

# **Выполнение упражнения (xcos)**

**Построение фигур Лиссажу**

Дворкина Ева Владимировна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Теоретические сведения</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>33</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>34</b>

# Список иллюстраций

4.1	Модель для построения фигуры Лиссажу в $x \cos$ . . . . .	8
4.2	Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний . . .	8
4.3	Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний . . .	9
4.4	Ввод параметров для CANIMXY . . . . .	10
4.5	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 0$ . . . . .	11
4.6	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi/4$ . . . . .	12
4.7	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi/2$ . . . . .	13
4.8	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 3\pi/4$ . . . . .	14
4.9	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi$ . . . . .	15
4.10	Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний . . .	15
4.11	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 0$ . . . . .	16
4.12	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi/4$ . . . . .	17
4.13	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi/2$ . . . . .	18
4.14	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 3\pi/4$ . . . . .	19
4.15	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi$ . . . . .	20
4.16	Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний . . .	21
4.17	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 0$ . . . . .	22
4.18	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi/4$ . . . . .	23
4.19	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi/2$ . . . . .	24
4.20	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 3\pi/4$ . . . . .	25
4.21	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi$ . . . . .	26
4.22	Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний . . .	27
4.23	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = 0$ . . . . .	28
4.24	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi/4$ . . . . .	29
4.25	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi/2$ . . . . .	30
4.26	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = 3\pi/4$ . . . . .	31
4.27	Фигура Лиссажу: $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi$ . . . . .	32

# 1 Цель работы

Цель данной лабораторной работы - выполнить упражнение по ознакомлению с инструментом *xcos*

## 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 Теоретические сведения

**Scilab** — система компьютерной математики, предназначенная для решения вычислительных задач [1].

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

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.

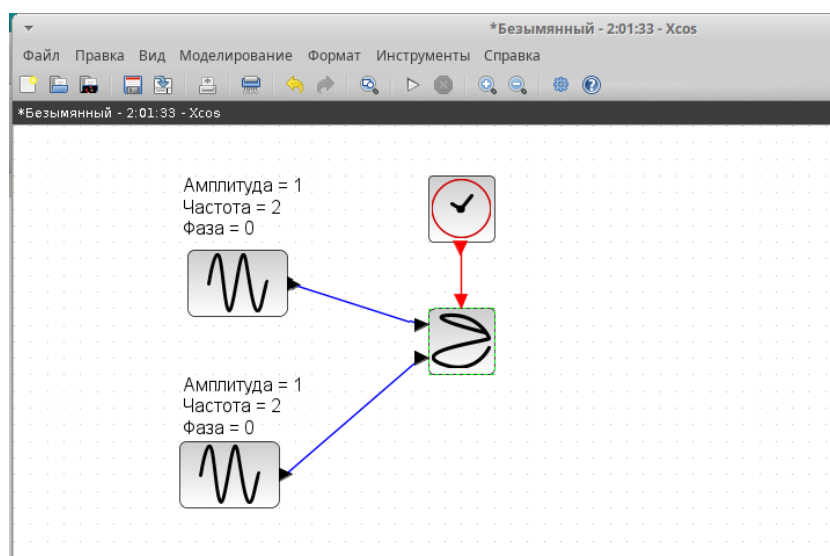


Рис. 4.1: Модель для построения фигуры Лиссажу в xcos

Щелкнув правой кнопкой мышки по генератору синусоидальных колебаний, откроем вкладку параметры на редактирование и внесем нужные данные (рис. 4.2).

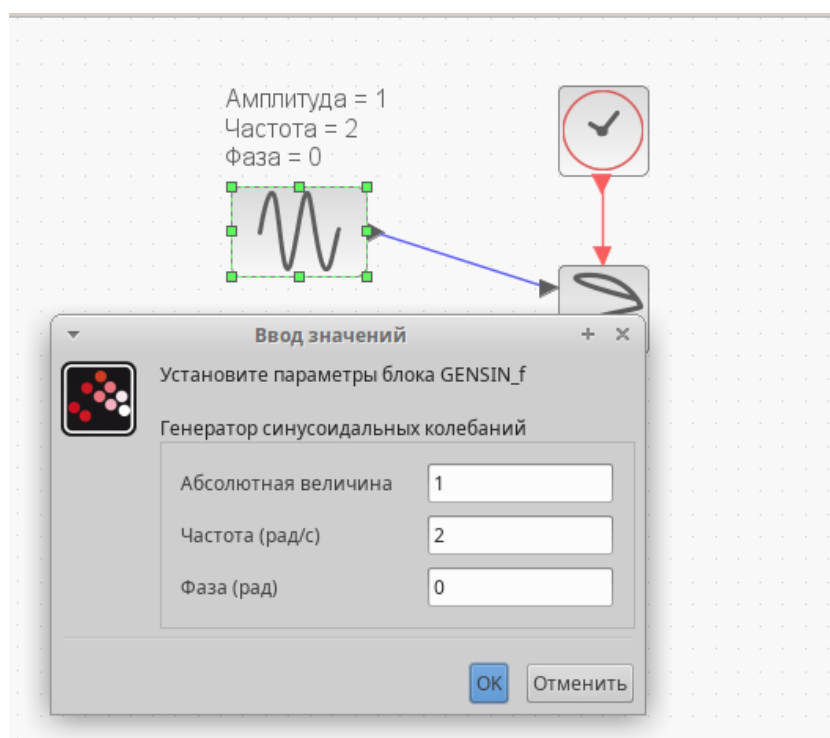


Рис. 4.2: Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний



Щелкнув правой кнопкой мышки по второму генератору синусоидальных колебаний, откроем вкладку параметры на редактирование и внесем нужные данные (рис. 4.3).

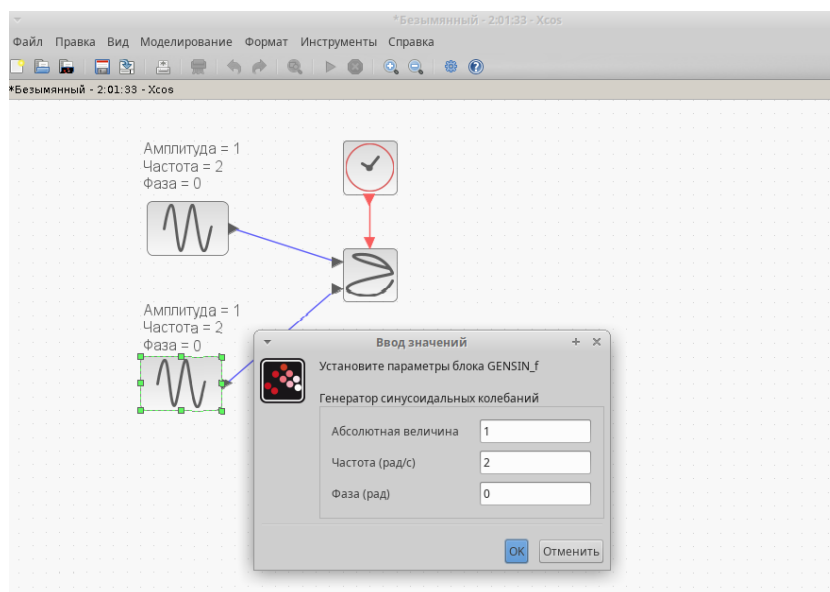


Рис. 4.3: Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний

Таким же образом введем параметры в регистрирующее устройство (рис. 4.4).

