

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ

ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 5

дисциплина: Компьютерный практикум

по математическому моделированию

Студент: Ли Тимофей Александрович

Группа: НФИбд-01-18

МОСКВА

2021 г.

Постановка задачи

Освоить синтаксис языка Julia для построения графиков.

Выполнение работы

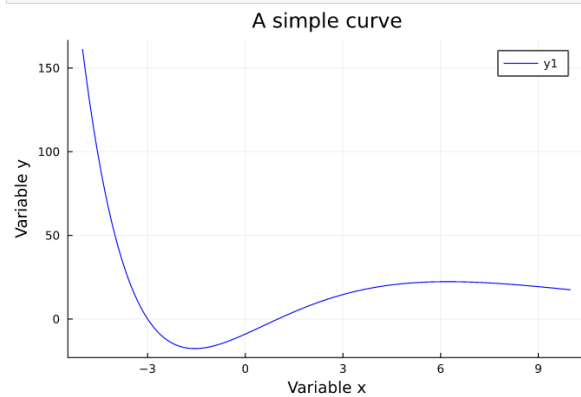
Сначала выполнил все примеры к лабораторной работе №5:

1. Установил необходимые пакеты, построил простую кривую с помощью gr, pyplot, plotly, unicodeplots.

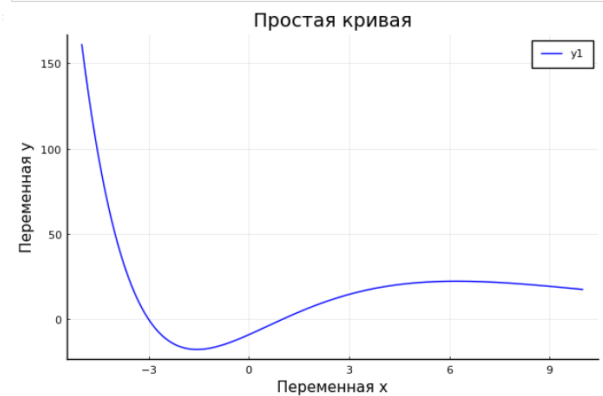
```
f(x) = (3x.^2 + 6x .- 9).*exp.(-0.3x)
x = collect(range(-5,10,length=151))
y=f(x)
```

```
151-element Vector{Float64}:
 161.34080653217032
```

```
gr()
plot(x,y,
      title="A simple curve",
      xlabel="Variable x",
      ylabel="Variable y",
      color="blue")
```

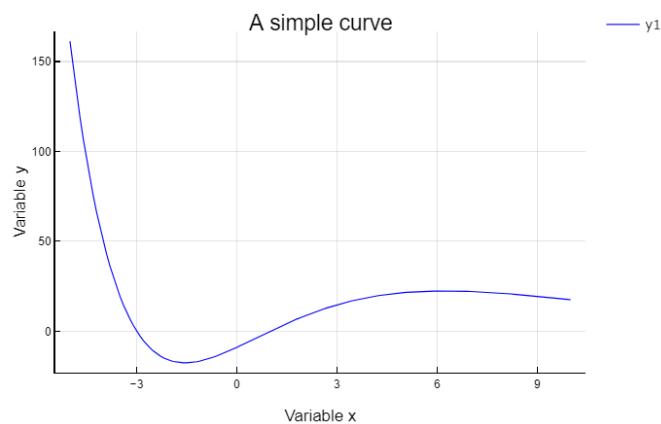


```
pyplot()
plot(x,y,
      title="Простая кривая",
      xlabel="Переменная x",
      ylabel="Переменная y",
      color="blue")
```

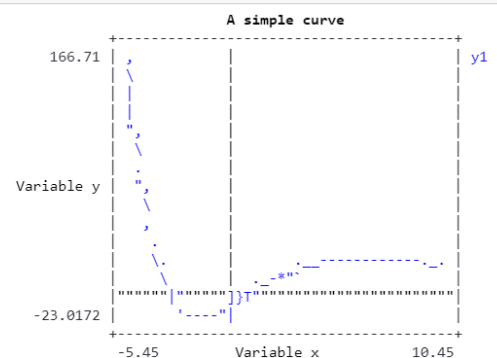


```
plotly()
plot(x,y,
      title="A simple curve",
      xlabel="Variable x",
      ylabel="Variable y",
      color="blue")
```

