

Отчет по лабораторной работе № 4

По дисциплине Математическое Моделирование

Максимов Алексей Александрович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
4.0.1	Произвели расчеты аналогичные приведенному заданию	8
4.0.2	на Julia	8
4.0.3	на OpenModelica	14
5	Выводы	19

Список иллюстраций

2.1	image	6
4.1	image	8
4.2	image	9
4.3	image	10
4.4	image	11
4.5	image	12
4.6	image	13
4.7	image	14
4.8	image	14
4.9	image	15
4.10	image	15
4.11	image	16
4.12	image	16
4.13	image	17
4.14	image	17
4.15	image	18
4.16	image	18

Список таблиц

1 Цель работы

Ознакомиться с языком программирования Julia и OpenModelica.

2 Задание

Вариант № 32

Постройте фазовый портрет гармонического осциллятора и решение уравнения гармонического осциллятора для следующих случаев

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы $\ddot{x} + 5.2x = 0$
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы $\ddot{x} + 14\dot{x} + 0.5x = 0$
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы $\ddot{x} + 13\dot{x} + 0.3x = 0.8\sin(9t)$

На интервале $t \in [0; 59]$ (шаг 0.05) с начальными условиями $x_0 = 0.5, y_0 = -1.5$

Рис. 2.1: image

3 Теоретическое введение

Движение грузика на пружинке, маятника, заряда в электрическом контуре, а также эволюция во времени многих систем в физике, химии, биологии и других науках при определенных предположениях можно описать одним и тем же дифференциальным уравнением, которое в теории колебаний выступает в качестве основной модели. Эта модель называется линейным гармоническим осциллятором. Мы рассмотрим три случая: 1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы 2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы 3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

4 Выполнение лабораторной работы

4.0.1 Произвели расчеты аналогичные приведенному заданию

В результате вычислили, что в первом случае войска У достигнут нуля за примерно 1,6 ед. времени, а во втором случае за примерно 2,2 ед. времени. Написали программы, которые показывают на графиках колебания и фазовые портреты во всех трех случаях.