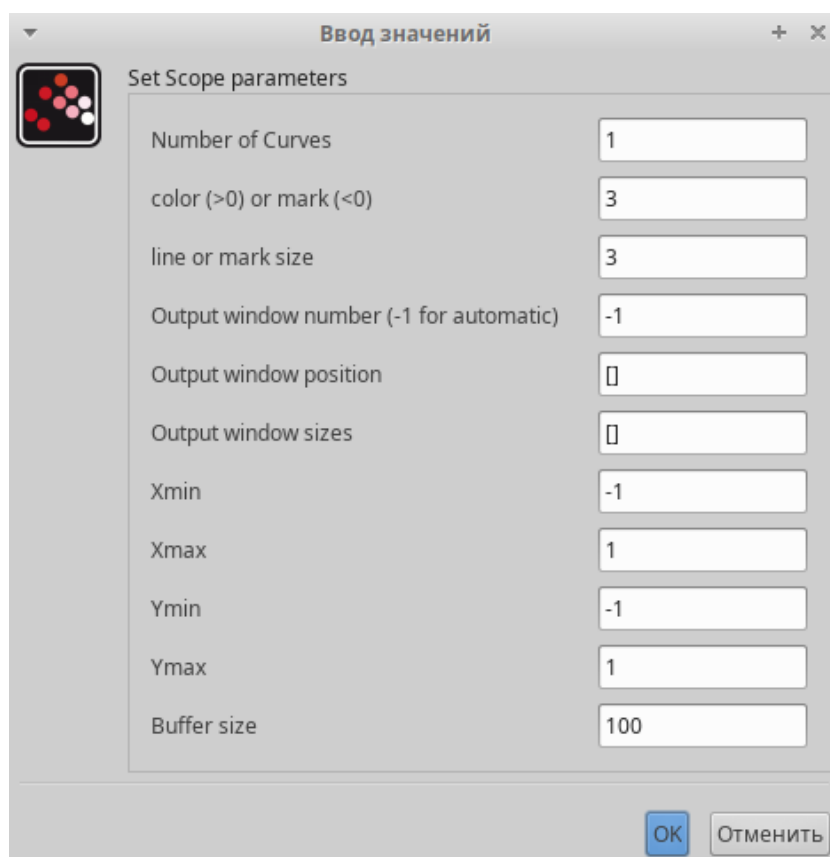


Рис. 4.4: Ввод параметров для CANIMXY

Выполнив моделирование получим следующий график фигуры Лиссажу при параметрах:  $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 0$  (рис. 4.5). Меняя фазу в первом генераторе на  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; соответственно получим другие фигуры Лиссажу (рис. 4.6-4.9).