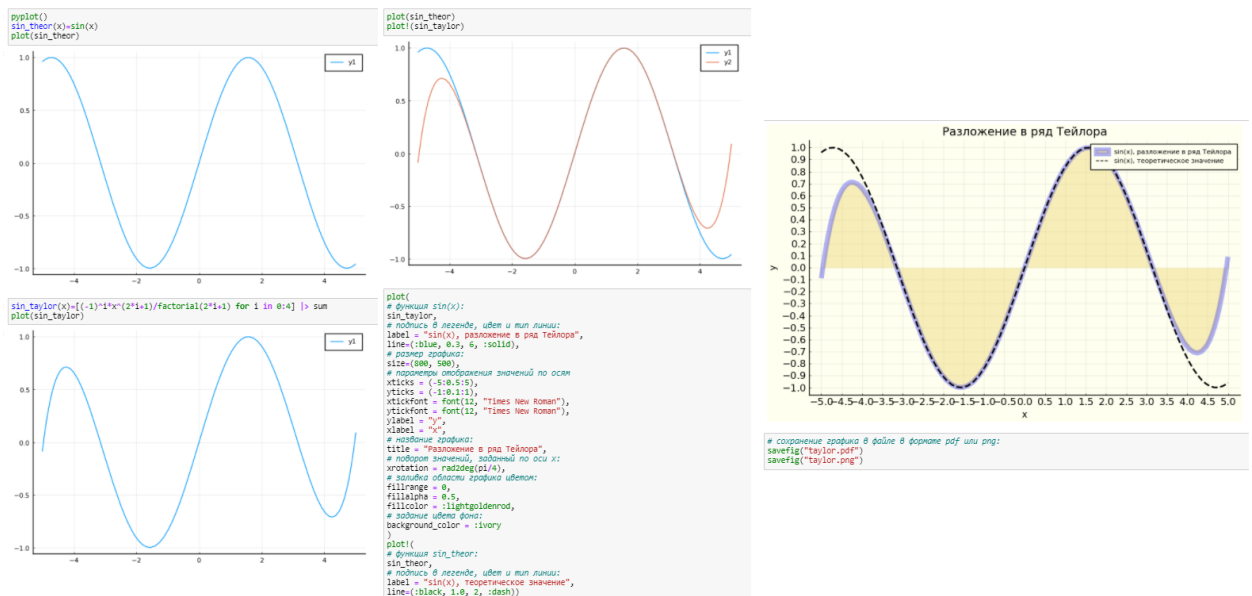
[Info: For saving to png with the Plotly backend PlotlyBase has to be installed @ Plots C:\Users\Xiaomi\.julia\packages\Plots\PomtQ\src\backends.jl:432



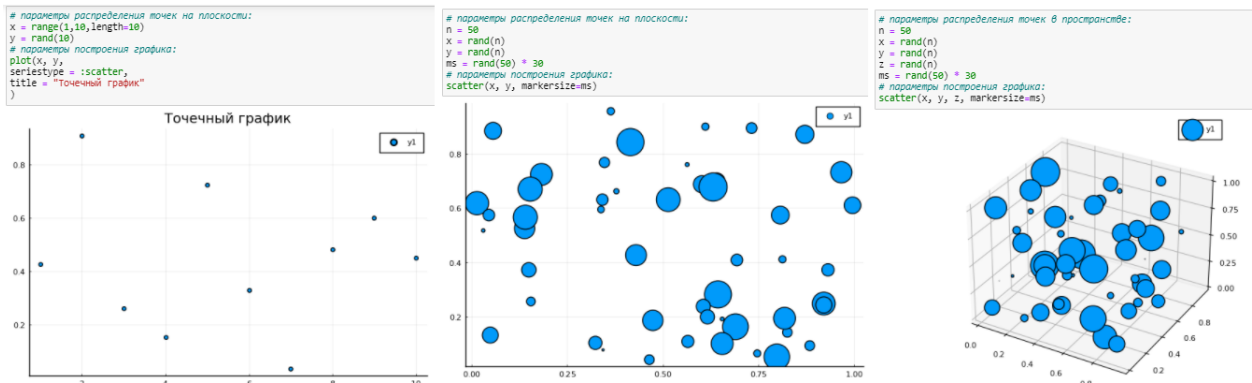
```
unicodeplots()
plot(x,y,
      title="A simple curve",
      xlabel="Variable x",
      ylabel="Variable y",
      color="blue")
```



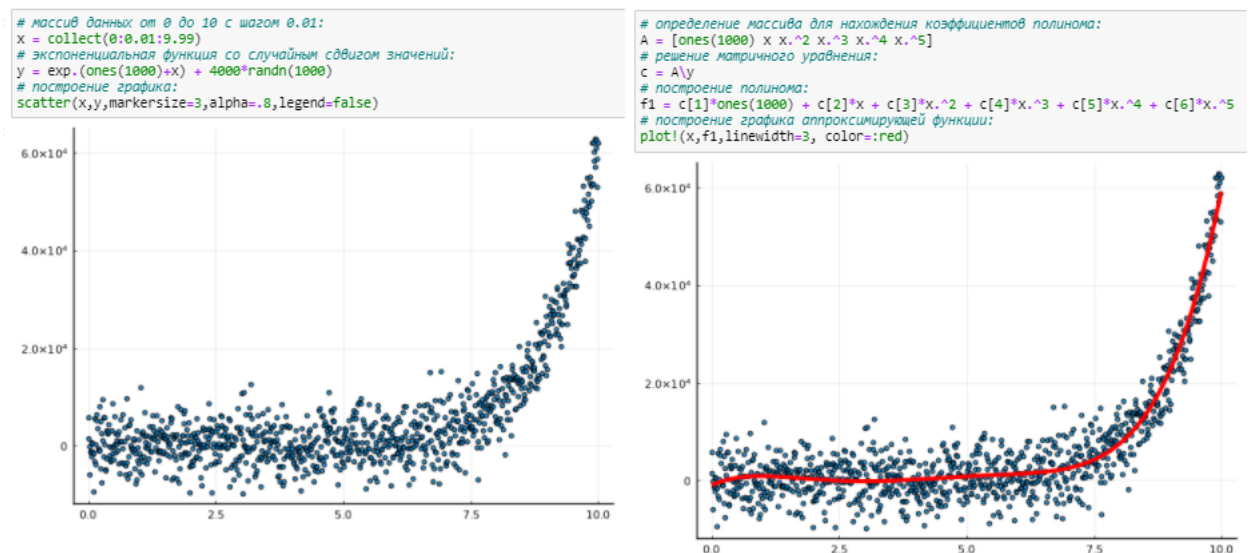
2. Ознакомился с опциями при построении, построил график синусоиды вместе с ее разложением в ряд Тейлора. Также сохранил полученное изображение в разных форматах.



