

# **Упражнение. Фигуры Лиссажу с помощью xcos**

**Имитационное моделирование**

Королёв Иван

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>9</b>
4.1	Моделирование выражения для кривой Лиссажу в Scilab . . . . .	9
4.2	Построение с помощью xcos фигуры Лиссажу для первого случая .	10
4.3	Построение с помощью xcos фигуры Лиссажу для второго случая .	12
4.4	Построение с помощью xcos фигуры Лиссажу для третьего случая	14
4.5	Построение с помощью xcos фигуры Лиссажу для четвертого случая	17
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>20</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>21</b>

# Список иллюстраций

4.1	Моделирование выражения для кривой Лиссажу в Scilab . . . . .	9
4.2	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 2$ , $\delta = 0$ ; . . . . .	10
4.3	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 2$ , $\delta = \pi/4$ ; . . . . .	11
4.4	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 2$ , $\delta = \pi/2$ ; . . . . .	11
4.5	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 2$ , $\delta = 3\pi/4$ ; . . . . .	12
4.6	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 2$ , $\delta = \pi$ ; . . . . .	12
4.7	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 4$ , $\delta = 0$ ; . . . . .	13
4.8	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 4$ , $\delta = \pi/4$ ; . . . . .	13
4.9	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 4$ , $\delta = \pi/2$ ; . . . . .	13
4.10	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 4$ , $\delta = 3\pi/4$ ; . . . . .	14
4.11	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 4$ , $\delta = \pi$ ; . . . . .	14
4.12	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 6$ , $\delta = 0$ ; . . . . .	15
4.13	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 6$ , $\delta = \pi/4$ ; . . . . .	15
4.14	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 6$ , $\delta = \pi/2$ ; . . . . .	16
4.15	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 6$ , $\delta = 3\pi/4$ ; . . . . .	16
4.16	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 6$ , $\delta = \pi$ ; . . . . .	16
4.17	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 3$ , $\delta = 0$ ; . . . . .	17
4.18	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 3$ , $\delta = \pi/4$ ; . . . . .	17
4.19	Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 3$ , $\delta = \pi/2$ ; . . . . .	18

4.20 Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 3$ , $\delta = 3\pi/4$ ; . . . . .	18
4.21 Фигура Лиссажу со следующими параметрами: $A = B = 1$ , $a = 2$ , $b = 3$ , $\delta = \pi$ ; . . . . .	19

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Освоить систему компьютерной математики, предназначенной для решения вычислительных задач Scilab. Построить фигуры Лиссажу с различными параметрами.

## 2 Задание

Постройте с помощью xcos фигуры Лиссажу со следующими параметрами: 1.  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $\delta = 0$ ;  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; 2.  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 4$ ,  $\delta = 0$ ;  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; 3.  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 6$ ,  $\delta = 0$ ;  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; 4.  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $\delta = 0$ ;  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ .

## 3 Теоретическое введение

**Scilab** — система компьютерной математики, предназначенная для решения вычислительных задач. Основное окно Scilab содержит обозреватель файлов, командное окно, *обозреватель переменных* и *журнал команд*. Программа xcoss является приложением к пакету Scilab. Для вызова окна xcoss необходимо в меню основного окна Scilab выбрать Инструменты, Визуальное моделирование xcoss. При моделировании с использованием xcoss реализуется принцип визуального программирования, в соответствии с которым пользователь на экране из палитры блоков создаёт модель и осуществляет расчёты.



## 4 Выполнение лабораторной работы

### 4.1 Моделирование выражения для кривой Лиссажу в Scilab

Математическое выражение для кривой Лиссажу:

$$\begin{cases} x(t) = A\sin(at + \delta), \\ y(t) = B\sin(bt), \end{cases}$$

где  $A, B$  — амплитуды колебаний,  $a, b$  — частоты,  $\delta$  — сдвиг фаз.