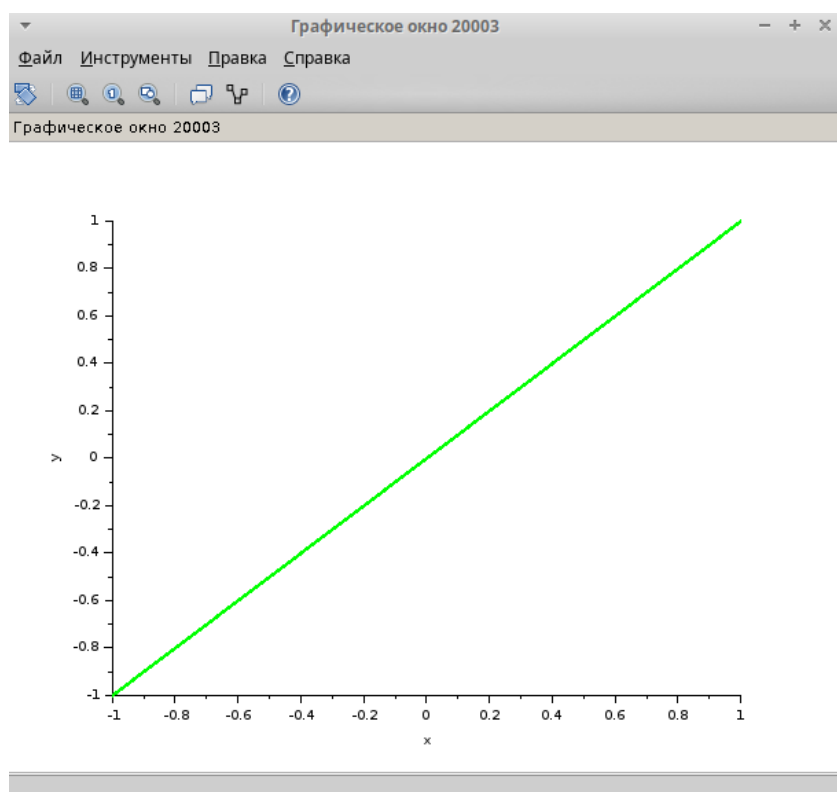


Рис. 4.5: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 0$

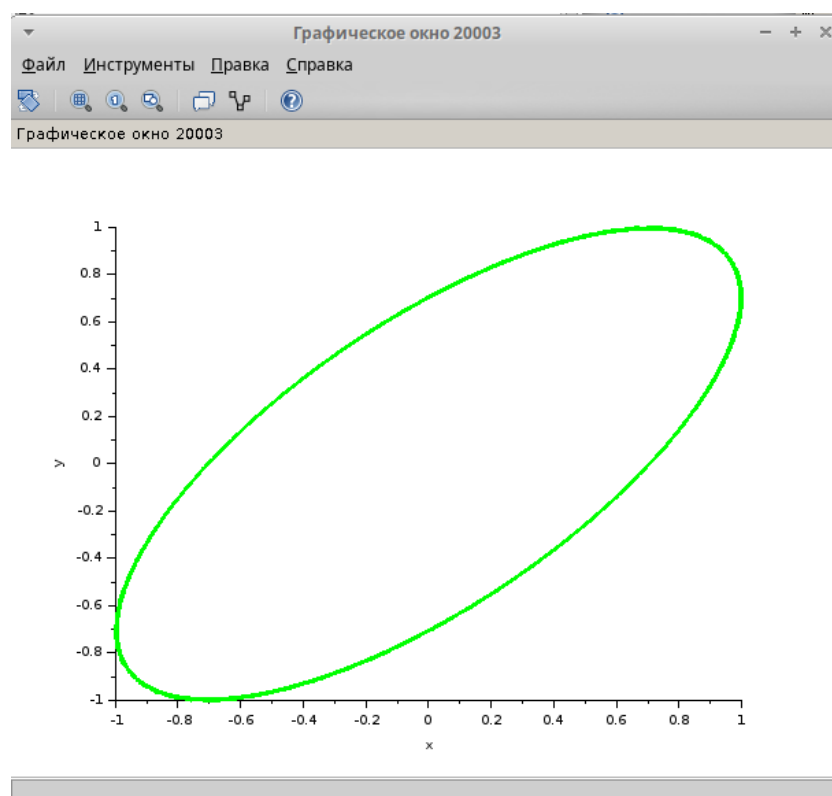


Рис. 4.6: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi/4$

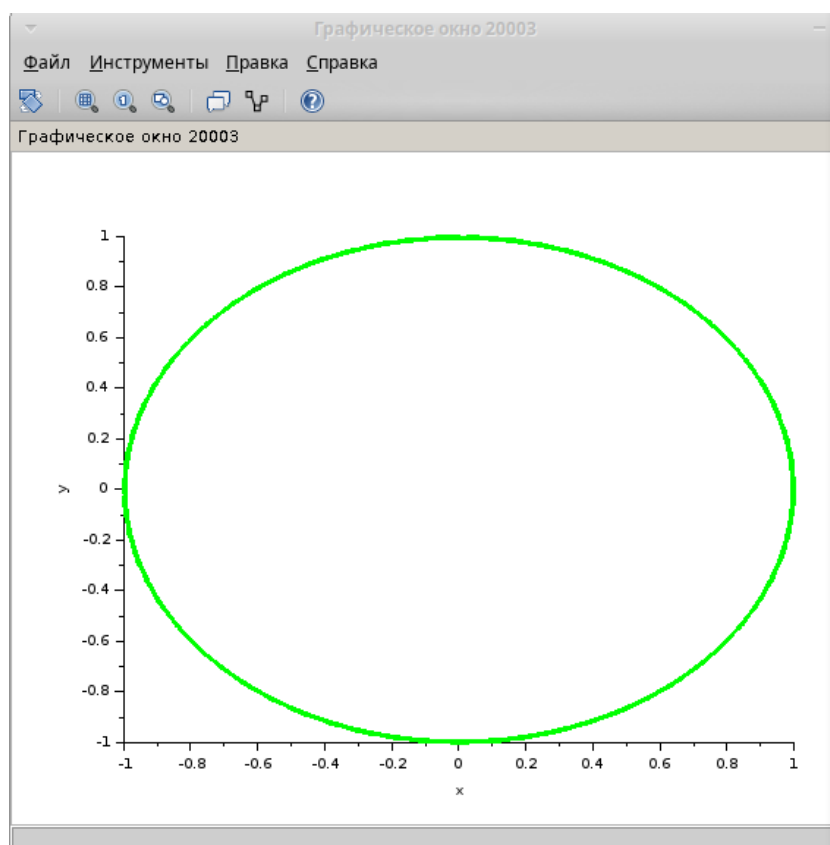


Рис. 4.7: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi/2$

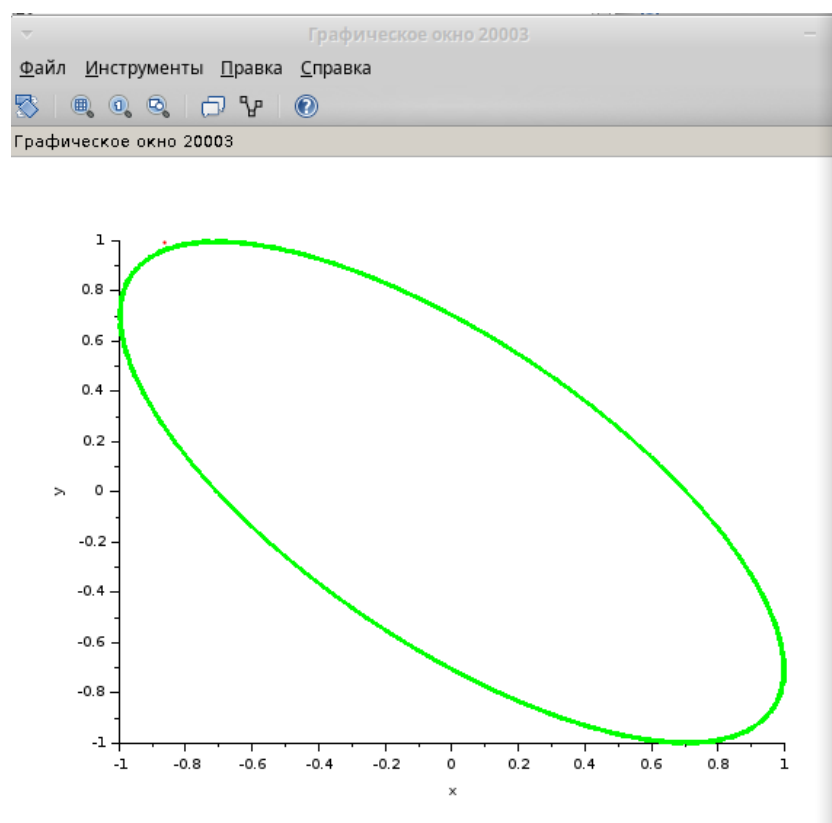


Рис. 4.8: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = 3\pi/4$

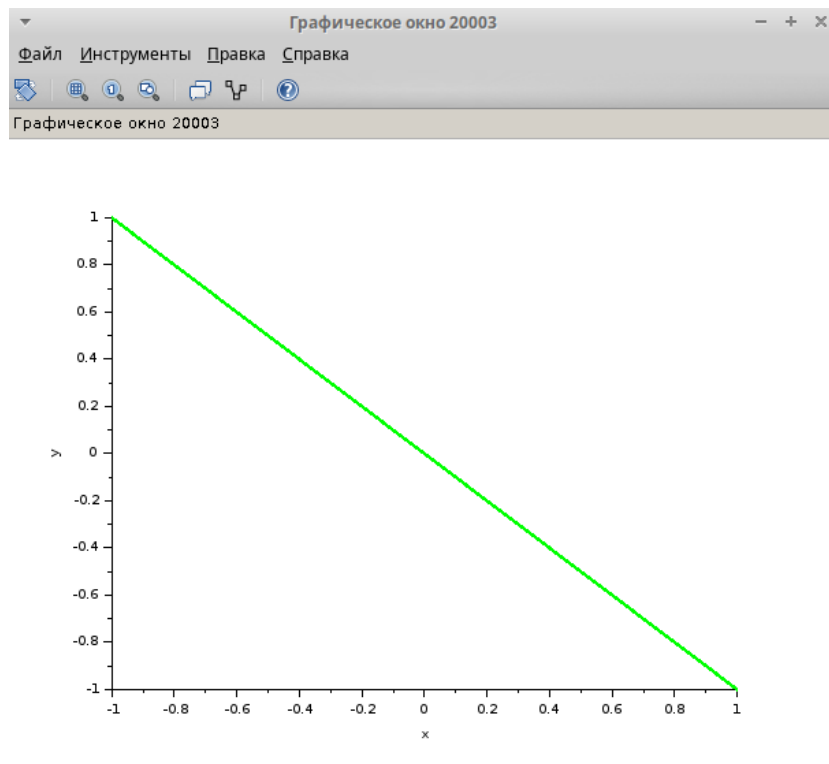


Рис. 4.9: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 2, \delta = \pi$

Изменим параметр частоты на втором генераторе (рис. 4.10).

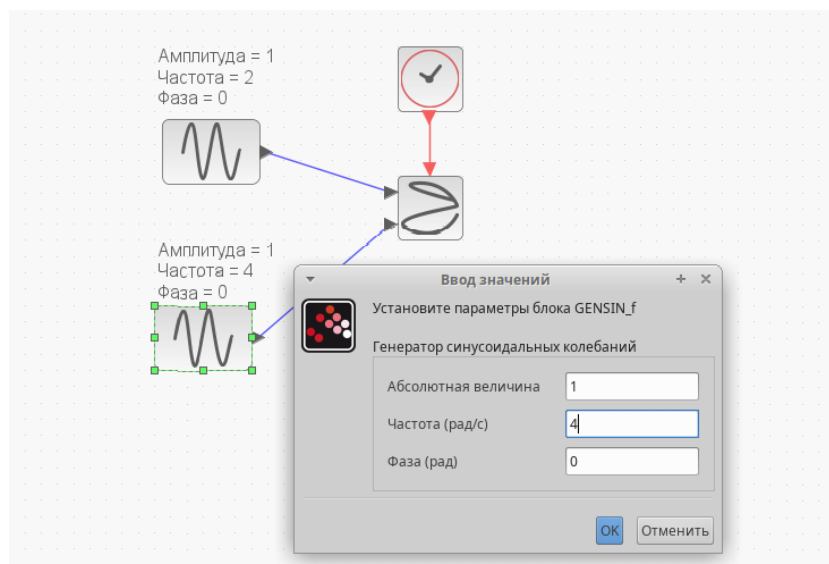


Рис. 4.10: Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний

Выполнив моделирование получим следующий график фигуры Лиссажу при

параметрах:  $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 0$  (рис. 4.11). Меняя фазу в первом генераторе на  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; соответственно получим другие фигуры Лиссажу (рис. 4.12-4.15).