3. Ознакомился с двумерными и трехмерными точечными графиками.

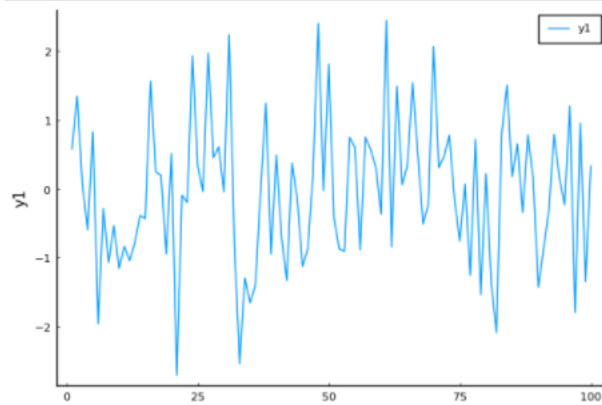


4. Ознакомился с аппроксимацией данных.

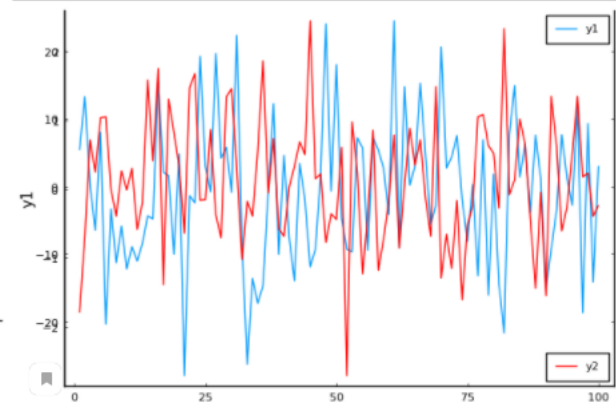


5. Далее ознакомился с построением двух траекторий на одном графике с разными осями ординат.

```
# пример случайной траектории
# (заданы обозначение траектории, легенда вверху справа, без сетки)
plot(randn(100),
     ylabel="y1",
     leg=:topright,
     grid=:off,
)
```

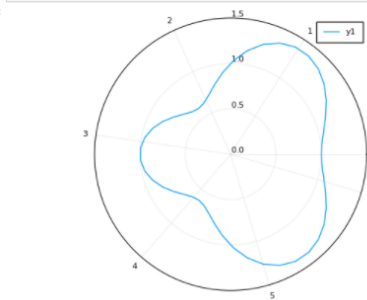


```
# пример добавления на график второй случайной траектории
# (задано обозначение траектории и её цвет, легенда снизу справа, без сетки)
# задана рамка графика
plot!(twinx(), randn(100)*10,
     c=:red,
     ylabel="y2",
     leg=:bottomright,
     grid=:off,
     box=:on,
     # size=(600, 400)
)
```

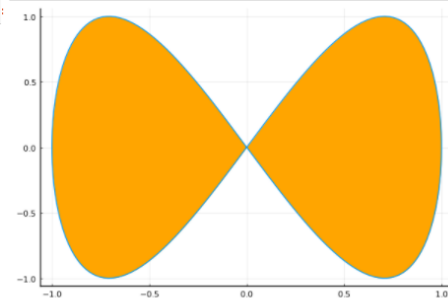


6. Также ознакомился с полярными координатами и параметрическими графиками.

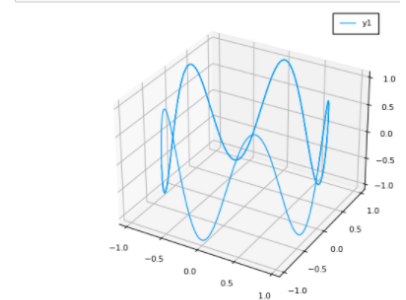
```
# функция в полярных координатах:
r(θ) = 1 + cos(θ) * sin(θ)^2
# полярная система координат:
θ = range(0, stop=2π, length=50)
# график функции, заданной в полярных координатах:
plot(θ, r.(θ),
     proj=:polar,
     lims=(0,1.5)
)
```



```
# параметрическое уравнение:
x1(t) = sin(t)
y1(t) = sin(2t)
# построение графика:
plot(x1, y1, 0, 2π, leg=false, fill=(0,orange))
```

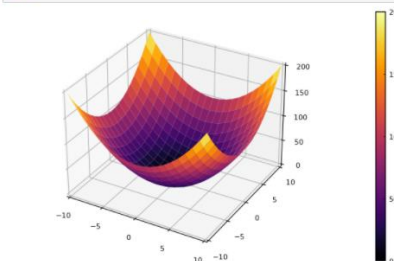


```
# параметрическое уравнение
t = range(0, stop=10, length=1000)
x = cos.(t)
y = sin.(t)
z = sin.(5t)
# построение графика:
plot(x, y, z)
```

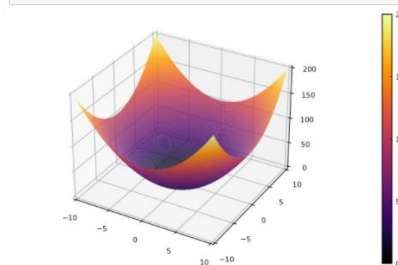


7. Затем сделал примеры с графиками поверхностей.

