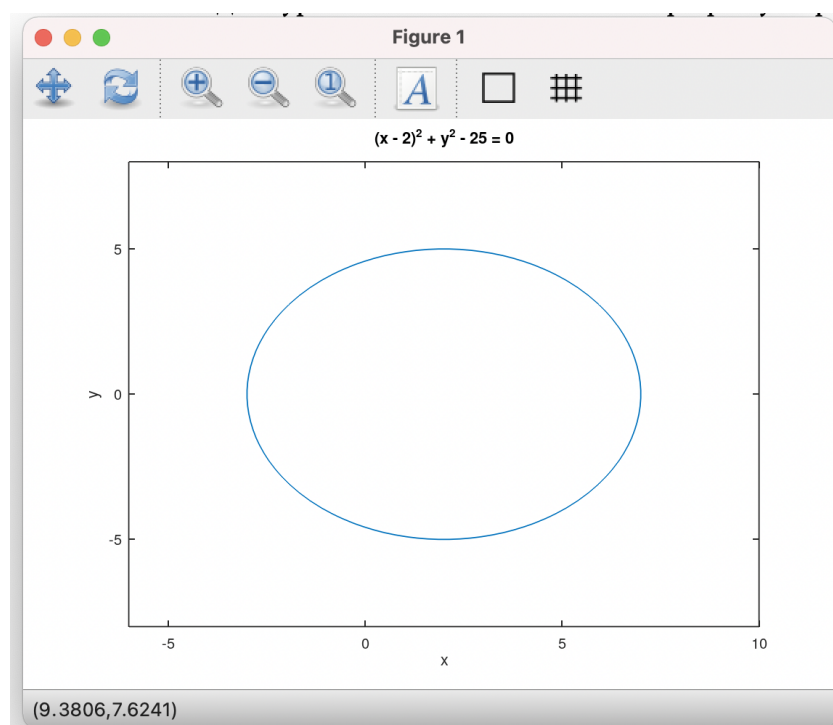


Рис. 0.11: График функцию $(x-2)^2 + y^2 = 25$

4. Центр круга находится в точке $(2,0)$, а радиус равен 5. Задала оси графика так, что они несколько превосходят окружность. (Рис. 09)
5. Далее я вычислила уравнение касательной, которое приняло вид $y = 3/4x + 19/4$ и построила график. (Рис. 012). Получился следующий график. (Рис. 013).

```
[octave:35> x = [-6:10];
octave:36> y = 3/4*x+19/4;
octave:37> hold on;
octave:38> plot (x,y, 'r--')
octave:39> ]
```

Рис. 0.12: Построение касательной $y = 3/4x + 19/4$

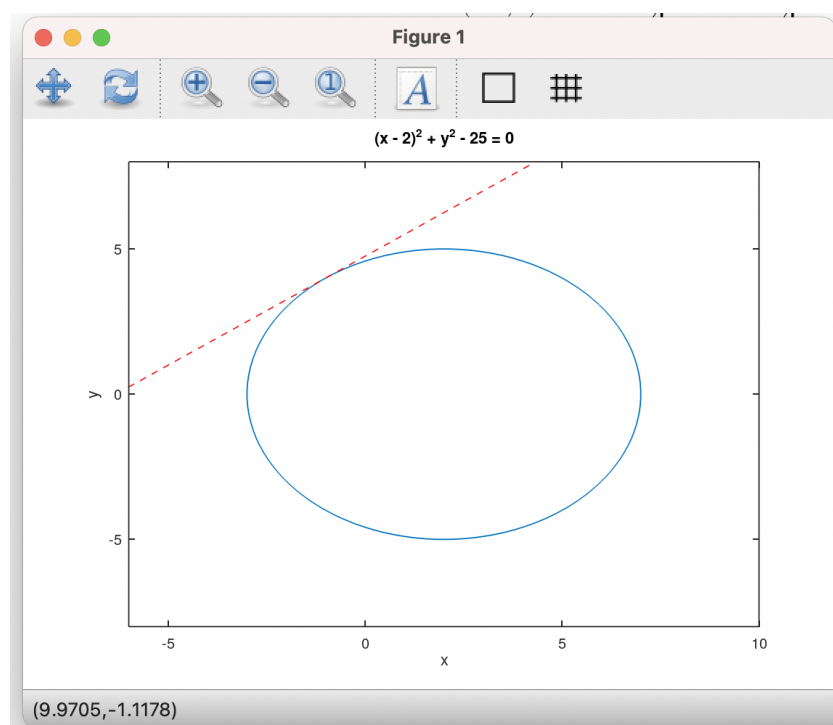


Рис. 0.13: График касательной $y = 3/4x + 19/4$

Комплексные числа

1. Далее работала с комплексными числами. Я делала основные арифметические операции с этими числами. Я выполнила сложения вычитания умножение и деление комплексных чисел. И построила график комплексной плоскости с использованием команды compass.(Рис. 014)