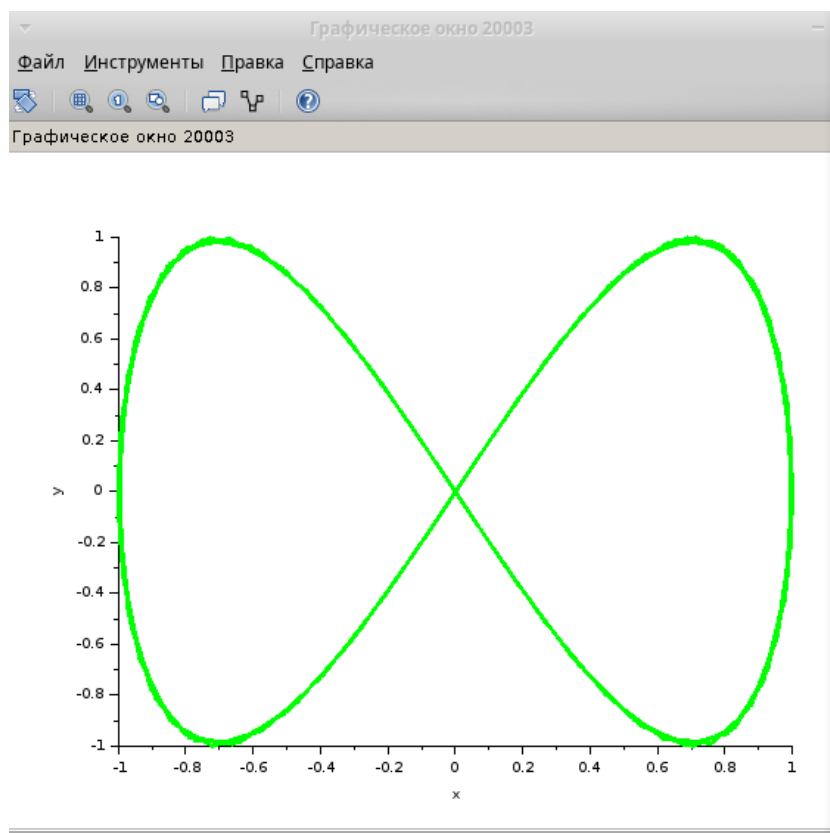


Рис. 4.11: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 0$



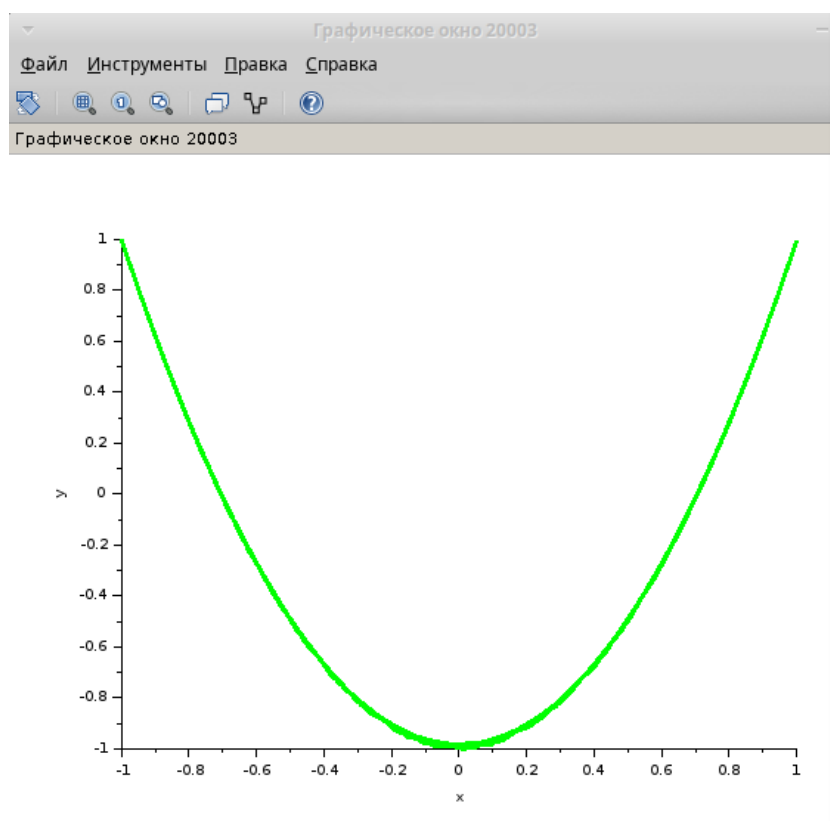


Рис. 4.12: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi/4$

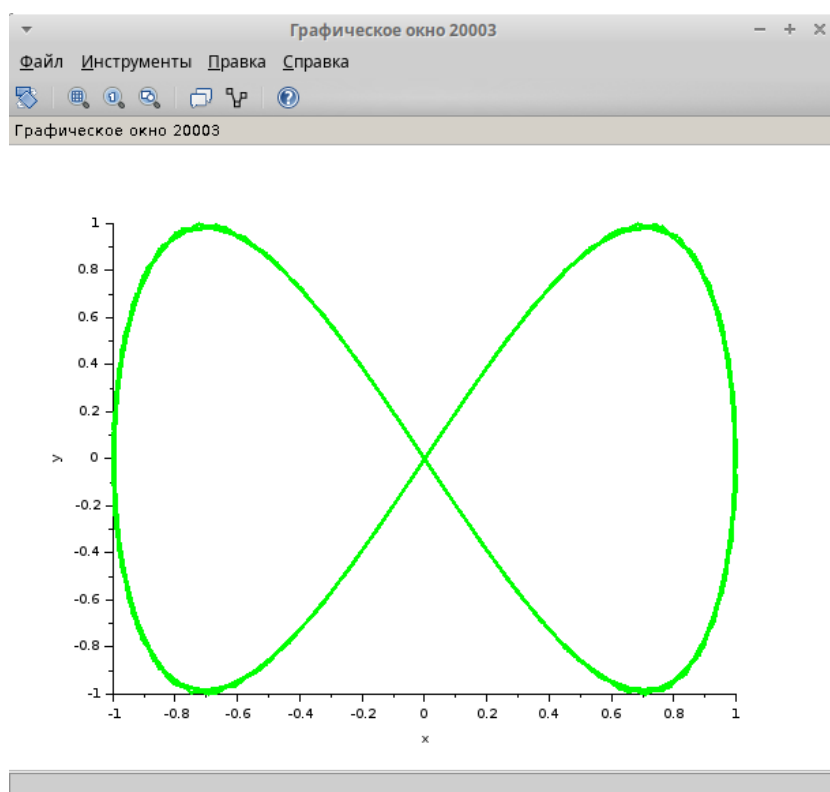


Рис. 4.13: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = \pi/2$

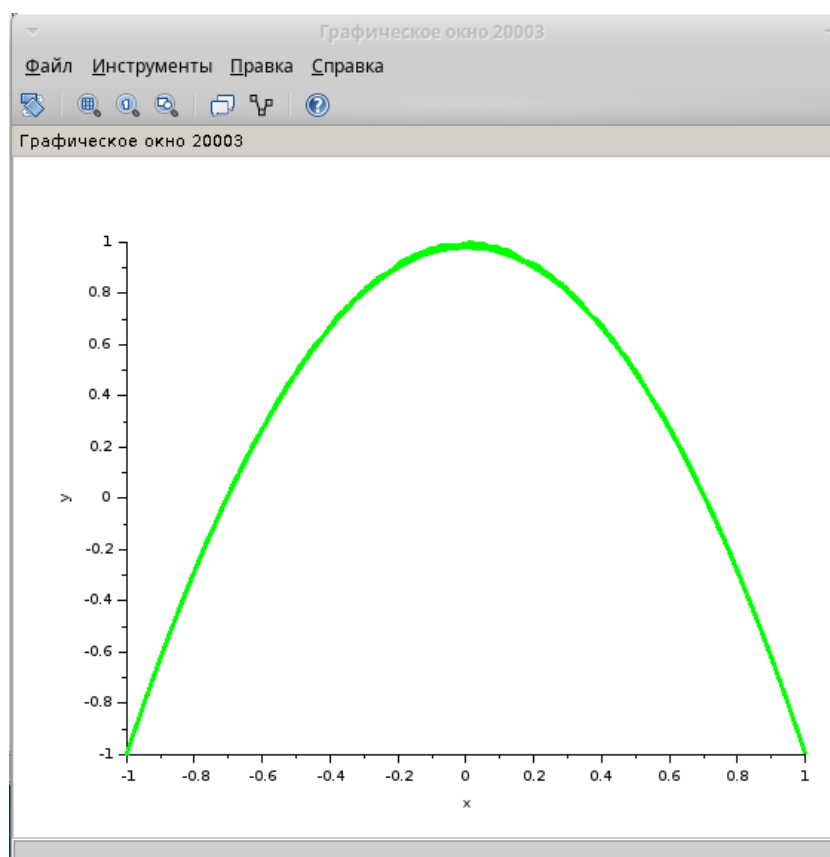


Рис. 4.14: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 3\pi/4$

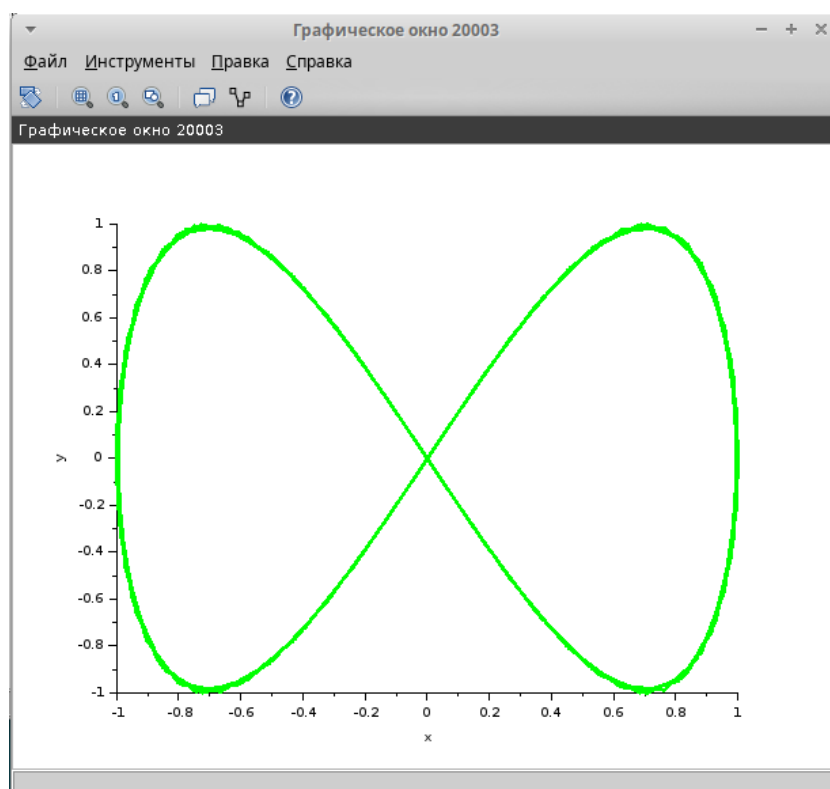