4.0.2 на Julia

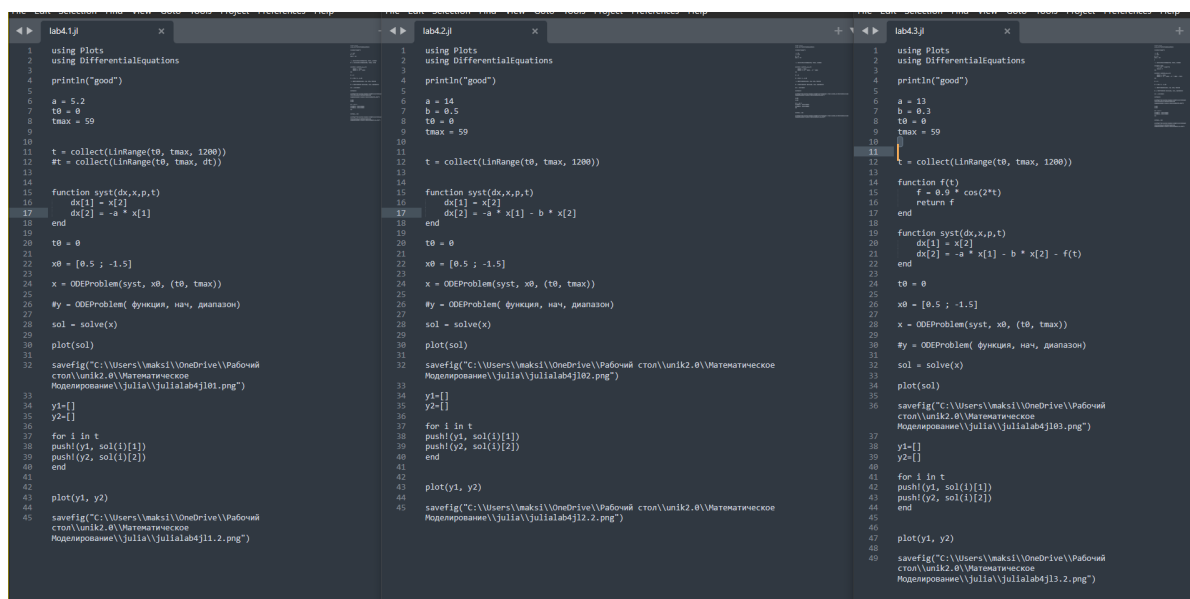


Рис. 4.1: image

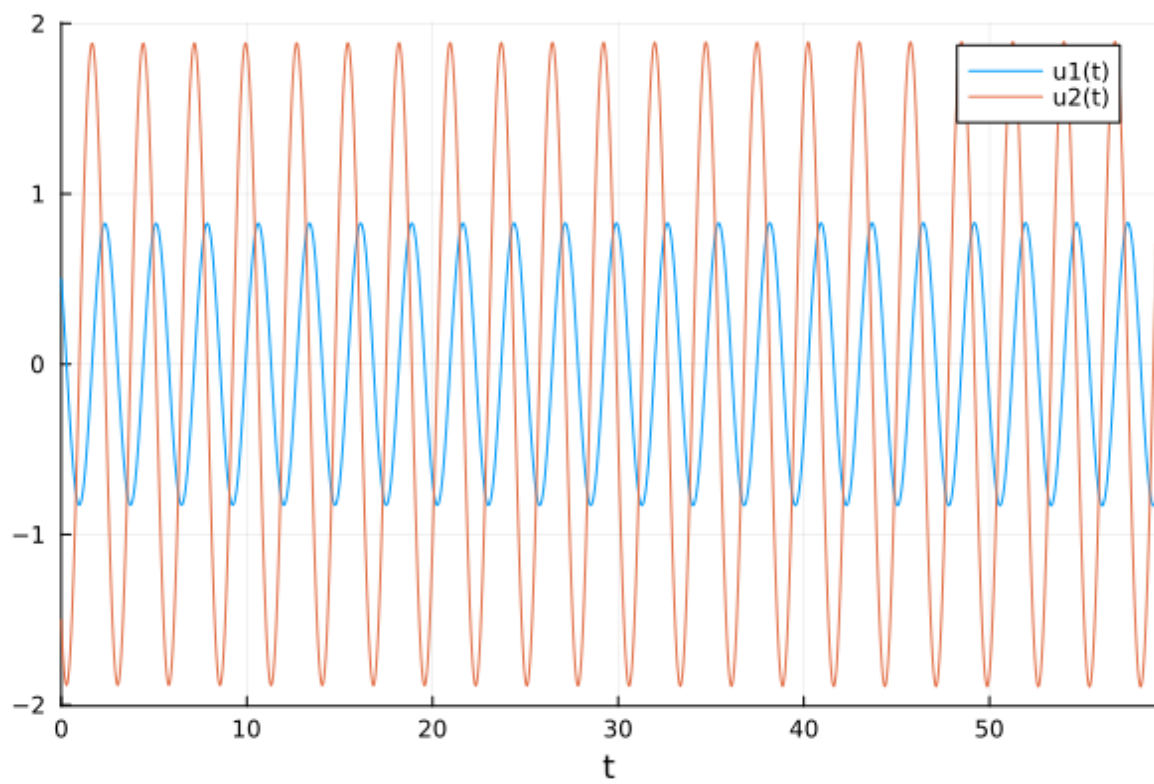


Рис. 4.2: image

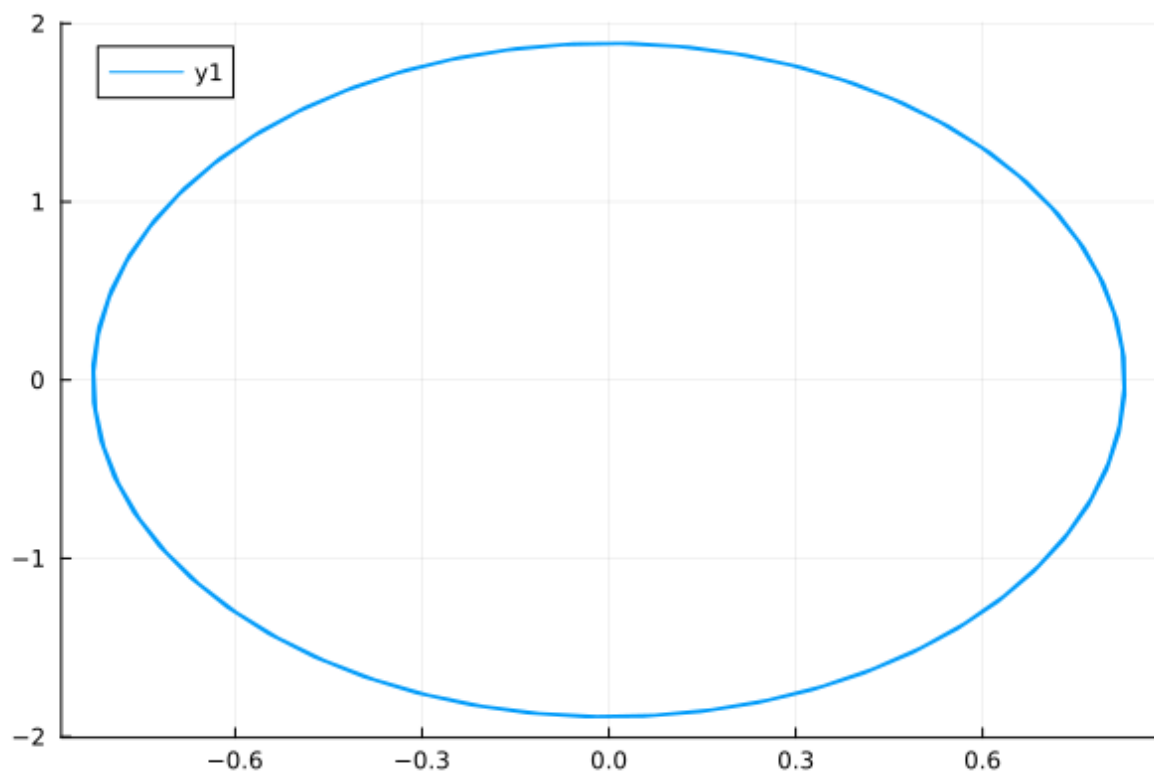


Рис. 4.3: image

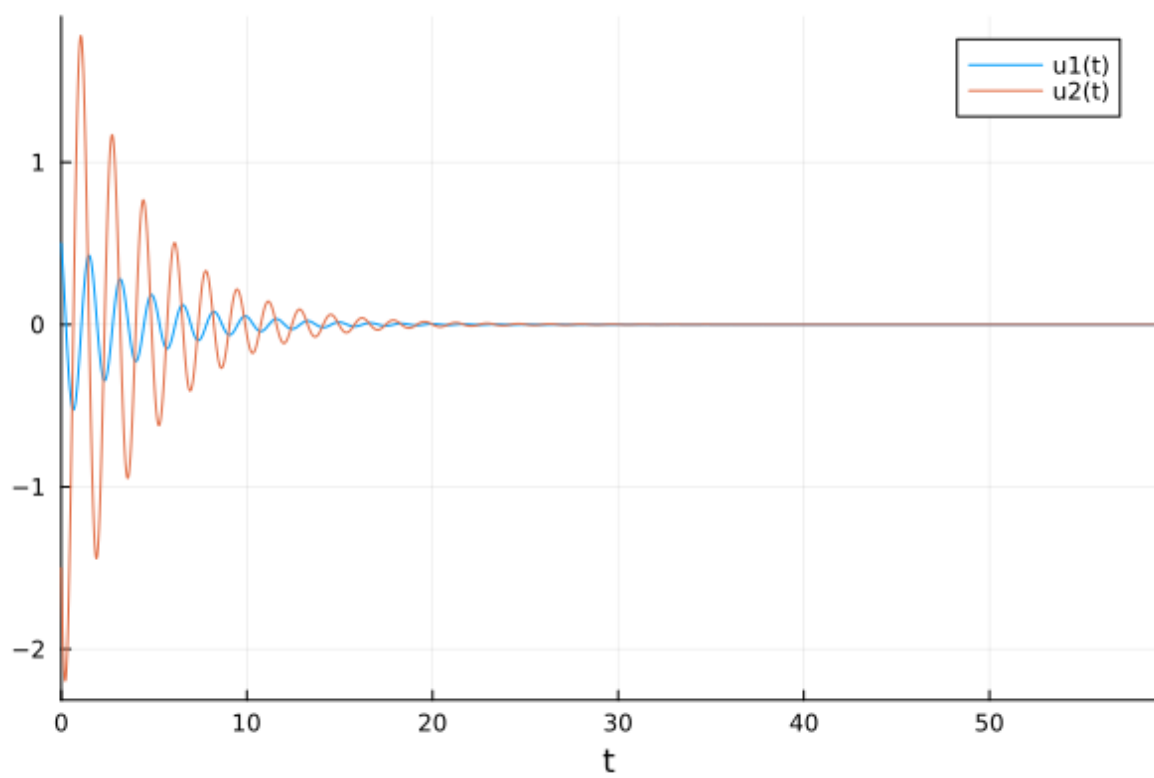