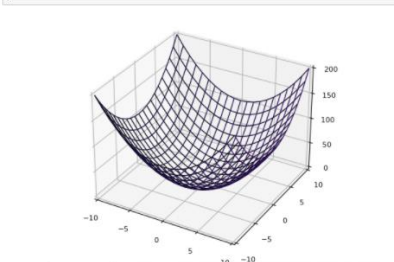
```
# построение графика поверхности:
f(x,y) = x^2 + y^2
x = -10:10
y = -10:10
surface(x, y, f)
```



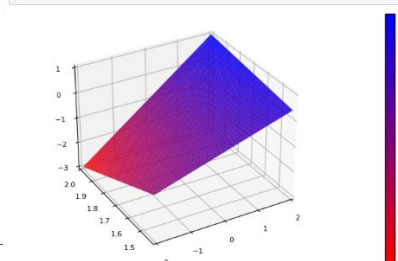
```
f(x,y) = x^2 + y^2
x = -10:0.1:10
y = x
plot(x, y, f,
     linestyle=:surface)
```



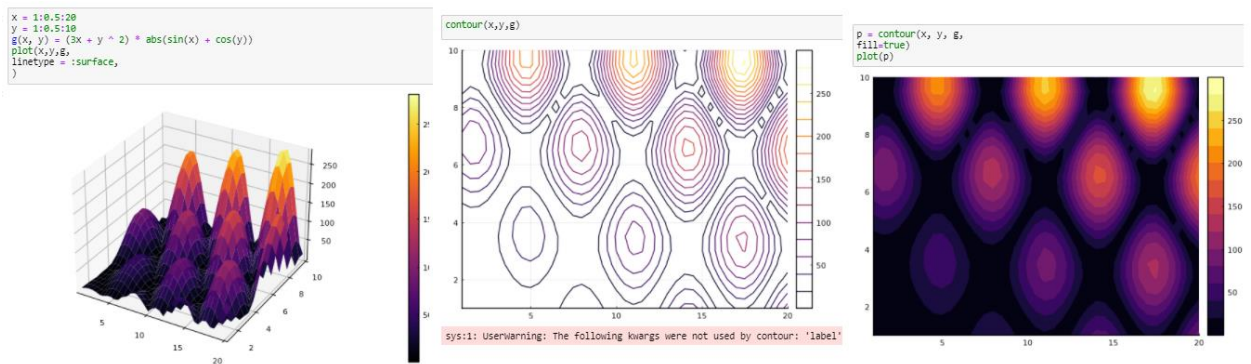
```
# построение графика поверхности:
f(x,y) = x^2 + y^2
x = -10:10
y = x
plot(x, y, f,
     linestyle=:wireframe)
```



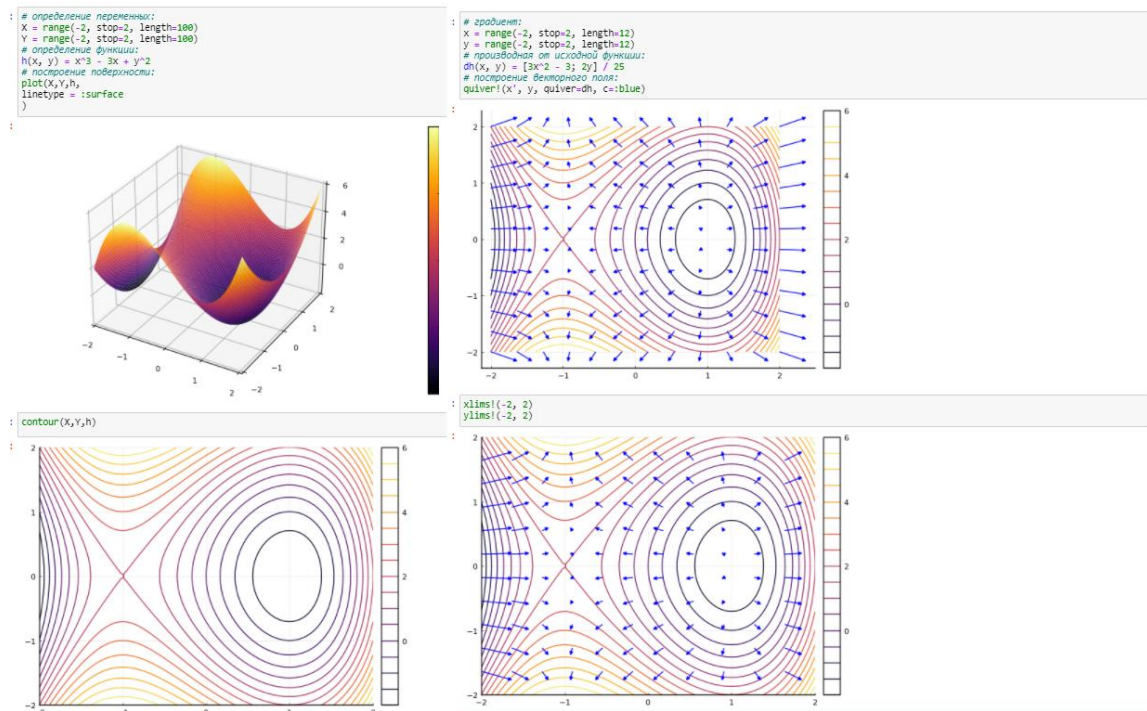
```
x=range(-2,stop=2,length=100)
y=range(sqrt(2),stop=2,length=100)
f(x,y) = x^2-y-x-y+1
plot(x, y, f,
     linestyle=:surface,
     c=:grad([red,blue]),
     camera=(-30,30),
)
```



