

## **Лаб.4 Модель гармонических колебаний**

# Содержание

<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>Задание</b>	<b>6</b>
23 . . . . .	6
<b>Теоретическое введение</b>	<b>7</b>
<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>8</b>
. . . . .	8
. . . . .	9
<b>Вывод</b>	<b>11</b>

# Список иллюстраций

1	2	8
2	2	9
3	2	9
4	2	10

## Список таблиц

## **Цель работы**

.

# Задание

## Вариант 23

1.  $x + 1.5x = 0$

2. с  $x + 0.8x + 3x = 0$

3. с  $x + 3.3x + 0.1x = 0.1\sin(3t)$

$t[0;46]$  ( 0.05)  $x_0=0.1, y_0=-1.1$

# Теоретическое введение

и, следовательно, для системы (1) справедливы соотношения

:

$$x + 2y \dot{x} + w_0^2 x = 0 \quad (1)$$

где  $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$ ,  $\ddot{x} = \frac{d^2x}{dt^2}$ ,  $w_0 = \frac{1}{T_0}$ ,  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  — период собственных колебаний.

$$(1) \quad \ddot{x} + 2\gamma \dot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

$$y(0) = 0 \quad (1.1)$$

$$x + w_0^2 x = 0 \quad (2)$$

$$(2)$$

$$\begin{cases} x(t_0) = x_0 \\ \dot{x}(t_0) = \dot{x}_0 \end{cases} \quad (3)$$

$$x(t_0) = y_0$$

$$(2) \quad \ddot{x} + 2\gamma \dot{x} + \omega_0^2 x = 0$$

$$\begin{cases} x = y \\ \dot{x} = \dot{y} \end{cases} \quad (4)$$

$$y = w_0^2 x$$

$$(3) \quad (4) :$$

$$\begin{cases} x(t_0) = x_0 \\ y(t_0) = y_0 \end{cases} \quad (5)$$

$$y(t_0) = y_0$$

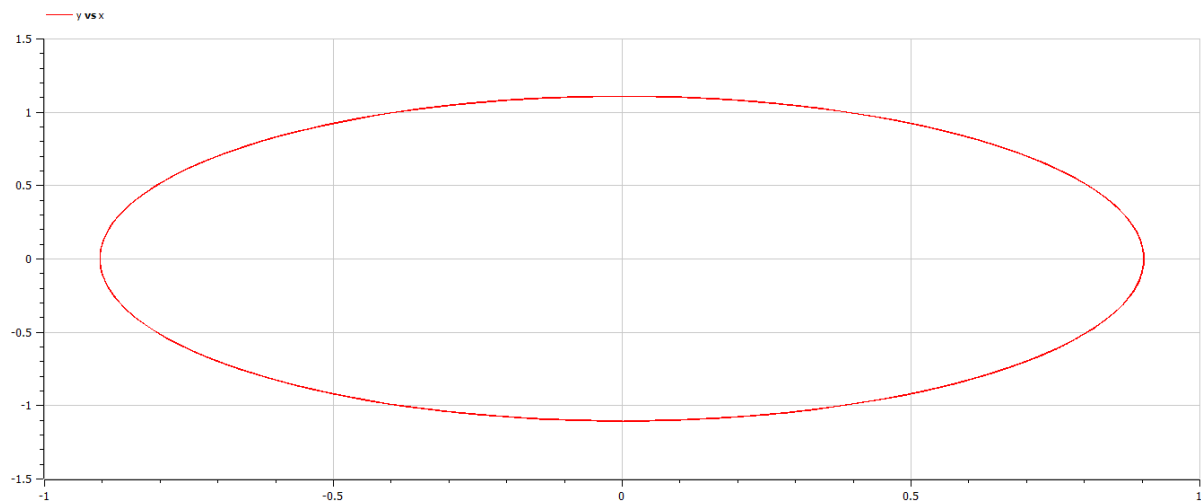
где  $x, y$  — координаты точек,  $\dot{x}, \dot{y}$  — скорости.

Векторы  $x, y$  и скорости  $\dot{x}, \dot{y}$  образуют базис в пространстве состояний.

