

# Защита лабораторной работы № 4. Модель гармонических колебаний

---

Наливайко Сергей Максимович

11 March, 2021

RUDN University, Moscow, Russian Federation

## Цель работы

---

## Цель работы

Научиться моделировать гармонические колебания.

## Формулировка задачи. Вариант 45

---

## Формулировка задачи

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

1. Колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы  $x''(t) + 17x = 0$ ,
2. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы  $x''(t) + 22x'(t) + 23x = 0$ ,
3. Колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы  $x''(t) + 5x'(t) + 8x = 0.25 \sin 8t$ ,

На интервале  $t \in [0; 58]$  (шаг 0.05) с начальными условиями  $x_0 = 0.2$ ,  $y_0 = -0.3$ .

## Решение задачи

---

## Решение задачи 1

$$x''(t) + 17x = 0$$

$$w_0^2 = 17, 2 * \gamma = 0,$$

$f(t)$  не определена

## Решение задачи 1

$$\begin{cases} x'(t) = y \\ y'(t) = -17 * x \end{cases}$$

Интервал  $t \in [0; 58]$  (шаг 0.05) с начальными условиями  $x_0 = 0.2$ ,  
 $y_0 = -0.3$ .

# Решение задачи 1

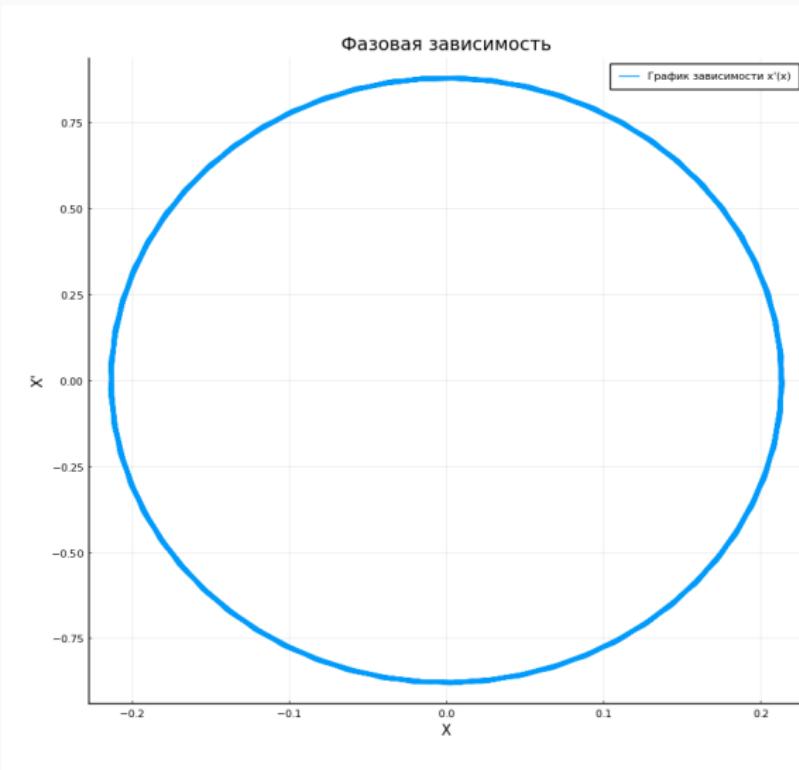


Рис. 1: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора без затуханий и без действий внешней силы

## Решение задачи 2

---

$$x''(t) + 22x'(t) + 23x = 0$$

$$w_0^2 = 23, 2 * \gamma = 22$$

$f(t)$  не определена

## Решение задачи 2

---

$$\begin{cases} x'(t) = y \\ y'(t) = -22 * y - 23 * x \end{cases}$$

Интервал  $t \in [0; 58]$  (шаг 0.05) с начальными условиями  $x_0 = 0.2$ ,  
 $y_0 = -0.3$ .

## Решение задачи 2

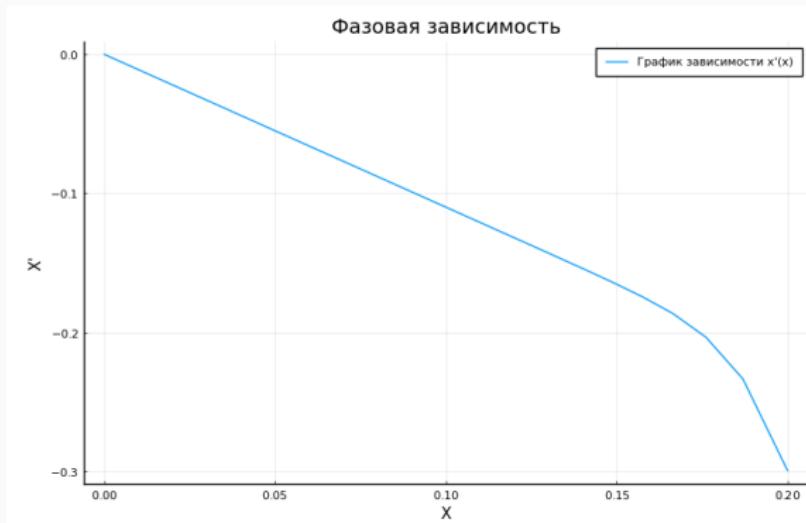


Рис. 2: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора с затуханием и без действий внешней силы

## Решение задачи 3

---

$$x''(t) + 5x'(t) + 8x = 0.25 \sin 8t$$

$$w_0^2 = 8, 2 * \gamma = 5, f(t) = 0.25 \sin 8t$$

## Решение задачи 3

$$\begin{cases} x'(t) = y \\ y'(t) = 0.25 \sin 8t - 5 * y - 8 * x \end{cases}$$

Интервал  $t \in [0; 58]$  (шаг 0.05) с начальными условиями  $x_0 = 0.2$ ,  
 $y_0 = -0.3$ .

## Решение задачи 3

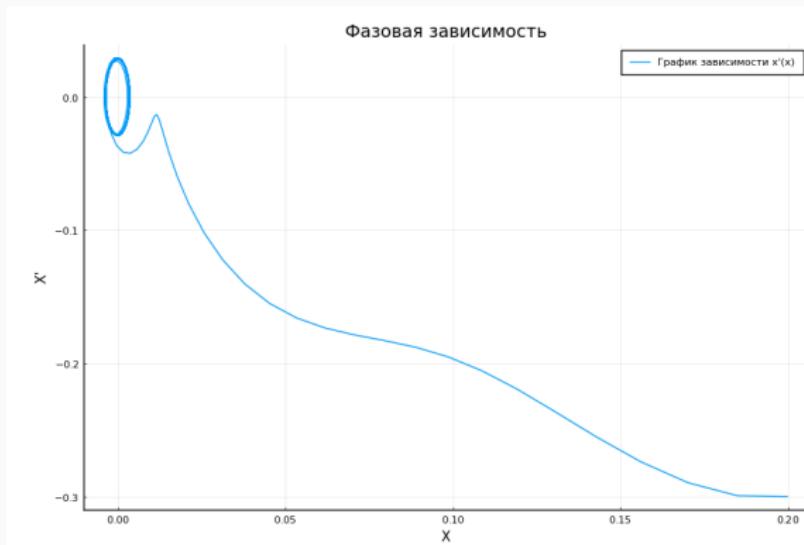


Рис. 3: Фазовый портрет колебания гармонического осциллятора с затуханием и под действием внешней силы

## Вывод

---

## Вывод

В ходе лабораторной работы мы научились моделировать гармонические колебания.