Рис. 4.4: image

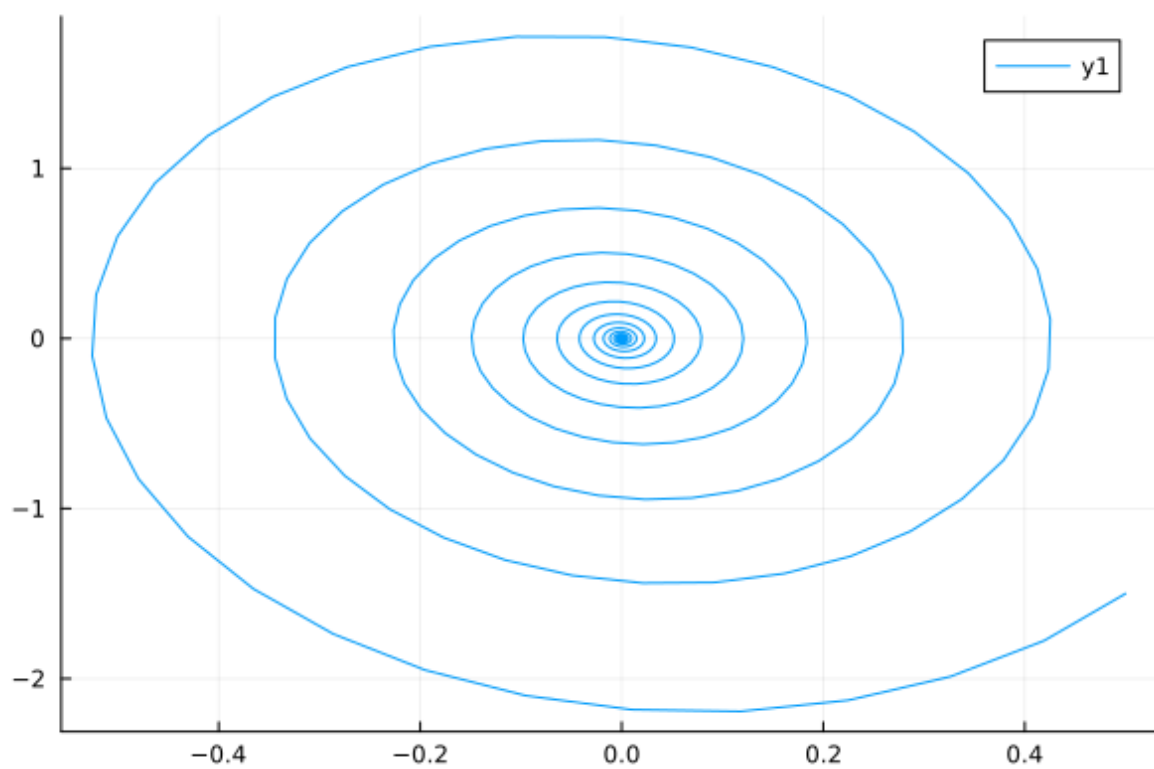


Рис. 4.5: image

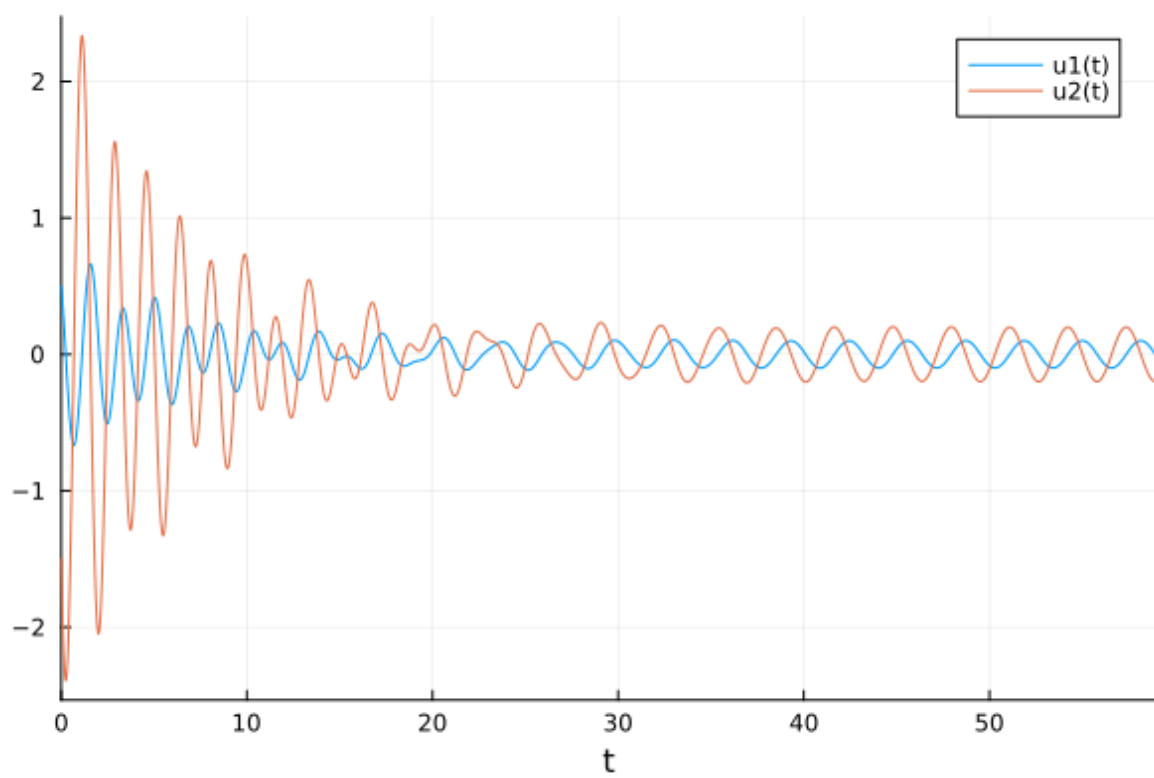


Рис. 4.6: image

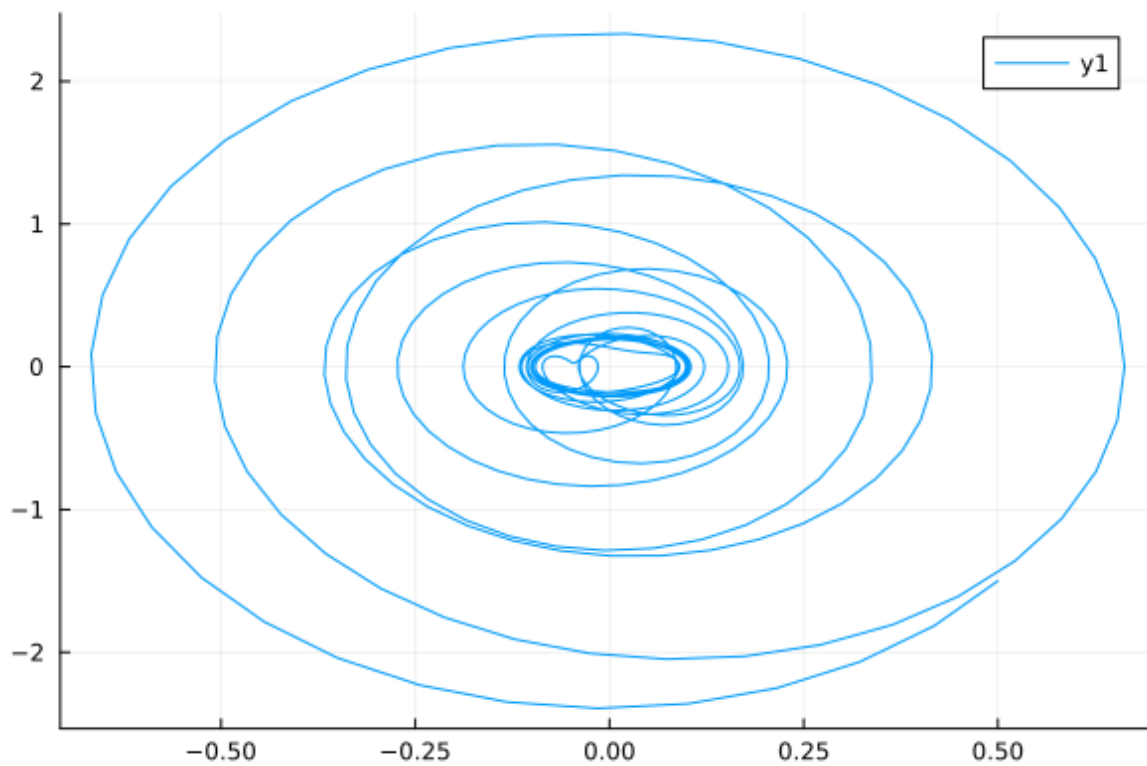


Рис. 4.7: image

4.0.3 на OpenModelica