В модели, изображённой на (рис. 4.1), использованы следующие блоки xcос: - CLOCK\_c — запуск часов модельного времени; - GENSIN\_f — блок генератора синусоидального сигнала; - CANIMXY — анимированное регистрирующее устройство для построения графика типа  $y = f(x)$ ; - TEXT\_f — задаёт текст примечаний

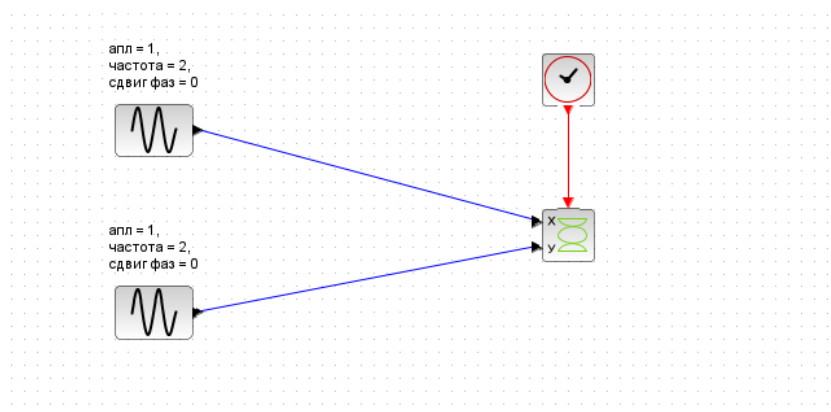


Рис. 4.1: Моделирование выражения для кривой Лиссажу в Scilab

Для каждого случая будет необходимо изменять частоту и сдвиг фазы.

## 4.2 Построение с помощью xcos фигуры Лиссажу для первого случая

В 1-м случае необходимо было построить фигуры Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $\delta = 0$ ;  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; (рис. 4.2), (рис. 4.3), (рис. 4.4), (рис. 4.5), (рис. 4.6)

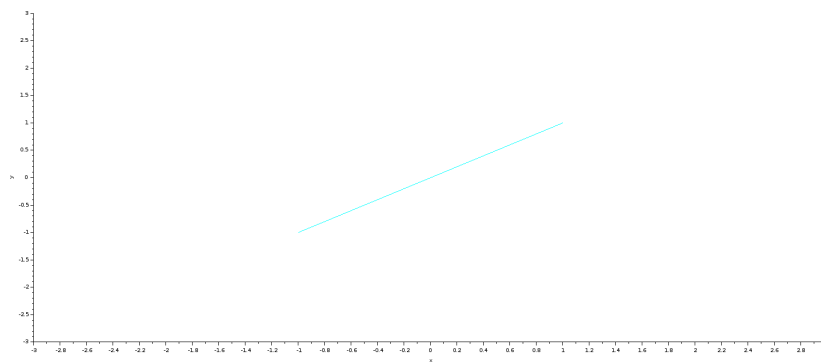


Рис. 4.2: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $\delta = 0$ ;

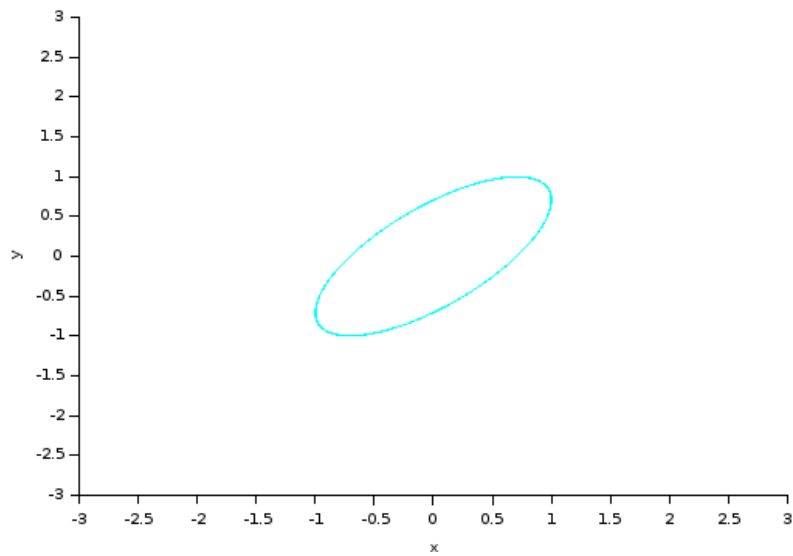


Рис. 4.3: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $\delta = \pi/4$ ;