- график z_1 (Рис. 015)
- график z_2 (Рис. 016)
- график $z_1 + z_2$ (Рис. 017)
- конечный график: $z_1, z_2, z_1 + z_2$. (Рис. 018)

```

octave:40> z1 = 1+2*i;
octave:41> z2 = 2-3*i;
octave:42> z1 + z2
ans = 3 - 1i
octave:43> z1 - z2
ans = -1 + 5i
octave:44> z1 * z2
ans = 8 + 1i
octave:45> z1 / z2
ans = -0.3077 + 0.5385i
octave:46> clf
octave:47> z1 = 1+2*i;
octave:48> z2 = 2-3*i;
octave:49> compasd(z1,'b')
error: 'compasd' undefined near line 1, column 1
octave:50> compass(z1,'b')
octave:51> compass(z1,'b')
octave:52> hold on
octave:53> compass(z2,'r')
octave:54> compass(z1+z2,'k--')

```

Рис. 0.14: Операции с комплексными числами, построение графика комплексной плоскости с использованием команды compass.

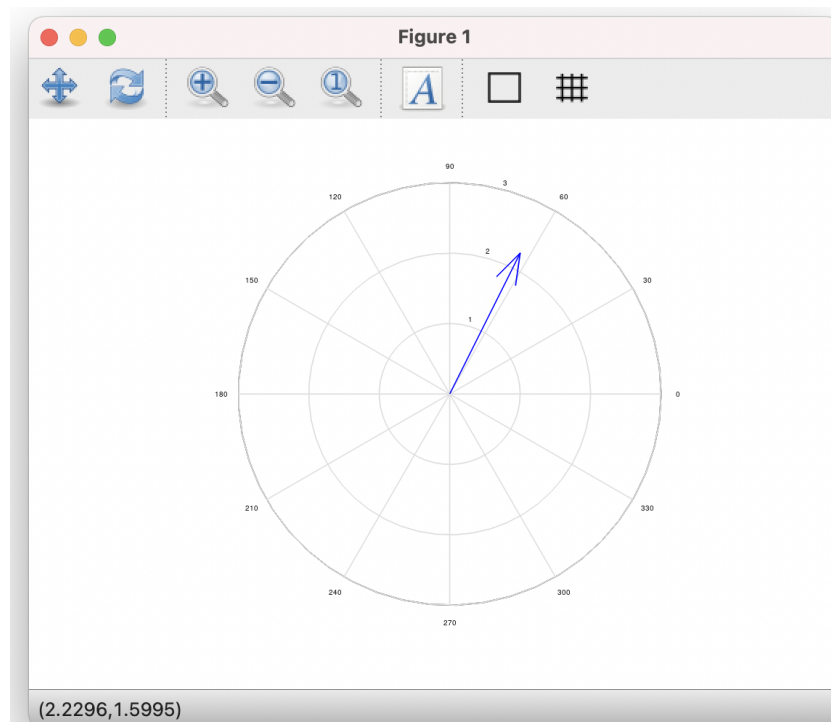


Рис. 0.15: график z1

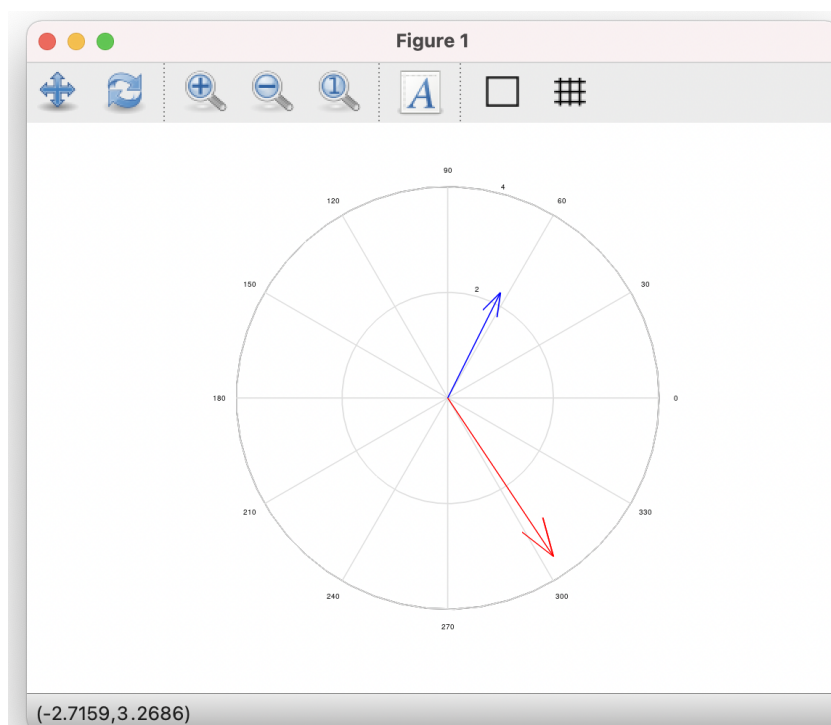


Рис. 0.16: график z_2

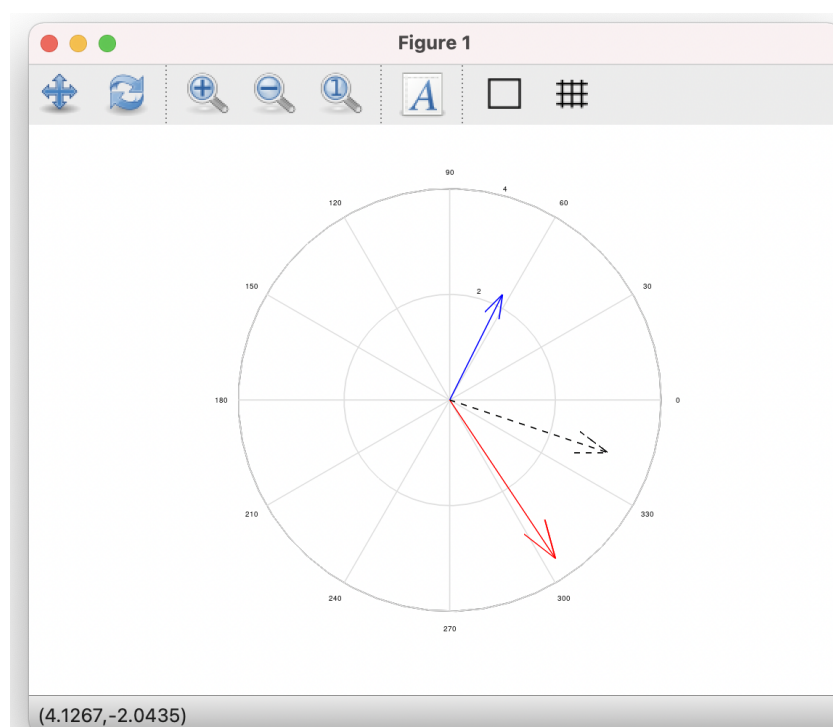


Рис. 0.17: график z_1+z_2

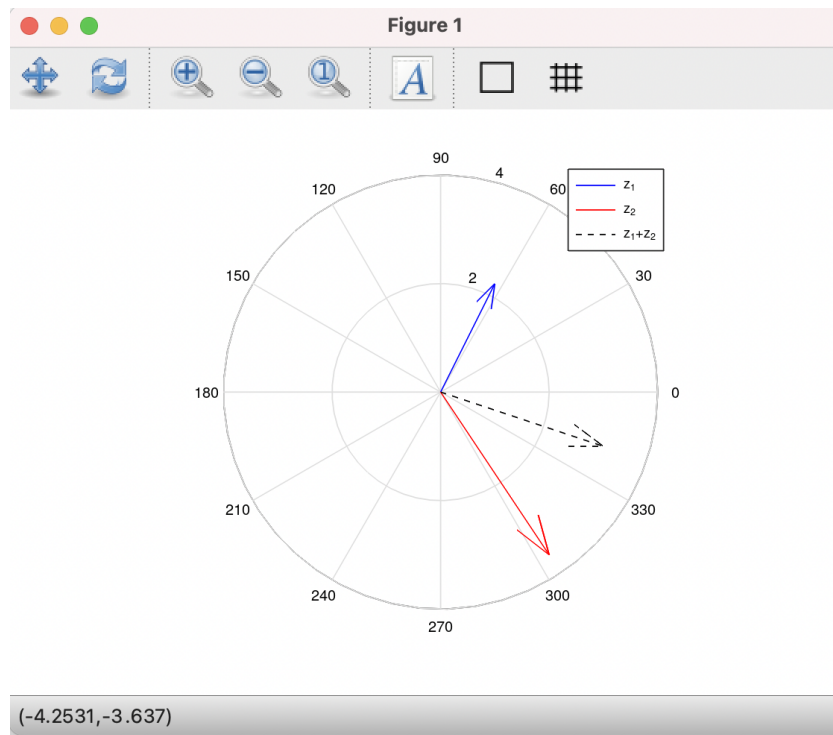


Рис. 0.18: Итоговый график: z_1 , z_2 , z_1+z_2

2. Далее я работала с корнями в Octave. Сначала я вычитала вычисляла кубический корень обычным способом, а затем через команду `nthroot`. (Рис. 019).

```
[octave:56> print -dpdf complex.pdf ]
[octave:57> (-8)^(1/3) ]
ans = 1.0000 + 1.7321i ]
[octave:58> ans^3 ]
ans = -8.0000e+00 + 9.7972e-16i ]
[octave:59> nthroot(-8,3) ]
ans = -2 ]
[octave:60> ]
```

Рис. 0.19: Работа с кубическим корнем

Специальные функции

1. Я построила функции $\Gamma(x+1)$ и $n!$ на одном графике. Для этого я задавала значение аргумента x от $[-5, 5]$, а для гамма-функции и $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ факториала.

(Рис. 020).

2. В процессе построения графика были добавлены сетка, легенда и масштаб. В итоге, получился следующий график (Рис. 021).

```
ans = -2
[octave:60> n=[0:1:5];
[octave:61> x = linspace (-5,5,500);
[octave:62> plot(n,factorial(n),'*',x,gamma(x+1))
[octave:63> clf
[octave:64> plot(n,factorial(n),'*',x,gamma(x+1))
[octave:65> axis([-5 6 -10 25]);
[octave:66> grid on
[octave:67> legend('n!', 'gamma(n+1)')
[octave:68> print -dpdf gamma.pdf
```