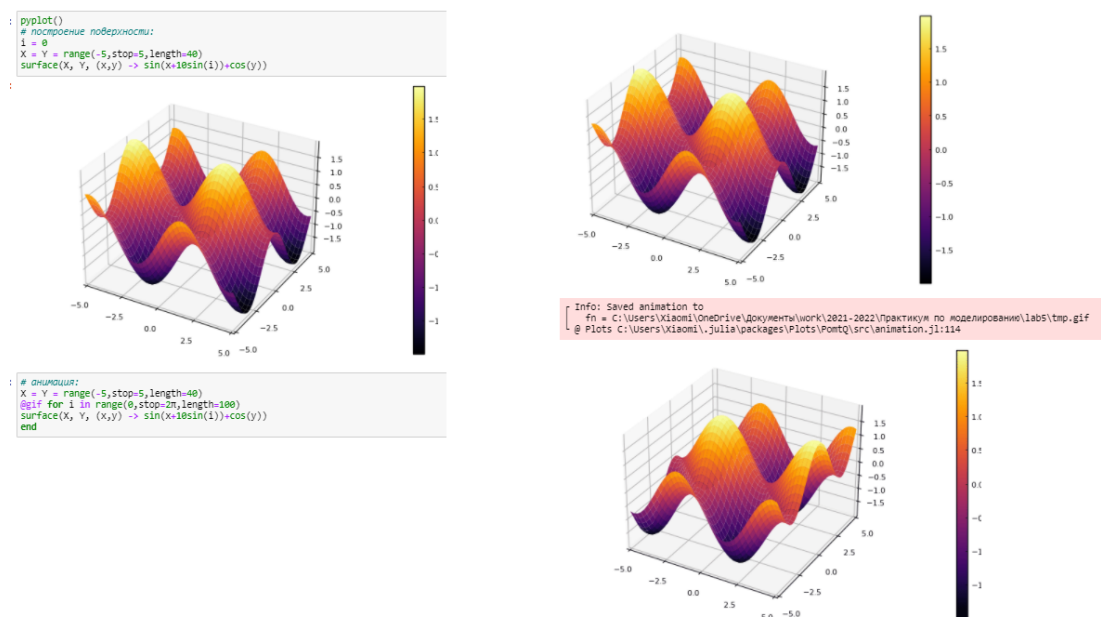
8. Далее выполнил примеры с линиями уровня