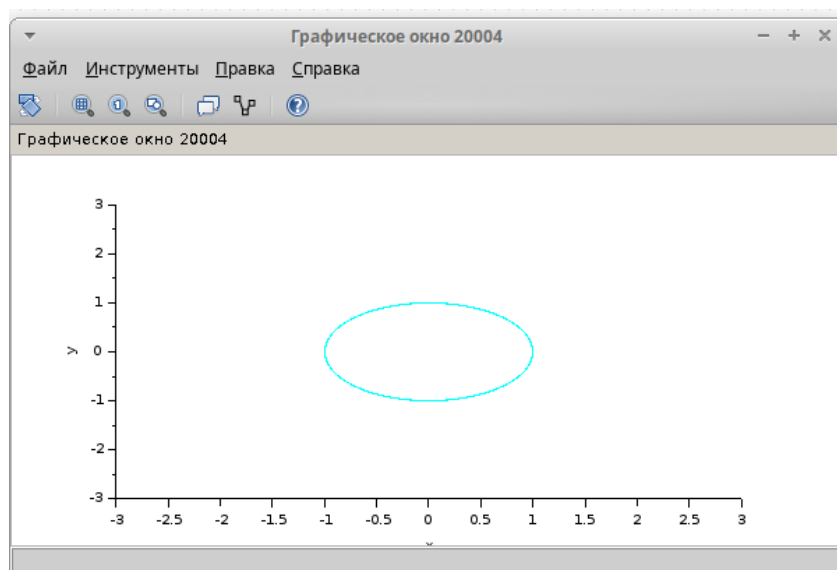


Рис. 4.4: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $\delta = \pi/2$ ;

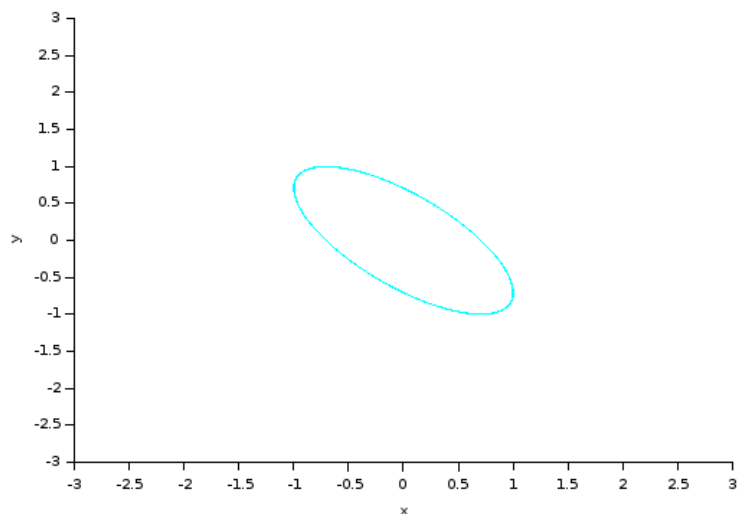


Рис. 4.5: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $\delta = 3\pi/4$ ;

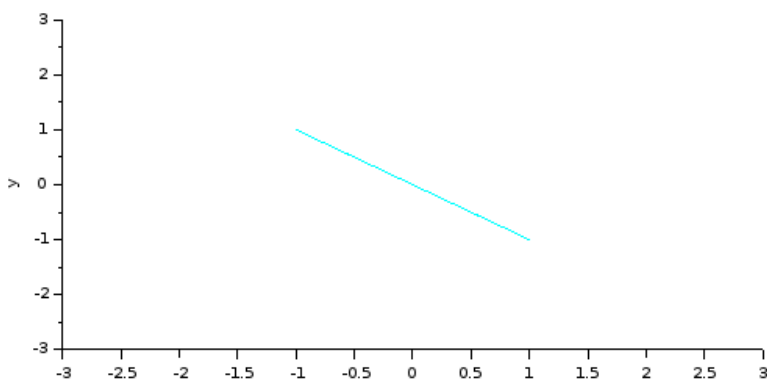


Рис. 4.6: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 2$ ,  $\delta = \pi$ ;

