

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА
ВЕЛИКОГО»
ВШ программной инженерии



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Отчет по лабораторной работе № 1.
по дисциплине “Среды компьютерного моделирования”

Выполнила
Студентка гр. 5130202/00201

Козлова Е. А.

Руководитель

Сениченков Ю. Б.

Санкт-Петербург
2024 г.

Постановка задачи.

Найти численное решение уравнения:

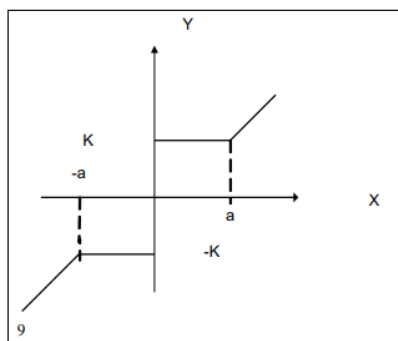
$$\frac{d^2x}{dt^2} = -k_1 F - k_4 \cdot x + k_3 \cdot x^3$$

с константами k_1, k_2, k_3, k_4 и функцией $F = y(x)$ с различными функциями y .

Константы, определяющие вид функции:

K — максимальное по модулю значение функции и коэффициенты линейных функций, $a > 0, b > 0, d > 0$ — константы, определяющие нули функций, выбрать самостоятельно.

Заданная функция:

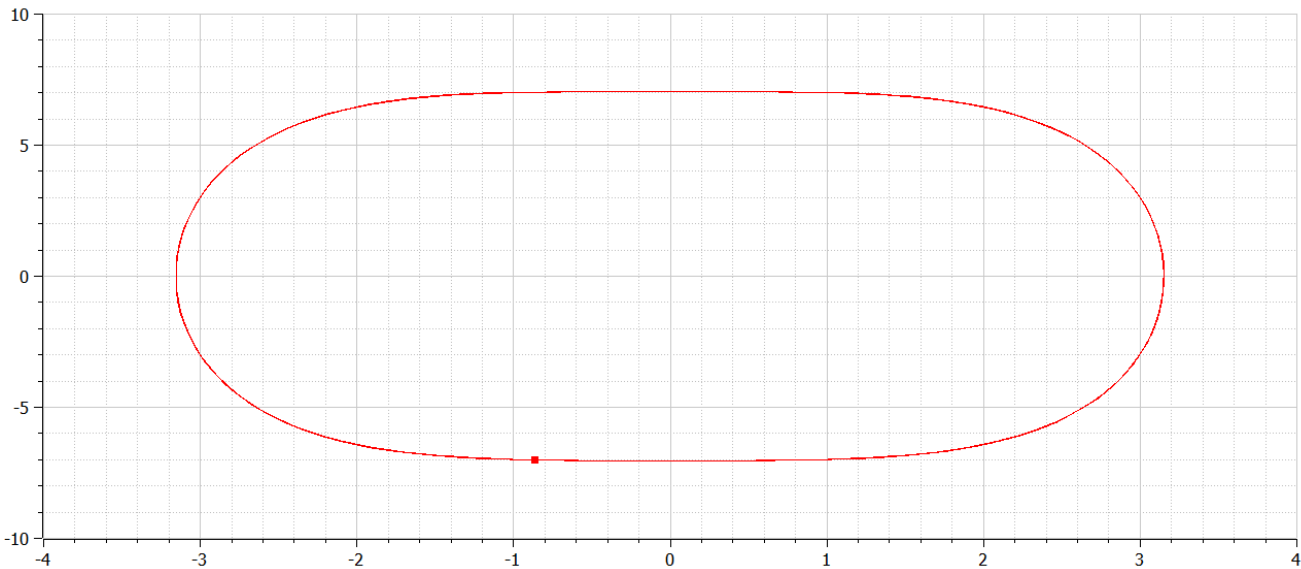


Решение с помощью OpenModelica.

```
1 model lab1
2   parameter Real k0 = 2;
3   parameter Real K=2;
4   parameter Real a = 1;
5   parameter Real k1 = 4;
6   parameter Real k3 = -1;
7   parameter Real k4 = 4;
8   parameter Real c=3;
9   Real x(start=-c), y(start=-c), F;
10
11
12 equation
13   if (x<-a) then
14     F = k0*x;
15   elseif (x<0) then
16     F = -K;
17   elseif (x < a) then
18     F = K;
19   else
20     F = k0*x;
21   end if;
22
23   der (x) = y;
24   der (y) = -k1*F-k4*x+k3*x^3;
25
26 end lab1;
```

Результаты моделирования.