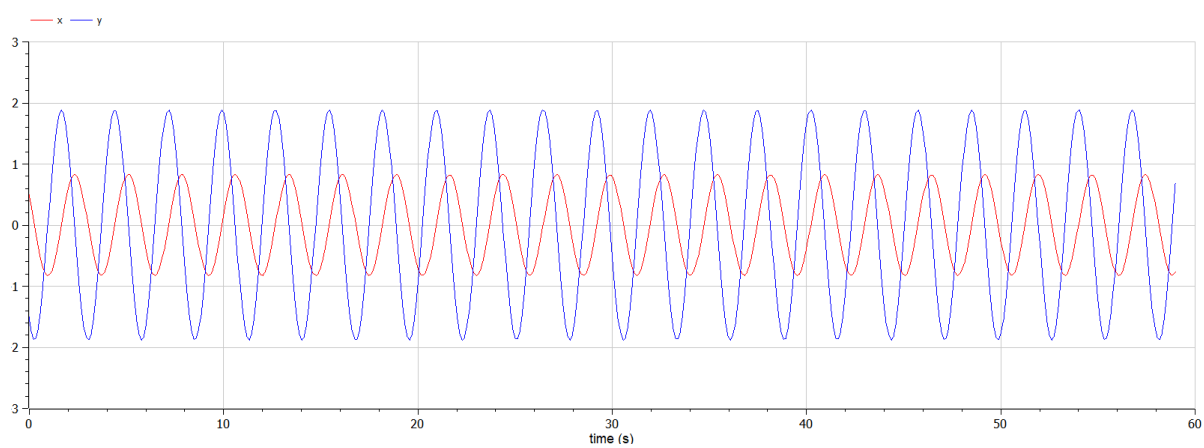


Рис. 4.8: image

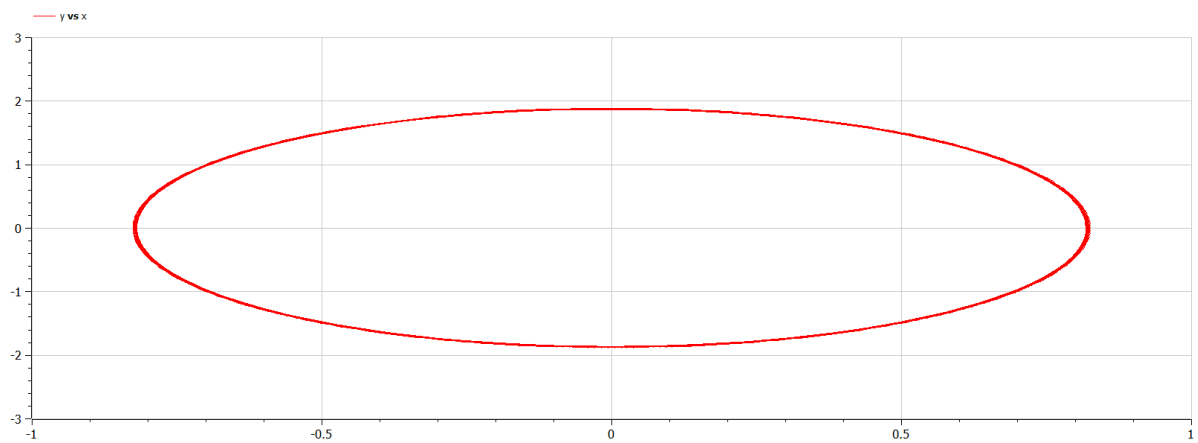


Рис. 4.9: image

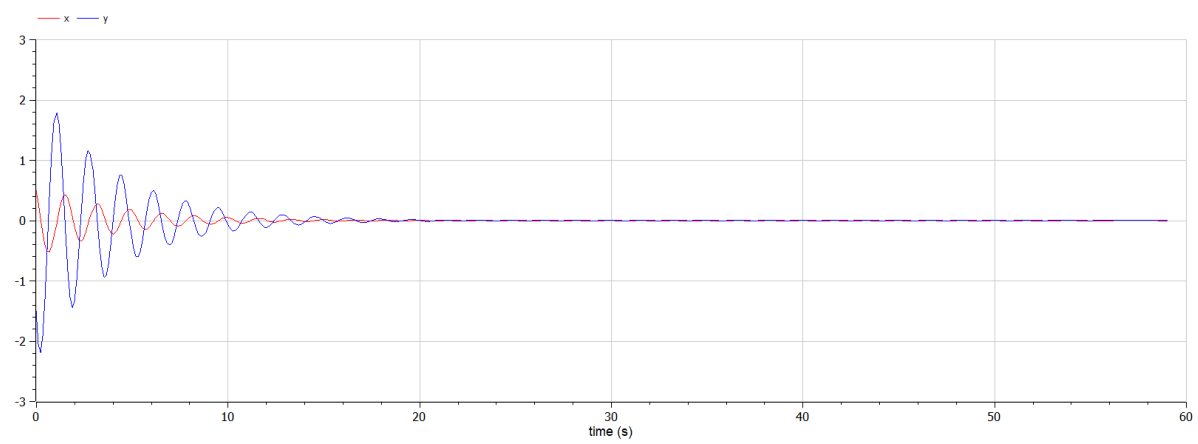


Рис. 4.10: image

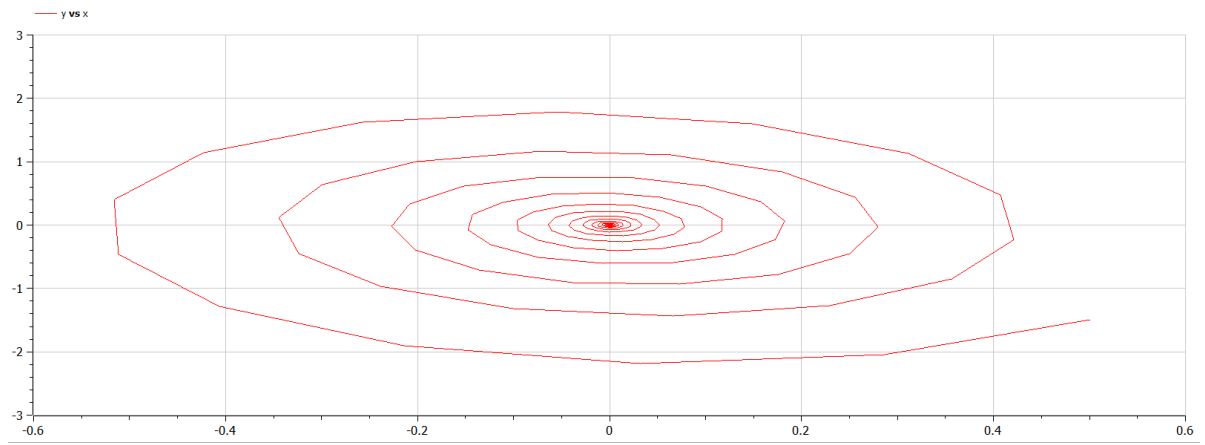