### 4.3 Построение с помощью хсос фигуры Лиссажу для второго случая

Во 2-м случае необходимо было построить фигуры Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 4$ ,  $\delta = 0$ ;  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; (рис. 4.7), (рис. 4.8), (рис. 4.9), (рис. 4.10), (рис. 4.11)

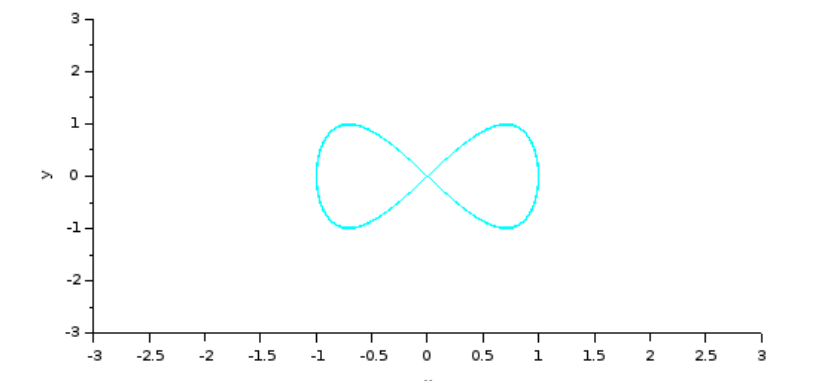


Рис. 4.7: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 4$ ,  $\delta = 0$ ;

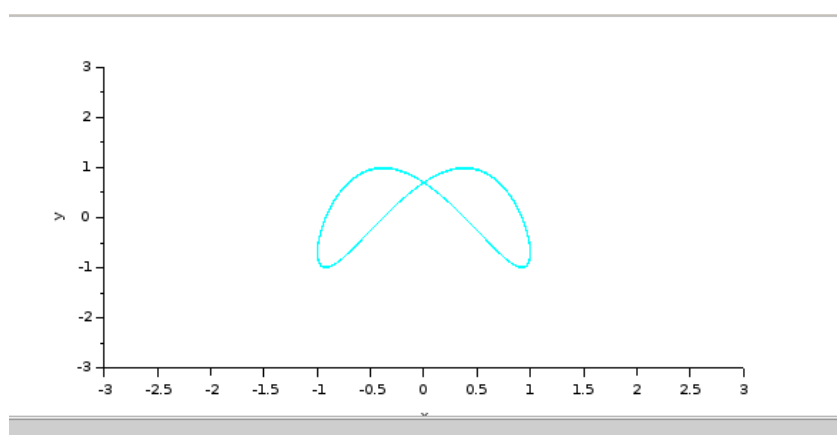


Рис. 4.8: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 4$ ,  $\delta = \pi/4$ ;

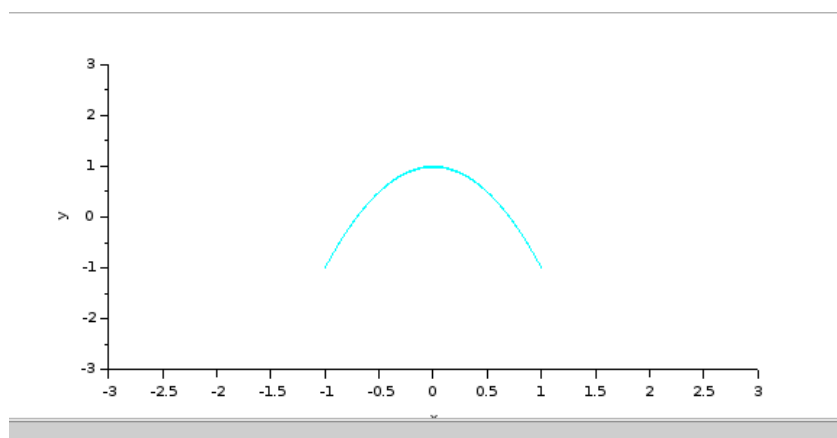


Рис. 4.9: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 4$ ,  $\delta = \pi/2$ ;