# Выполнение лабораторной работы

## Построение фазового портрета гармонического осциллятора

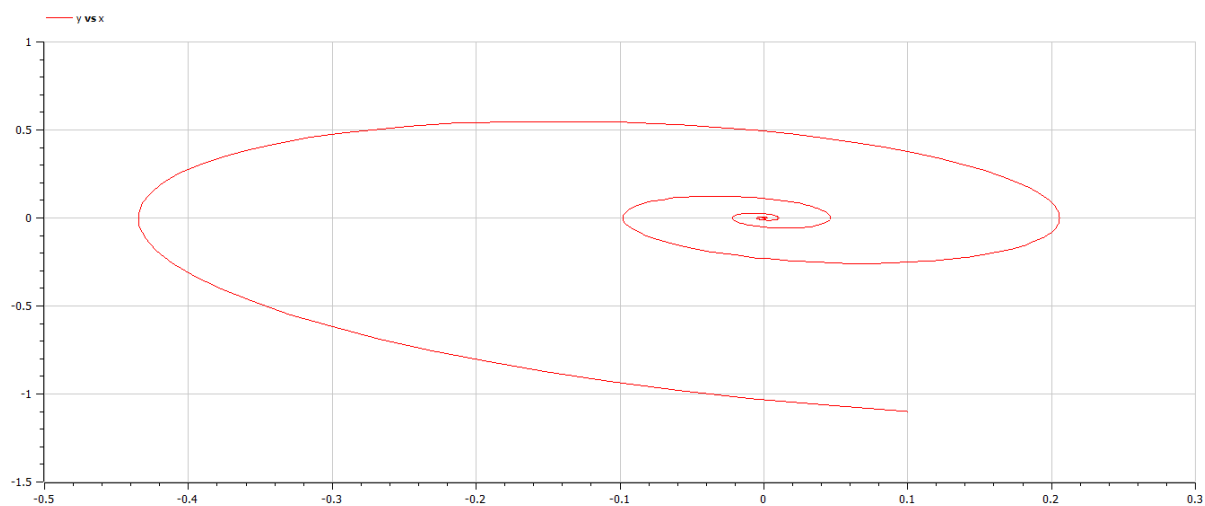
(. [-@fig:001]).



. 1: 2

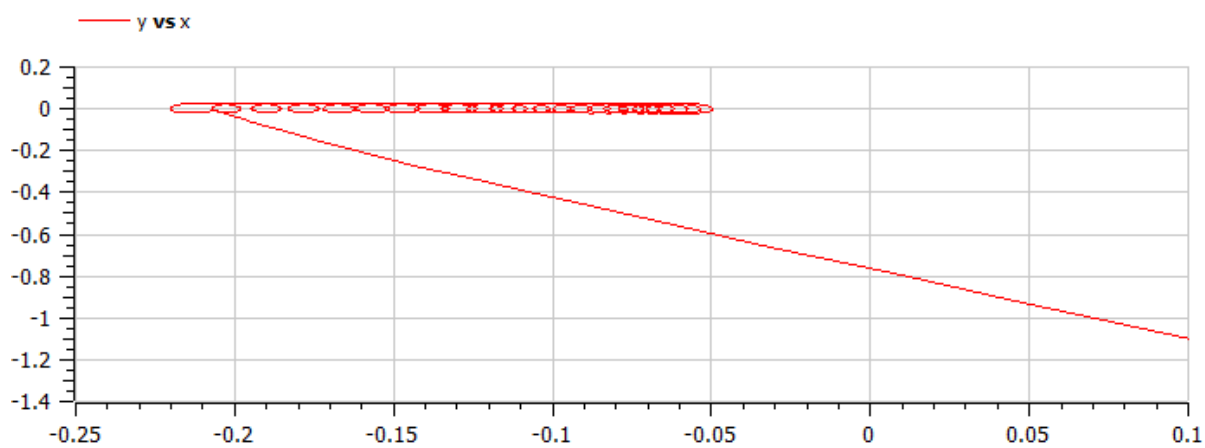
c (. [-@fig:002]).





. 2: 2

c (. [-@fig:003]).



. 3: 2

## Код программы

(. [-@fig:004]).

```

1 model lab_4
2   Real x(start=0.1);
3   Real y(start=-1.1);
4 equation
5   y=der(x);
6   der(y)+1.5*x=0;
7 end lab_4;

```

c (. [-@fig:005]).

```

model lab_4
  Real x(start=0.1);
  Real y(start=-1.1);
equation
  y=der(x);
  der(y)+0.8*y+3*x=0;
end lab_4;

```

c (. [-@fig:006]).

```

1 model lab_4
2   Real x(start=0.1);
3   Real y(start=-1.1);
4 equation
5   y=der(x);
6   der(y)+3.3*y+0.1*x=0.1*sin(3*time);
7 end lab_4;

```

. 4: 2

## **Вывод**