Рис. 4.15: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 4$ ,  $\delta = \pi$

Изменим параметр частоты на втором генераторе (рис. 4.16).

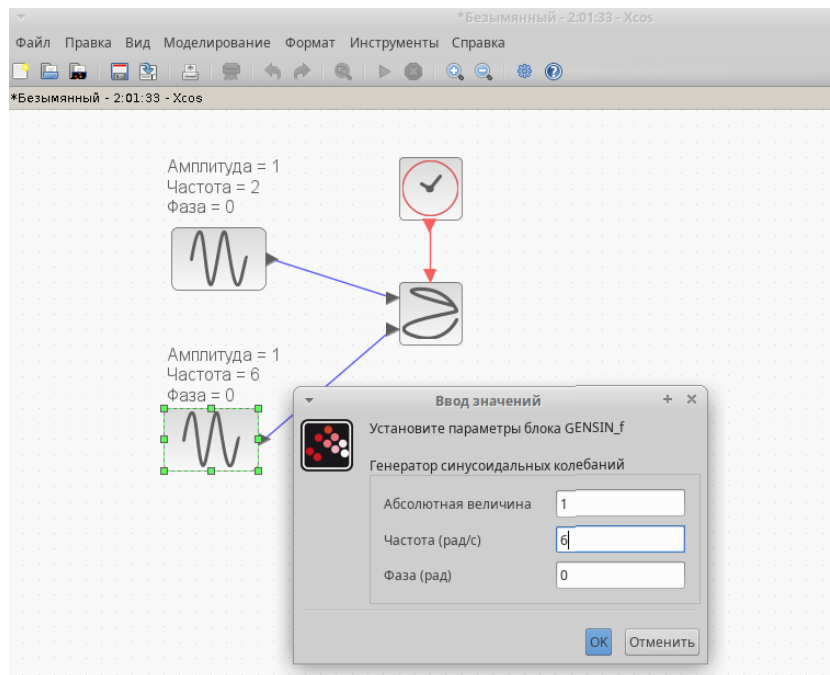


Рис. 4.16: Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний

Выполнив моделирование получим следующий график фигуры Лиссажу при параметрах:  $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 0$  (рис. 4.17). Меняя фазу в первом генераторе на  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; соответственно получим другие фигуры Лиссажу (рис. 4.18-4.21).