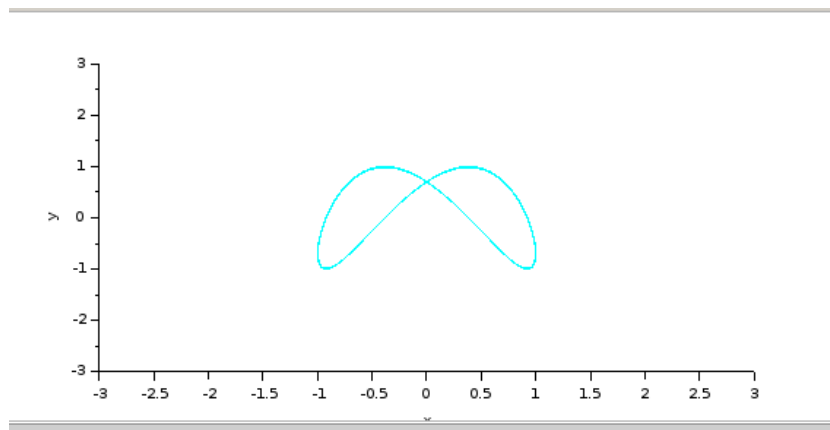


Рис. 4.10: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 4$ ,  $\delta = 3\pi/4$ ;

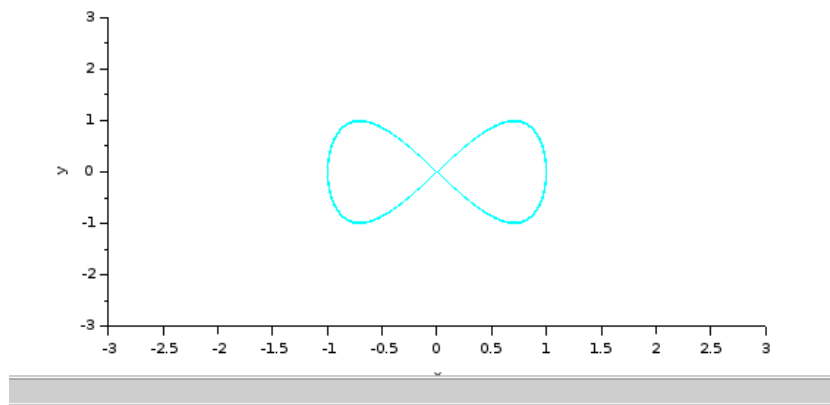


Рис. 4.11: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 4$ ,  $\delta = \pi$ ;

## 4.4 Построение с помощью xcos фигуры Лиссажу для третьего случая

В 3-м случае необходимо было построить фигуры Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 6$ ,  $\delta = 0$ ;  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; (рис. 4.12), (рис. 4.13), (рис. 4.14), (рис. 4.15), (рис. 4.16)

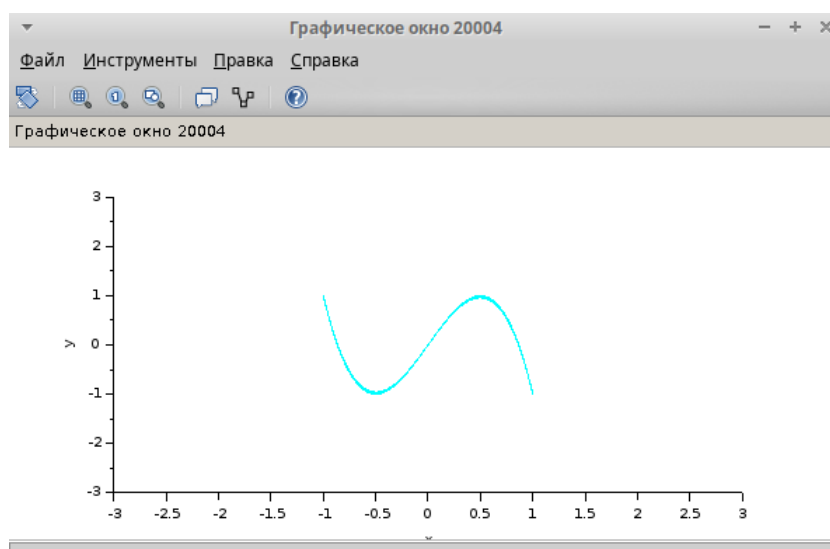


Рис. 4.12: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 6$ ,  $\delta = 0$ ;