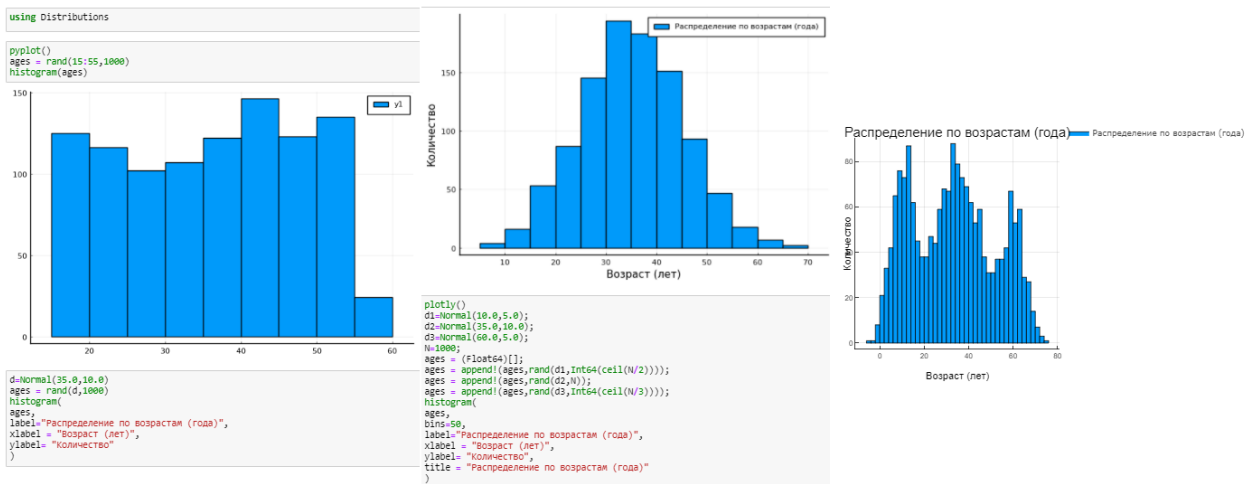
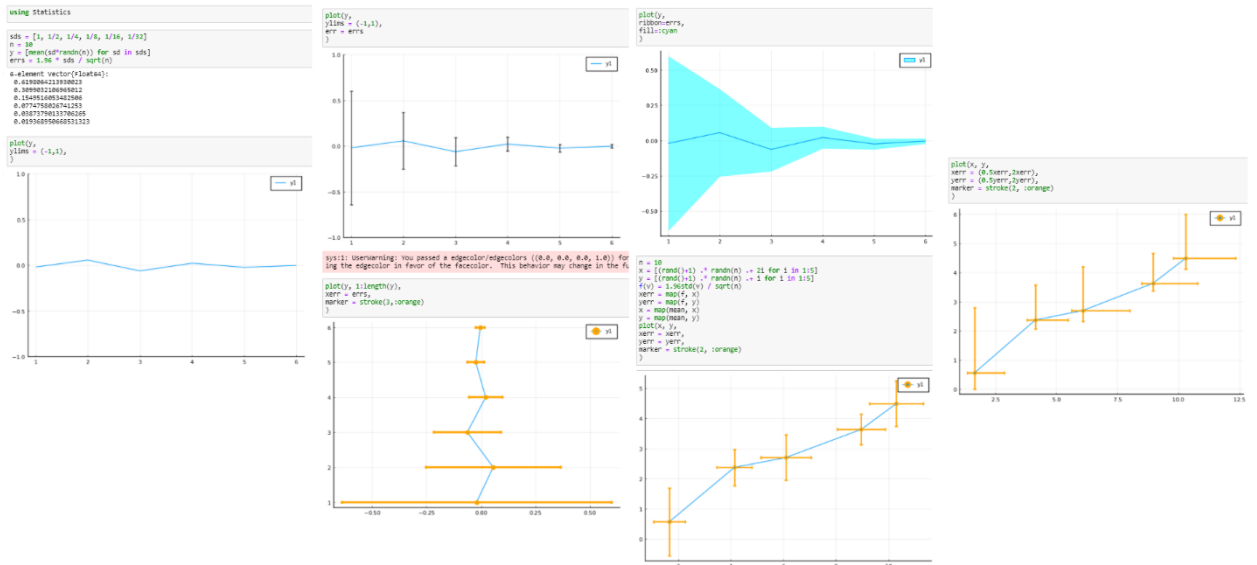
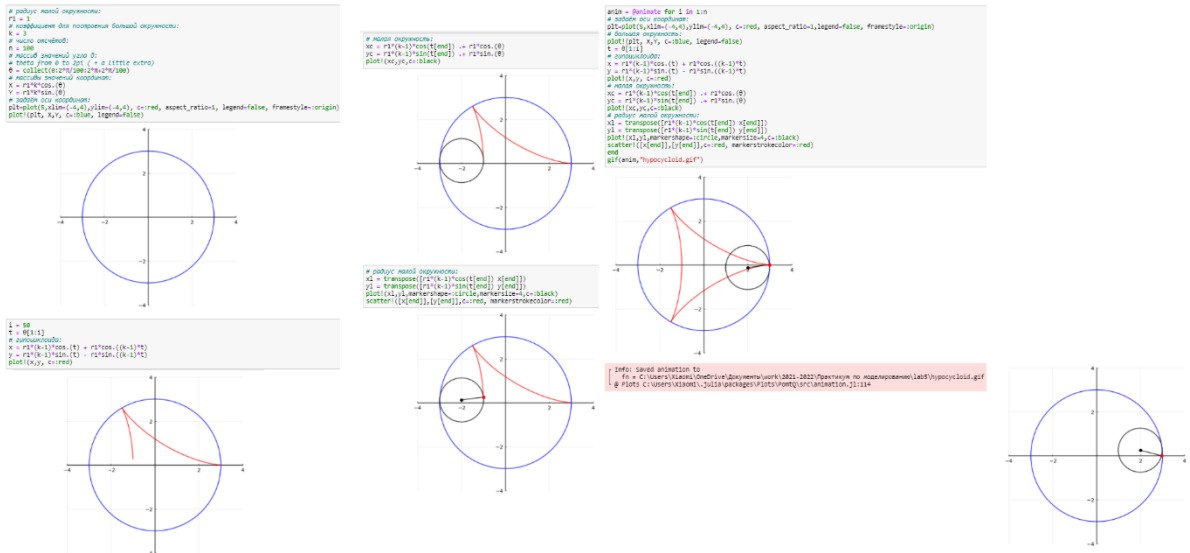
9. А также примеры с векторными полями.