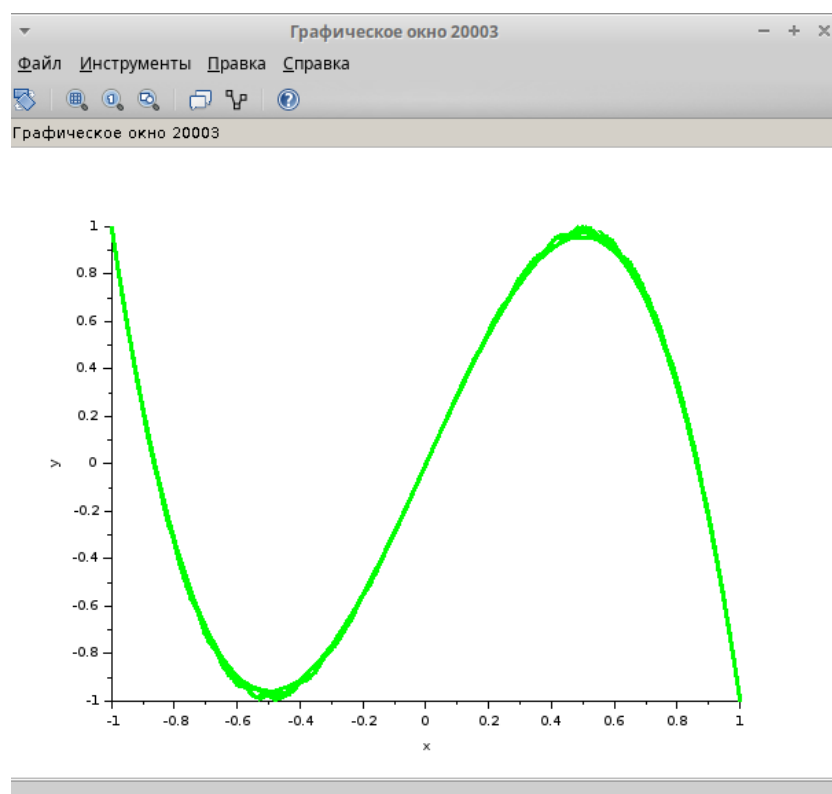


Рис. 4.17: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 0$

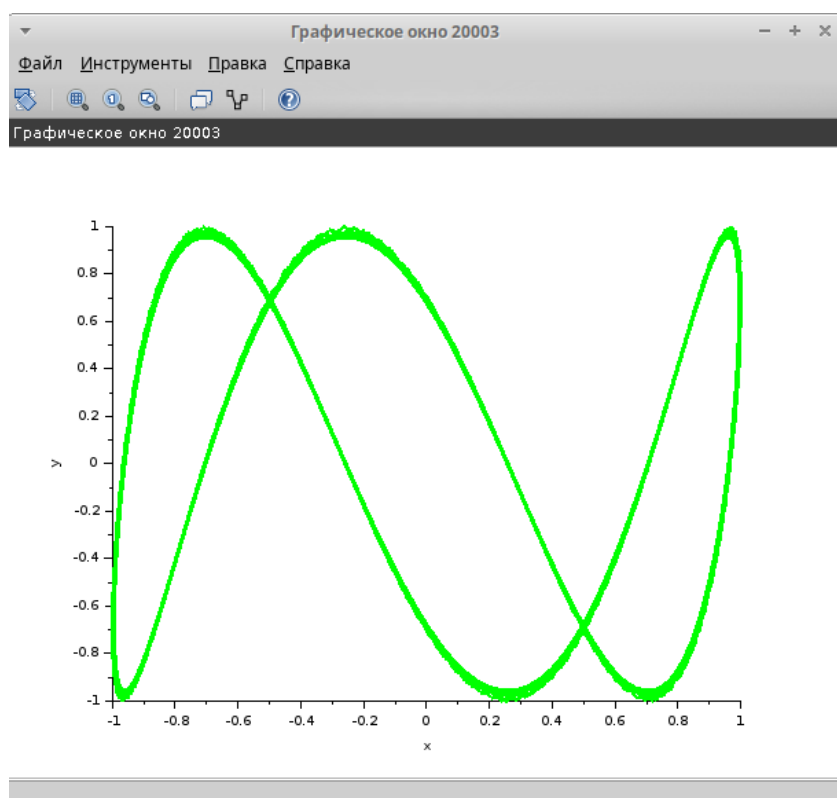


Рис. 4.18: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi/4$

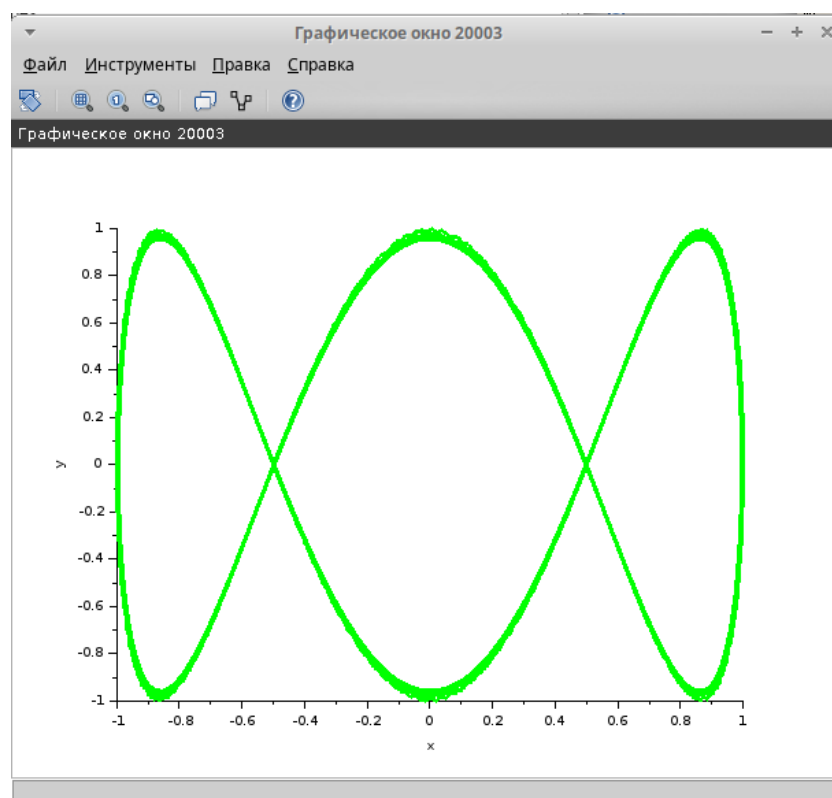


Рис. 4.19: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi/2$



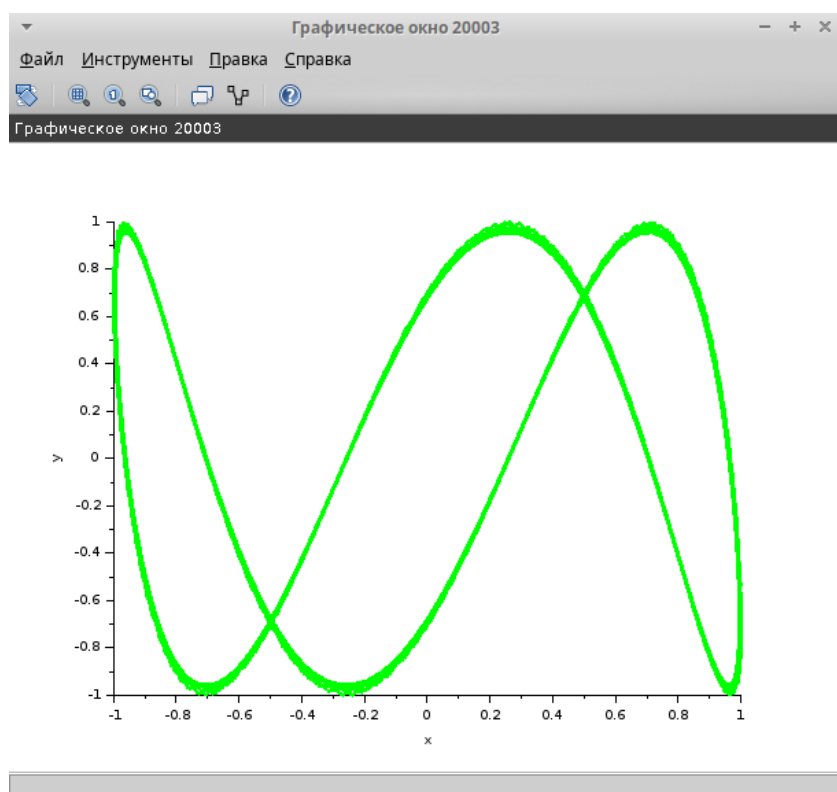


Рис. 4.20: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = 3\pi/4$

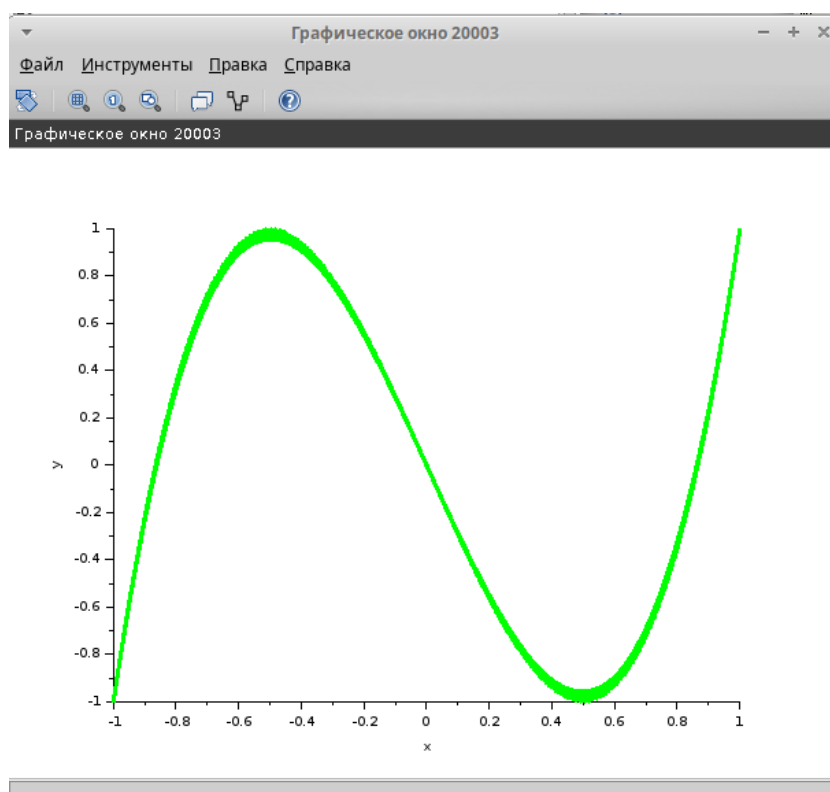


Рис. 4.21: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 6, \delta = \pi$