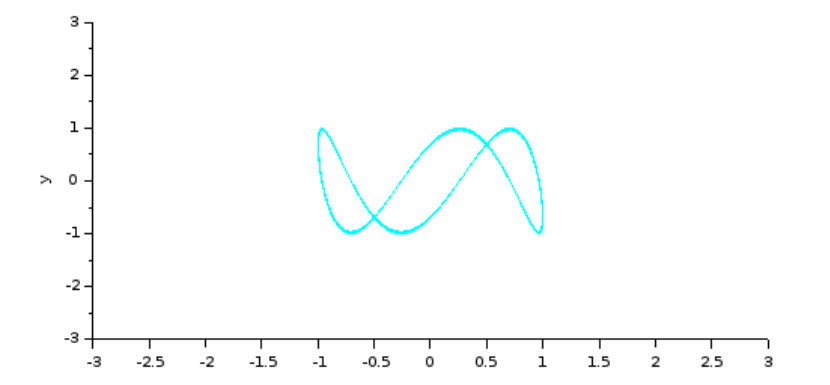


Рис. 4.13: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 6$ ,  $\delta = \pi/4$ ;

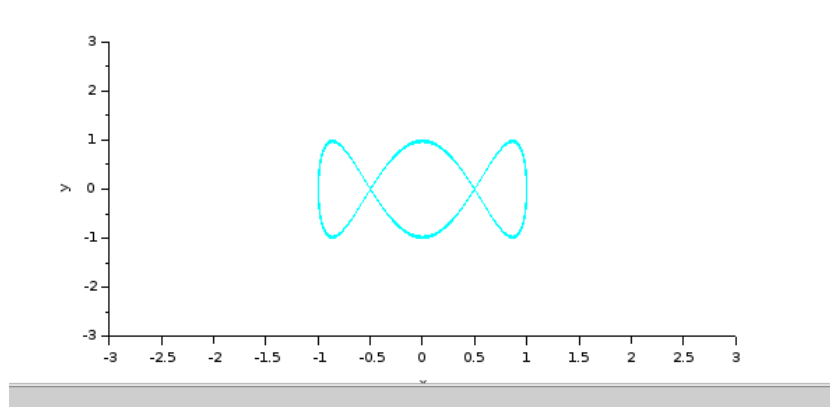


Рис. 4.14: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 6$ ,  $\delta = \pi/2$ ;

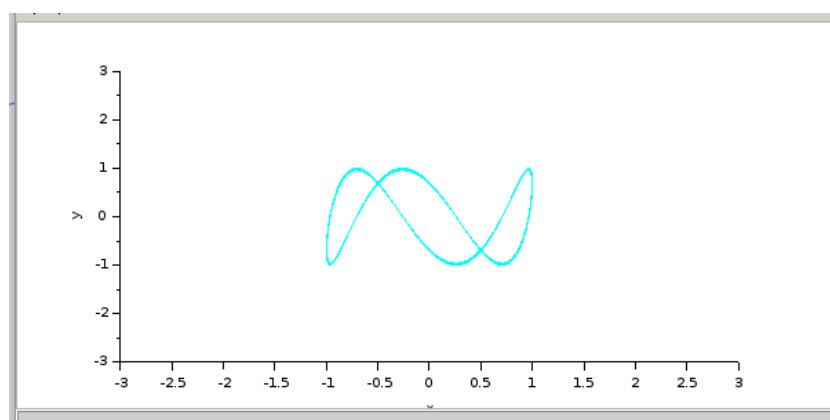


Рис. 4.15: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 6$ ,  $\delta = 3\pi/4$ ;