Рис. 0.20: построение функции $\Gamma(x+1)$ и $n!$

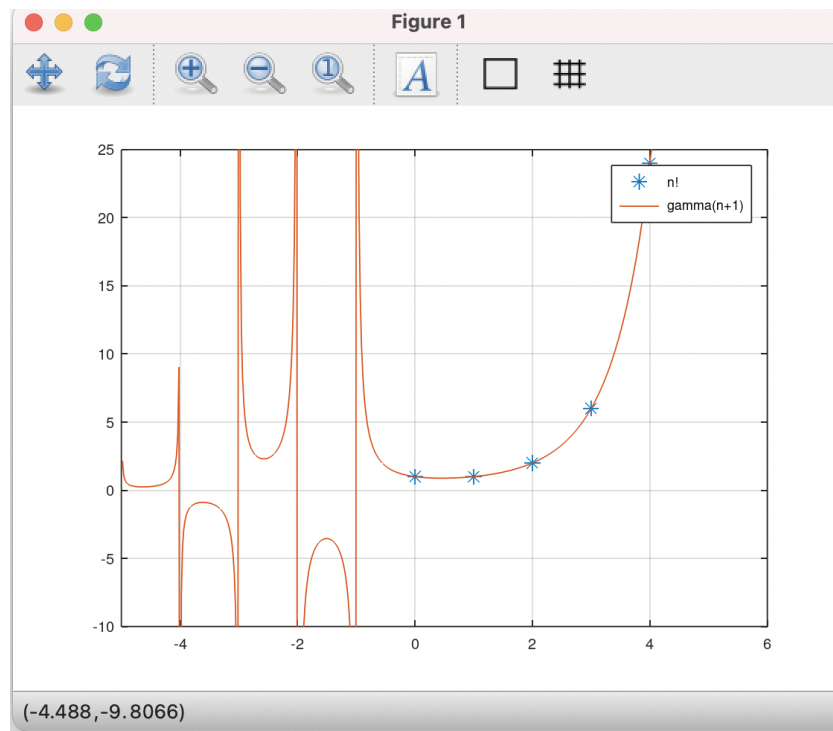


Рис. 0.21: график функции $\Gamma(x+1)$ и $n!$

3. Далее, я обратила внимание на вертикальные Асимптоты на графике в районе отрицательных целых чисел. Они не являются истинной частью графика. Это Артефакты вычисления. Чтобы их устранить, я должна разделить область значений на отдельные интервалы. Это дает более точный график. (Рис. 022).


```

octave:69> clf
octave:70> x1 = linspace (-5,-4,500);
octave:71> x2 = linspace (-4,-3,500);
octave:72> x3 = linspace (-3,-2,500);
octave:73> x4 = linspace (-2,-1,500);
octave:74> x5 = linspace (-1,5,500);
octave:75> plot(x1,gamma(x1+1))
octave:76> hold on
octave:77> plot(x2,gamma(x2+1))
octave:78> plot(x3,gamma(x3+1))
octave:79> plot(x4,gamma(x4+1))
octave:80> plot(x5,gamma(x5+1))
octave:81> axis([-5 6 -10 25]);
octave:82> plot(n,factorial(n),'*')
octave:83> legend('n!', '\\Gamma(n+1)')
octave:84> print -dpdf gamma2.pdf
octave:85> diary off
octave:86> █

```

Рис. 0.22: Разделение области значений на отдельные интервалы

4. В итоге, после всех преобразований и добавления легенды, получился следующий график.(Рис. 023).

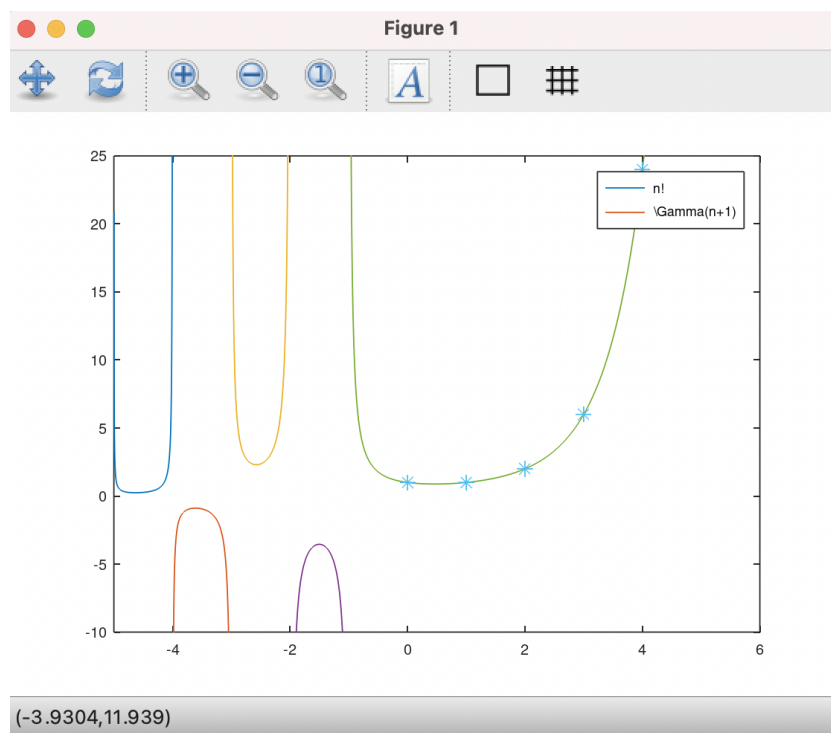


Рис. 0.23: Итоговый график

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы я приобрела практические навыки работы с графиками в Octave.

Библиография

1. <http://old.exponenta.ru/soft/Matlab/potemkin/book2/chapter10/axis.asp>[Электронный ресурс]
2. <http://ilfire.ru/kompyutery/shpargalka-po-sintaksisu-markdown-markdaun-so-vsemi-samymi-populyarnymi-tegami/> [Электронный ресурс]