Изменим параметр частоты на втором генераторе (рис. 4.22).

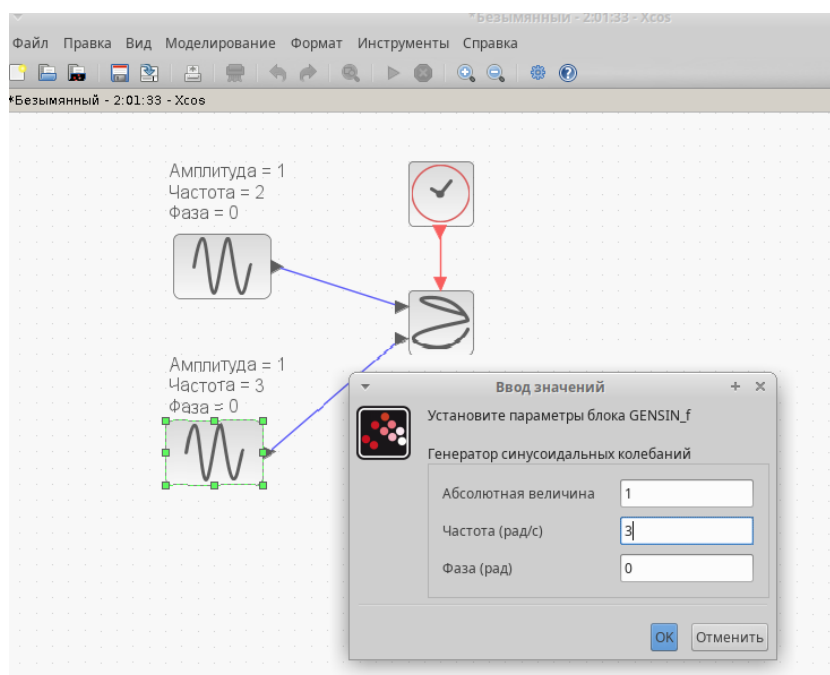


Рис. 4.22: Ввод параметров для генератора синусоидальных колебаний

Выполнив моделирование получим следующий график фигуры Лиссажу при параметрах:  $A = B = 1, a = 2, b = 4, \delta = 0$  (рис. 4.23). Меняя фазу в первом генераторе на  $\pi/4$ ;  $\pi/2$ ;  $3\pi/4$ ;  $\pi$ ; соответственно получим другие фигуры Лиссажу (рис. 4.24-4.27).

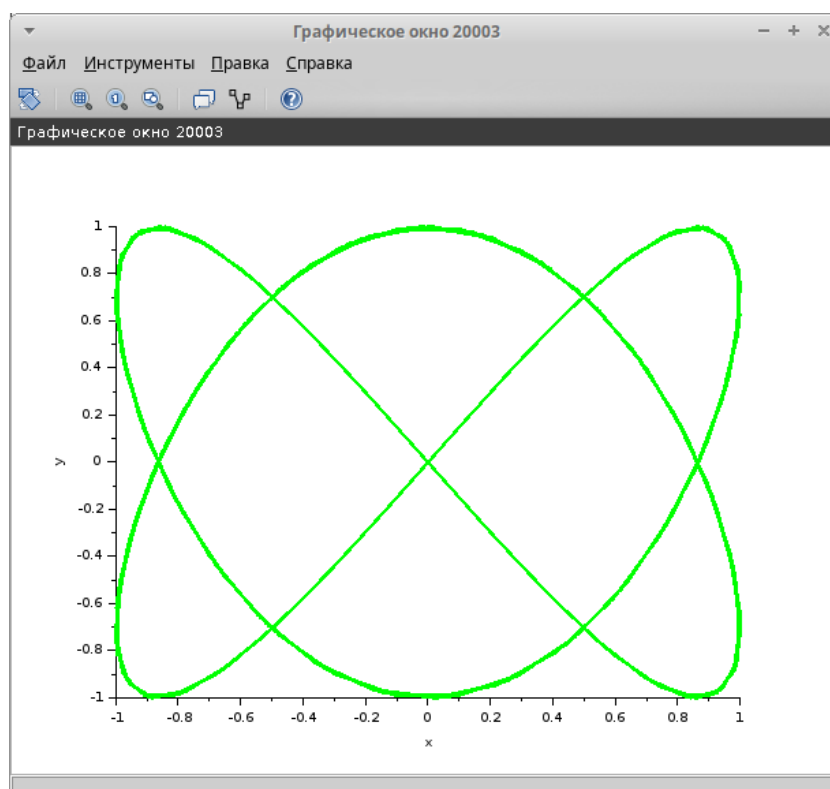


Рис. 4.23: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1$ ,  $a = 2$ ,  $b = 3$ ,  $\delta = 0$