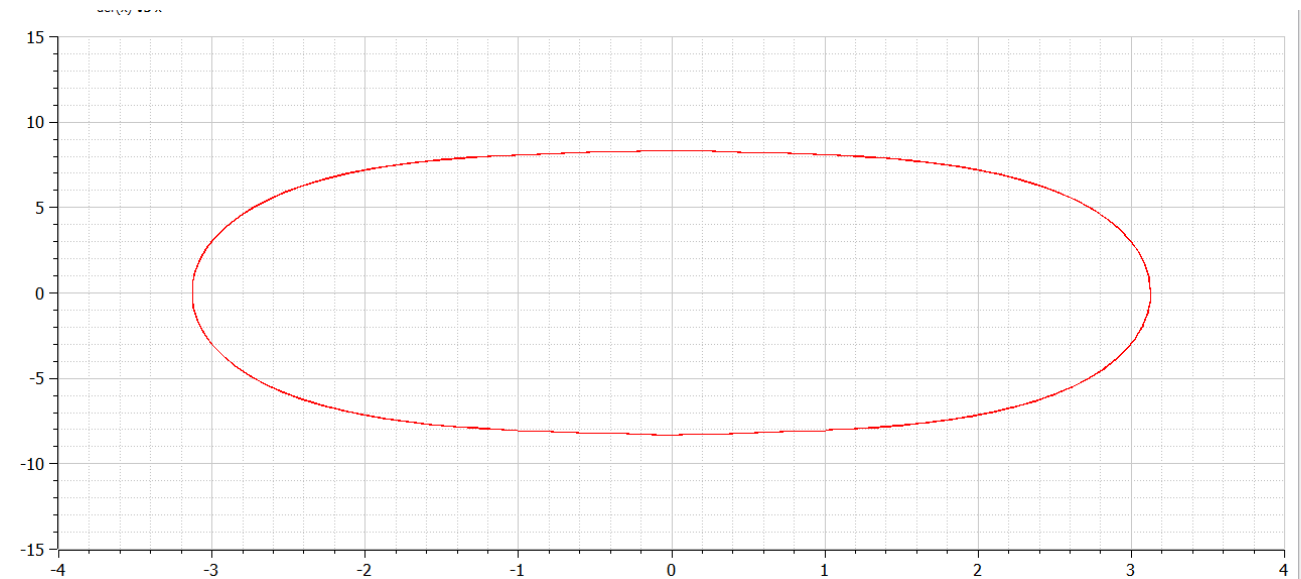
$k_1 = 0, k_3 = -1, k_4 = 0$



⏮ ⏪ ⏸ ⏩ ⏭ Время: 0

Переменные	Значение	От
lab1_n (Active)		
<input type="checkbox"/> F	-2	
<input type="checkbox"/> K	2.0	
<input type="checkbox"/> a	1.0	
<input type="checkbox"/> c	3.0	
<input checked="" type="checkbox"/> der(x)	7.02872	
<input type="checkbox"/> der(y)	0.278678	
<input type="checkbox"/> k0	2.0	
<input type="checkbox"/> k1	0.0	
<input type="checkbox"/> k3	-1.0	
<input type="checkbox"/> k4	0.0	
<input checked="" type="checkbox"/> x	-0.6531...	
<input type="checkbox"/> y	7.02872	