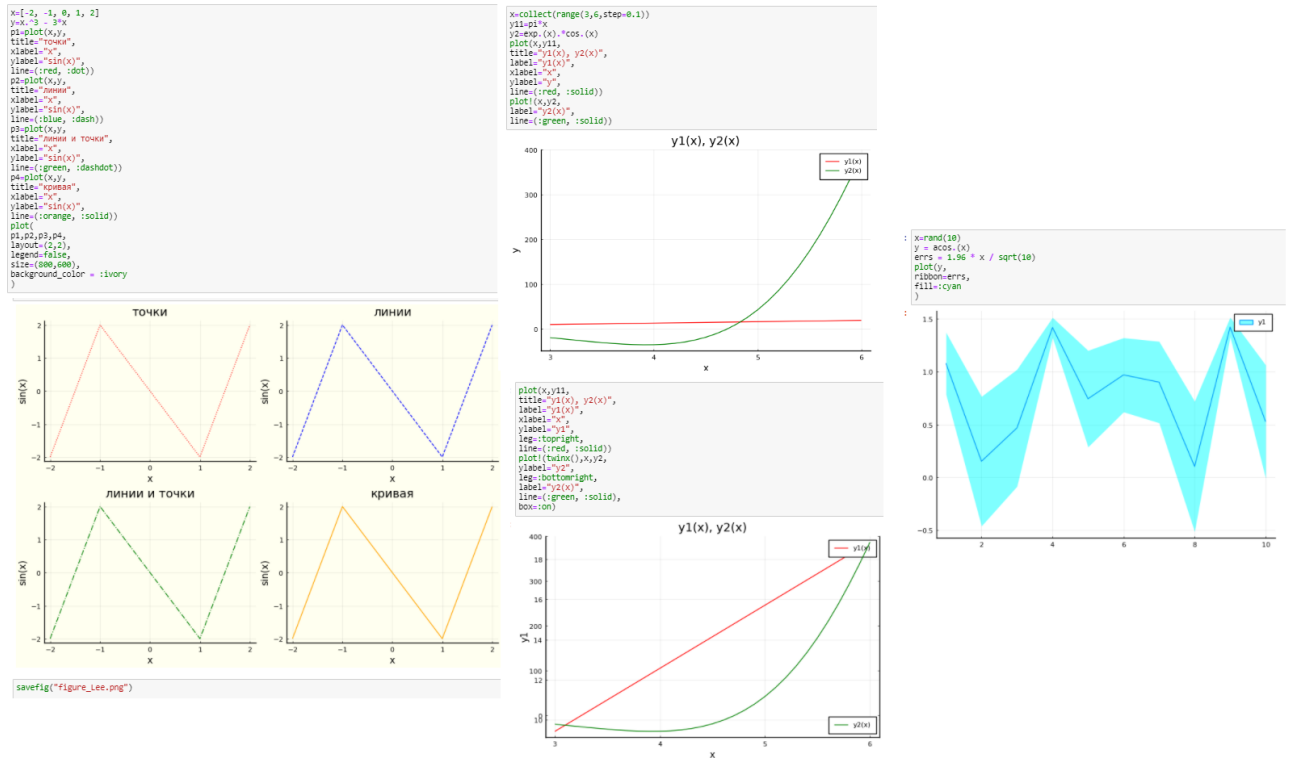
10. Затем ознакомился с реализацией gif-анимации.



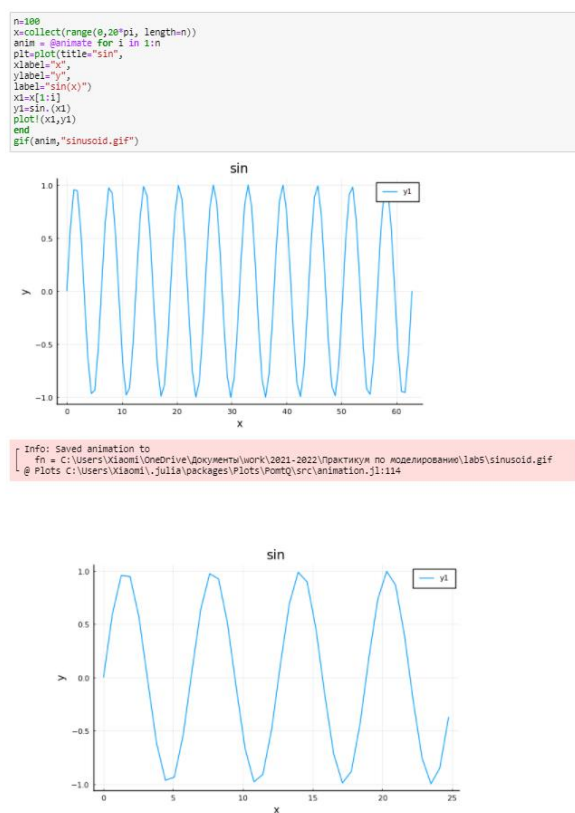
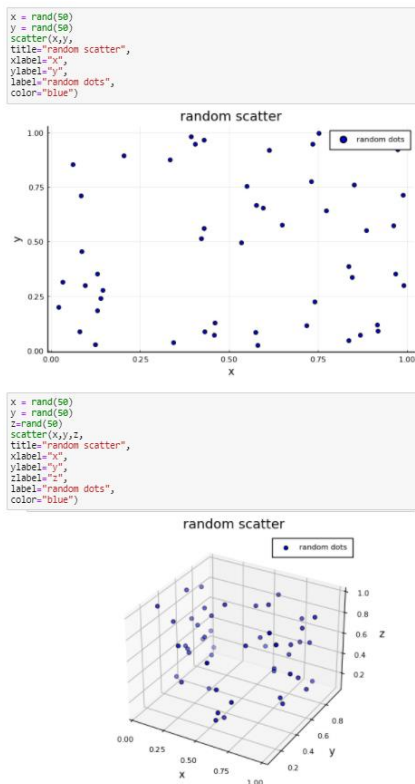
11. Далее выполнил пример с реализацией гипоциклоиды.