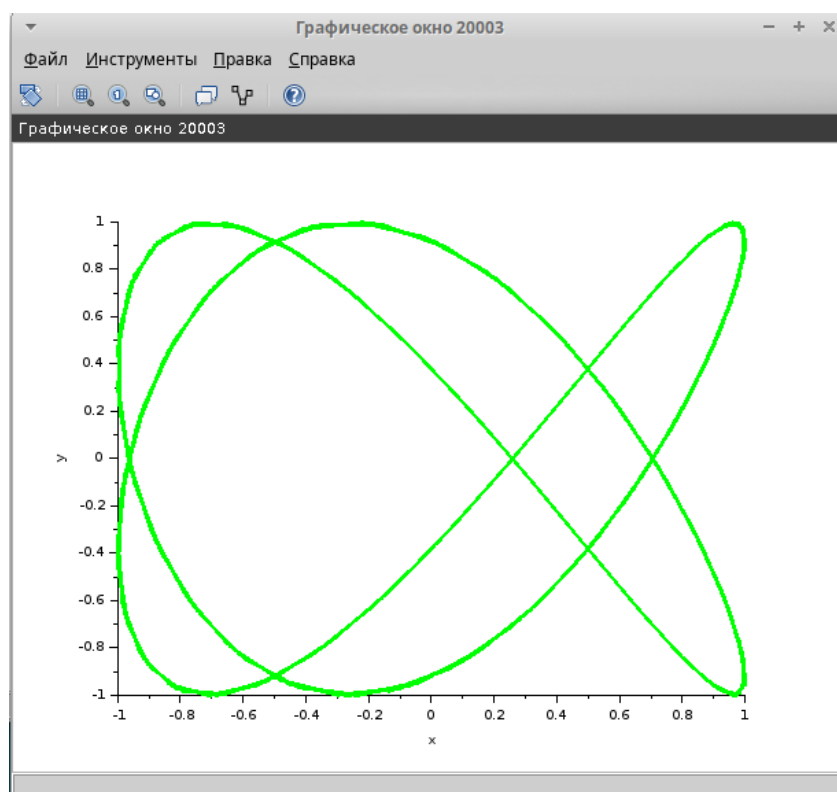


Рис. 4.24: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi/4$

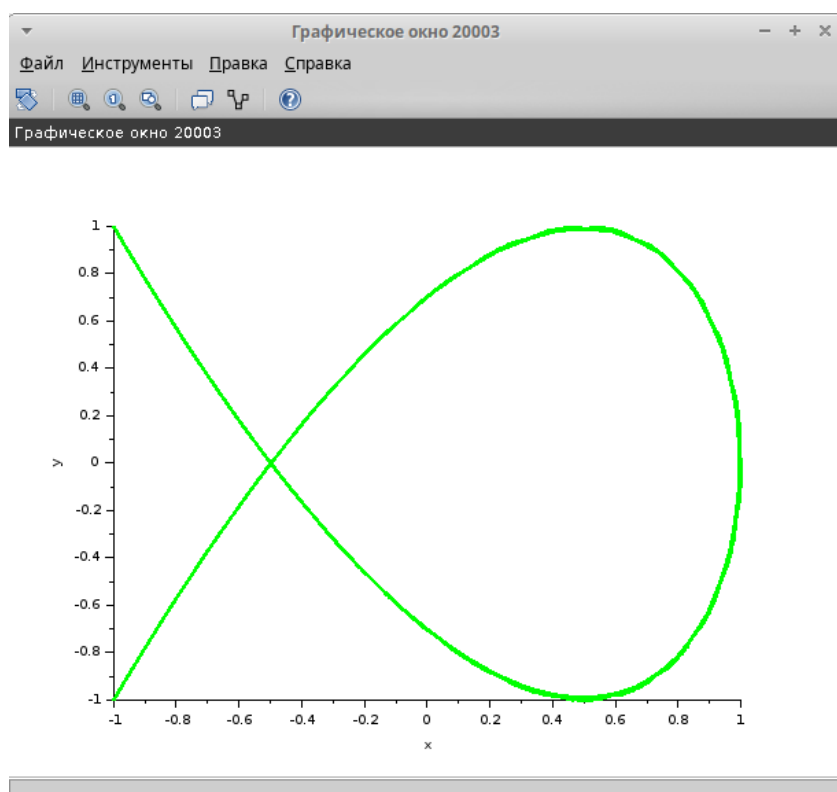


Рис. 4.25: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi/2$

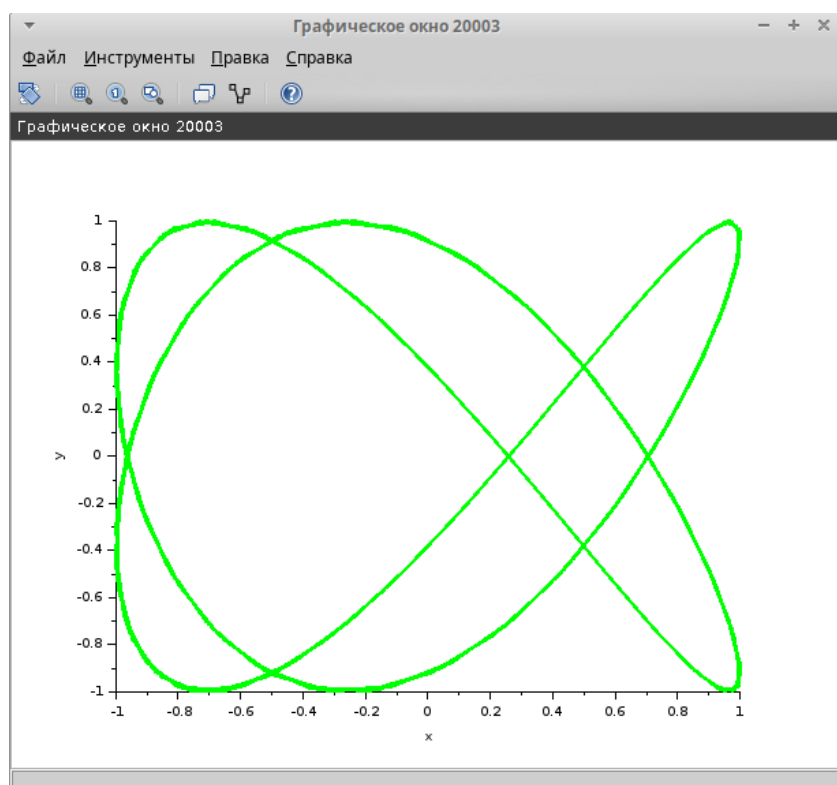


Рис. 4.26: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = 3\pi/4$

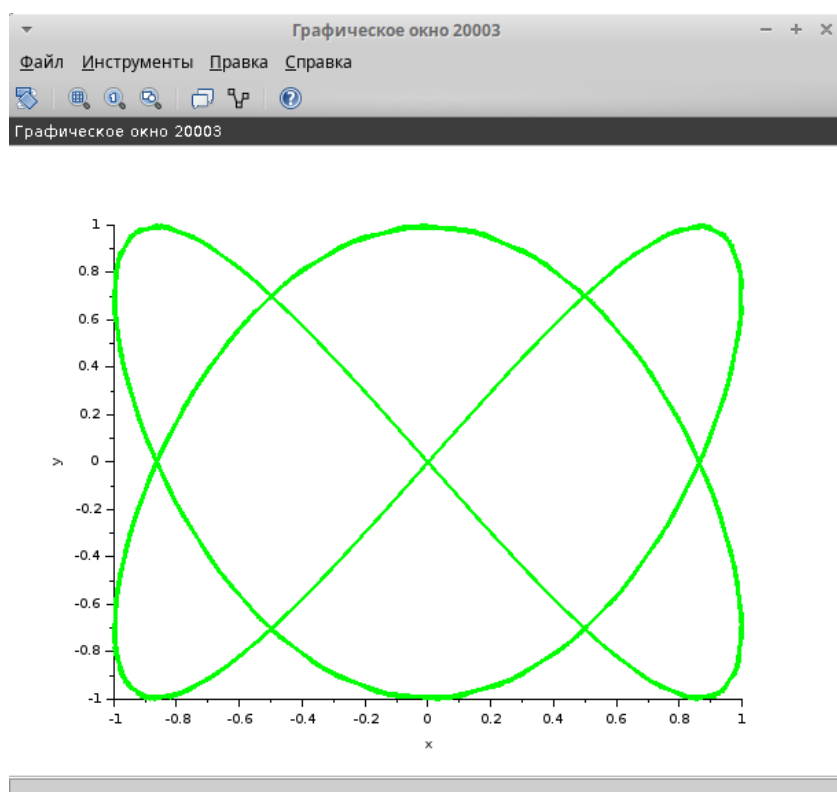


Рис. 4.27: Фигура Лиссажу:  $A = B = 1, a = 2, b = 3, \delta = \pi$



## 5 Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы я выполнила упражнение по ознакомлению с программой *xcos*.

# Список литературы

1. Королькова А.В., Кулябов Д.С. Компонентное моделирование. Scilab, подсистема xcos [Электронный ресурс].