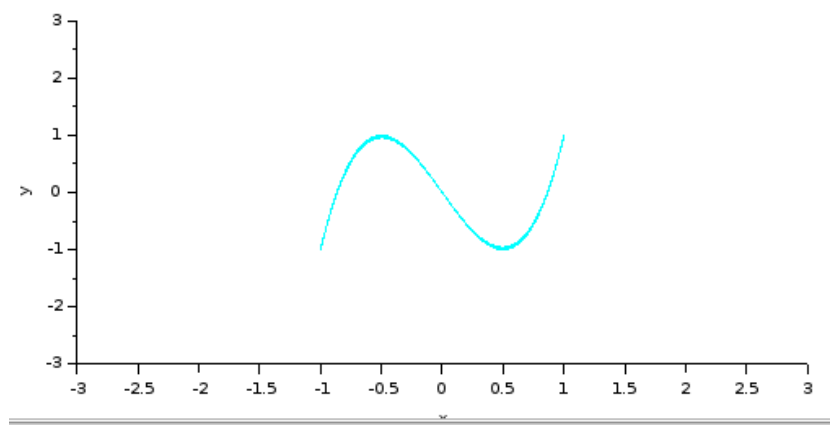


Рис. 4.16: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 6$ ,  $\delta = \pi$ ;



## 4.5 Построение с помощью xcos фигуры Лиссажу для четвертого случая

В 4-м случае необходимо было построить фигуры Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $\delta = 0$ ;  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; (рис. 4.17), (рис. 4.18), (рис. 4.19), (рис. 4.20), (рис. 4.21)

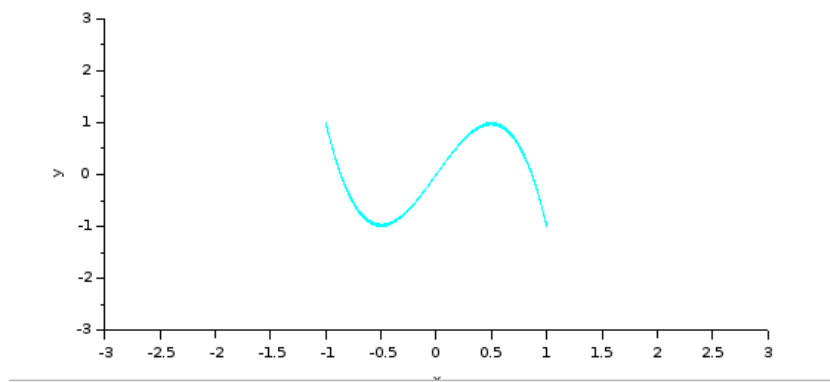


Рис. 4.17: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $\delta = 0$ ;

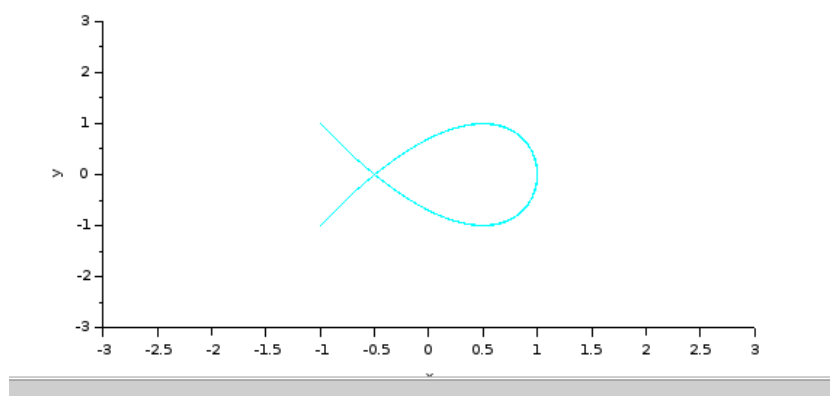


Рис. 4.18: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $\delta = \pi/4$ ;