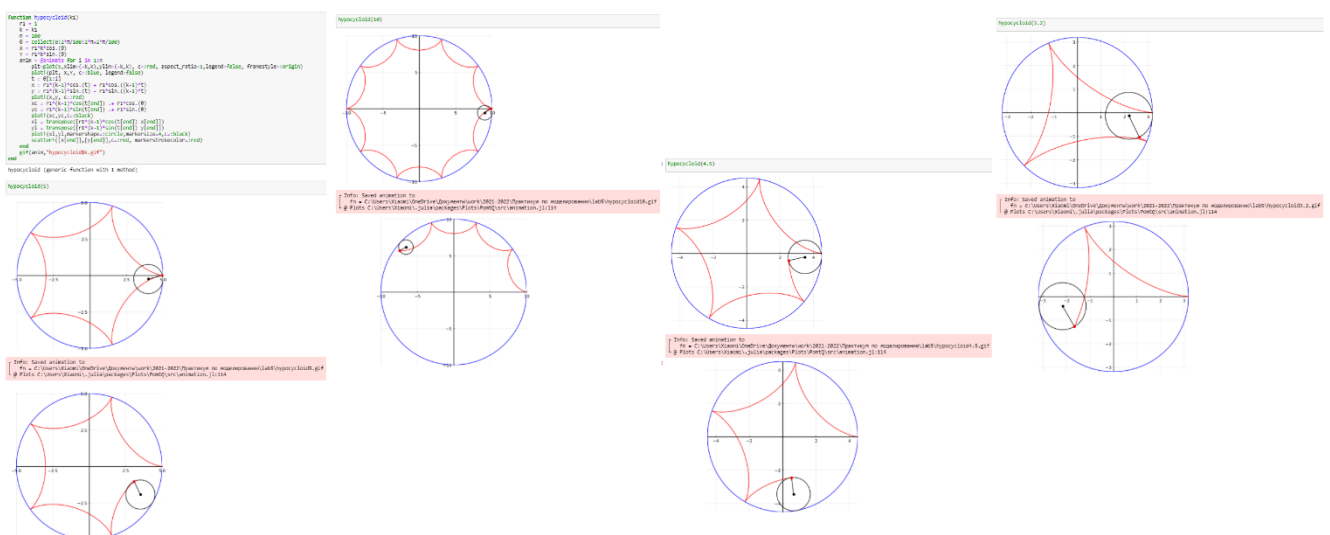
- Для заданного вектора x вывел в одном графическом окне графики функции $y=x^3-3x$ с разным видом линии и сохранил изображение.
- Для заданного вектора x построил функции $y_1=\pi \cdot x$ и $y_2=\exp(x)\cos(x)$ на одном рисунке, а также на рисунке с разными осями ординат.
- Построил график экспериментальных данных с учетом ошибки измерения. В качестве данных я взял случайную выборку из десяти чисел от 0 до 1 и вычислил их арккосинусы. Затем отобразил вычисления и ошибку согласно аналогичному примеру.



- Построил точечный график случайных данных и подписал все его атрибуты. В качестве случайных данных просто взял случайные выборки одного размера.
- Аналогично сделал трехмерный точечный график слушайных данных и также подписал его атрибуты.
- Создал анимацию с построением синусоиды. Для этого в течение 100 шагов отрисовывал график синусоиды от начала до текущей точки и объединил все в гиф-файл.



10. Далее согласно примеру построения гипоциклоиды написал функцию, отрисовывающую гипоциклоиду для заданного значения k . Используя эту функцию, вывел гипоциклоиды для двух целых значений (5, 10) и двух рациональных (4.5, 3.2).



11. Немного изменив код полученной функции, сделал функцию отрисовки эпициклоиды. Поскольку эти кривые очень похожи по своей природе, понадобилось только заменить знаки в выражении координат, а также расширить графическое поле, чтобы график поместился полностью. Также вывел эпициклоиды для двух целых (5, 3) и двух рациональных (3.5, 4.2) значений.

[illegible]

```
Info: Saved animation to
a = C:\Users\Xiaomi\OneDrive\Documents\work\2021-2022\Проекты по моделированию\lab5\epicycloid3.gif
a.show()
a.save('C:\Users\Xiaomi\OneDrive\Documents\work\2021-2022\Проекты по моделированию\lab5\epicycloid3.gif')
```

```
Info: Saved animation to
#n = C:\Users\xisad\OneDrive\Documents\work\2021-2022\packages\ no wdservposaws\l8b5\epicycloids.5.gif
# Plots C:\Users\xisad\OneDrive\Documents\work\2021-2022\packages\Plots\Puot\src\animation_5\l114
```

Info: Saved animation to
 #n a: c:\users\k\documents\work\2021-2022\практикум по информационной безопасности\labs\sp5cyc101d4.2.gif
 @ Olskr C:\Users\k\Documents\work\2021-2022\практикум по информационной безопасности\labs\sp5cyc101d4.2.gif

Освоил синтаксис языка Julia для построения графиков.