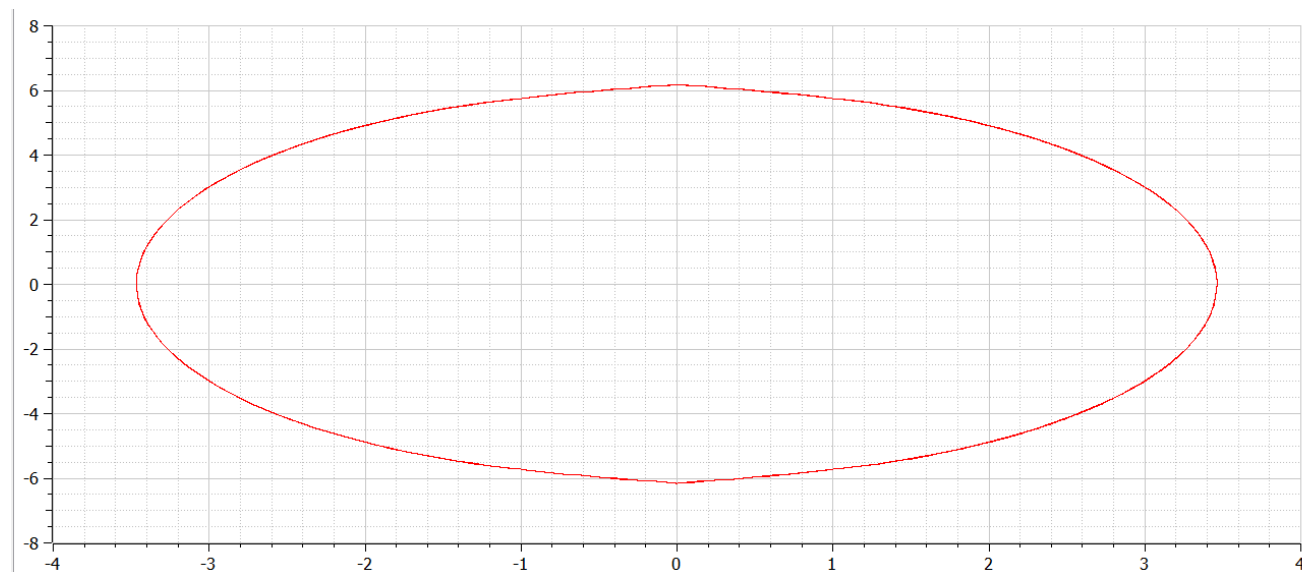
$k_1 = 1, k_3 = -1, k_4 = 0$



⏮ ⏪ ⏸ ⏩ ⏭ Время: 0

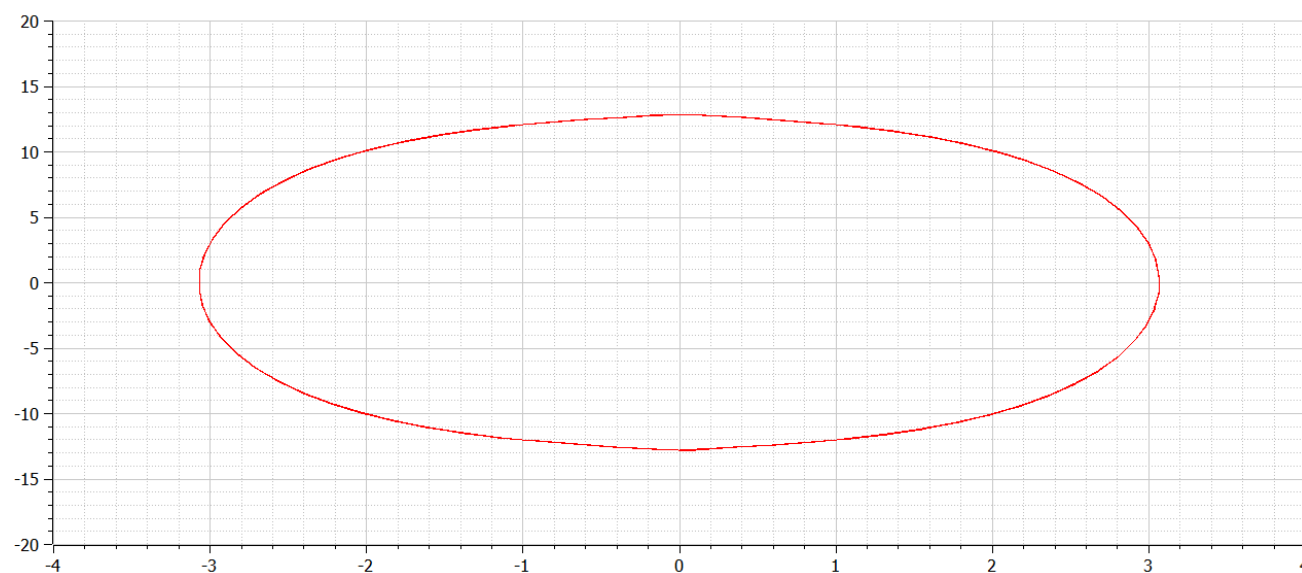
Переменные	Значение	От
lab1_n (Active)		
<input type="checkbox"/> F	-2	
<input type="checkbox"/> K	2.0	
<input type="checkbox"/> a	1.0	
<input type="checkbox"/> c	3.0	
<input checked="" type="checkbox"/> der(x)	-8.27235	
<input type="checkbox"/> der(y)	2.01845	
<input type="checkbox"/> k0	2.0	
<input type="checkbox"/> k1	1.0	
<input type="checkbox"/> k3	-1.0	
<input type="checkbox"/> k4	0.0	
<input checked="" type="checkbox"/> x	-0.2642...	
<input type="checkbox"/> y	-8.27235	

$$k_1 = 1, k_3 = 0, k_4 = 1$$



Переменные	Значение	Отс
MAT: (Active) lab1_n		
<input type="checkbox"/> F	3.04731	
<input type="checkbox"/> K	2.0	
<input type="checkbox"/> a	1.0	
<input type="checkbox"/> c	3.0	
<input checked="" type="checkbox"/> der(x)	-5.38832	
<input type="checkbox"/> der(y)	-4.57097	
<input type="checkbox"/> k0	2.0	
<input type="checkbox"/> k1	1.0	
<input type="checkbox"/> k3	0.0	
<input type="checkbox"/> k4	1.0	
<input checked="" type="checkbox"/> x	1.52366	
<input type="checkbox"/> y	-5.38832	

$$k_1 = 4, k_3 = -1, k_4 = 4$$



Переменные	Значение	Отс
MAT: (Active) lab1_n		
<input type="checkbox"/> F	-5.10377	
<input type="checkbox"/> K	2.0	
<input type="checkbox"/> a	1.0	
<input type="checkbox"/> c	3.0	
<input checked="" type="checkbox"/> der(x)	-7.62465	
<input type="checkbox"/> der(y)	47.2408	
<input type="checkbox"/> k0	2.0	
<input type="checkbox"/> k1	4.0	
<input type="checkbox"/> k3	-1.0	
<input type="checkbox"/> k4	4.0	
<input checked="" type="checkbox"/> x	-2.55188	
<input type="checkbox"/> y	-7.62465	