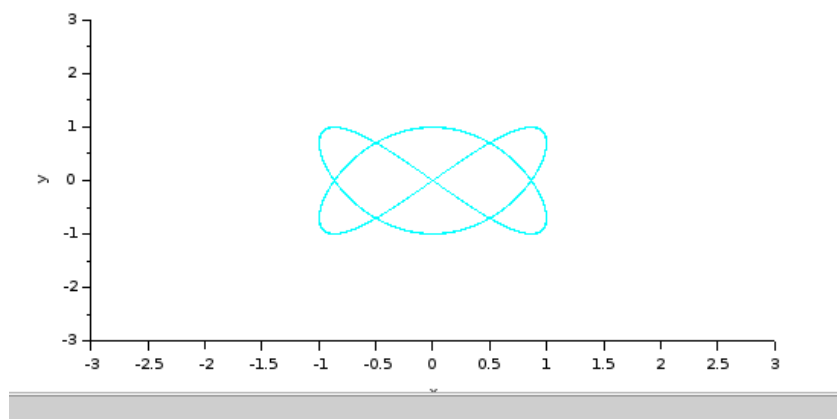


Рис. 4.19: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $\delta = \pi/2$ ;

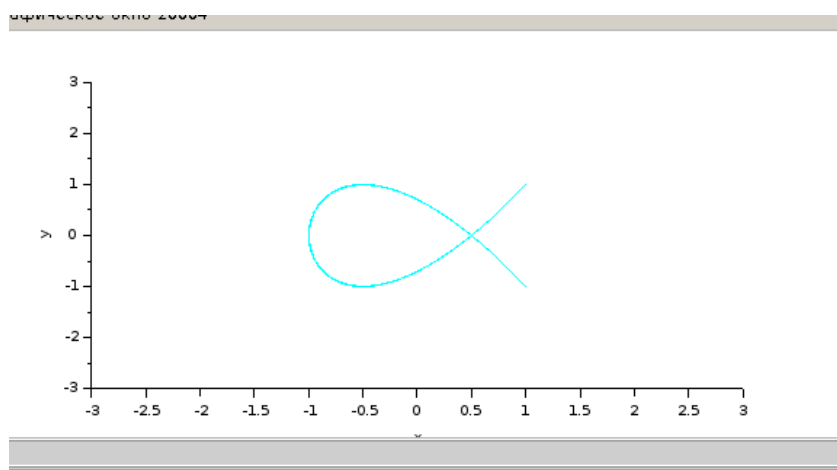


Рис. 4.20: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $\delta = 3\pi/4$ ;

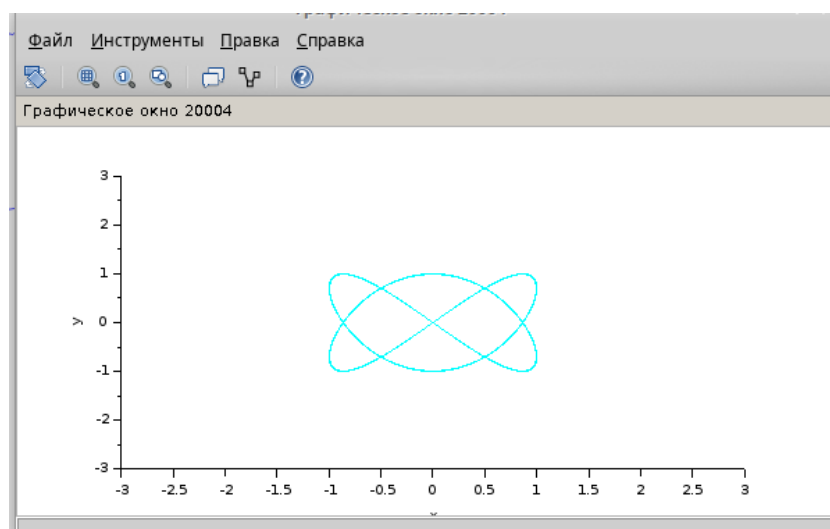


Рис. 4.21: Фигура Лиссажу со следующими параметрами:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $\delta = \pi$ ;

## 5 Выводы

Освоил систему компьютерной математики, предназначенной для решения вычислительных задач Scilab. Построил фигуры Лиссажу с различными параметрами.

## **Список литературы**