Рис. 4.11: image

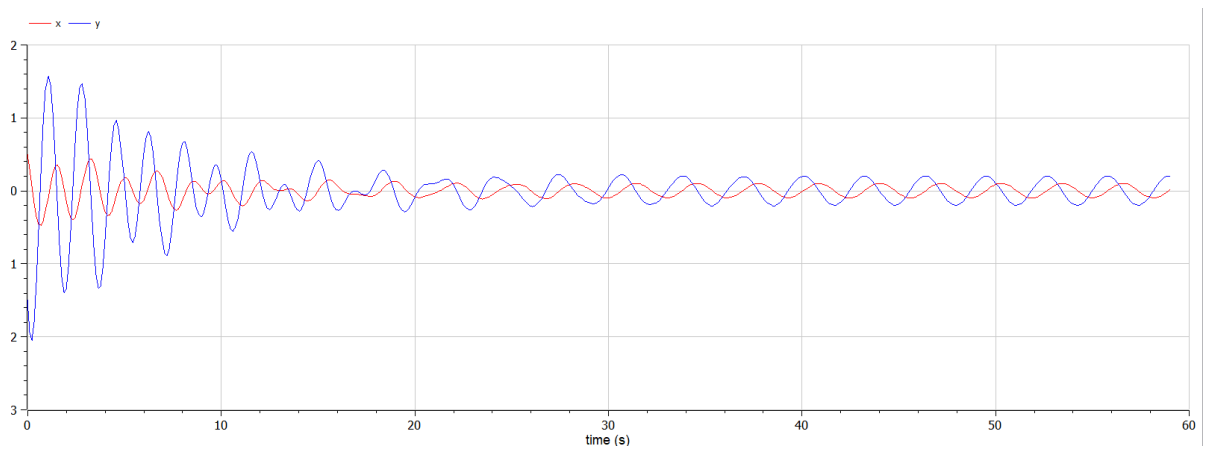


Рис. 4.12: image

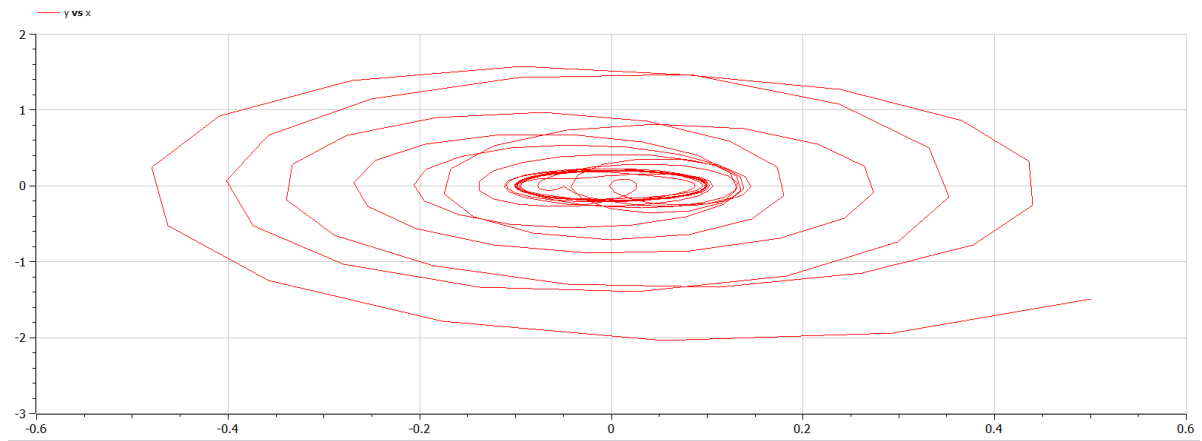


Рис. 4.13: image

```

1  model lab41
2  Real x;
3  Real y;
4  Real a = 5.2;
5  Real t = time;
6  initial equation
7  x = 0.5;
8  y = -1.5;
9  equation
10 der(x) = y;
11 der(y) = -a*x;
12 end lab41;
13

```

Рис. 4.14: image

```

1  model lab42
2  Real x;
3  Real y;
4  Real a = 14;
5  Real b = 0.5;
6  Real t = time;
7  initial equation
8  x = 0.5;|
9  y = -1.5;
10 equation
11 der(x) = y;
12 der(y) = -a*x - b*y;
13 end lab42;

```

Рис. 4.15: image

```

1  model lab43
2  Real x;
3  Real y;
4  Real a = 13;
5  Real b = 0.3;
6  Real t = time;
7  initial equation
8  x = 0.5;
9  y = -1.5;|
10 equation
11 der(x) = y;
12 der(y) = -a*x - b*y + 0.9*cos(2*t);
13
14 end lab43;

```

Рис. 4.16: image

5 Выводы

Решили задачу и написали программу на Julia и OpenModelica