

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет систем управления и робототехники

## Лабораторная работа № 1 "Ряды Фурье"

по дисциплине Частотные методы

Выполнила: студентка гр. **R3238**

**Нечаева А. А.**

Преподаватель: *Перегудин Алексей Алексеевич*

Санкт-Петербург, 2024

# 1 Задание. Вещественные функции.

Придумать числа  $a, b, t_0, t_1, t_2$  такие, что  $a, b > 0$  и  $t_2 > t_1 > t_0 > 0$ . Пусть  $a = 1, b = 2; t_0 = 3, t_1 = 4, t_2 = 5$ .

Рассмотрим следующие функции  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ :

## 1.1 Квадратная волна.

Периодическая функция с периодом  $T = t_2 - t_0 = 5 - 3 = 2$  такая, что

$$f(t) = \begin{cases} a, & t \in [t_0, t_1), \\ b, & t \in [t_1, t_2) \end{cases} = \begin{cases} 1, & t \in [3, 4), \\ 2, & t \in [4, 5) \end{cases} \quad (1)$$

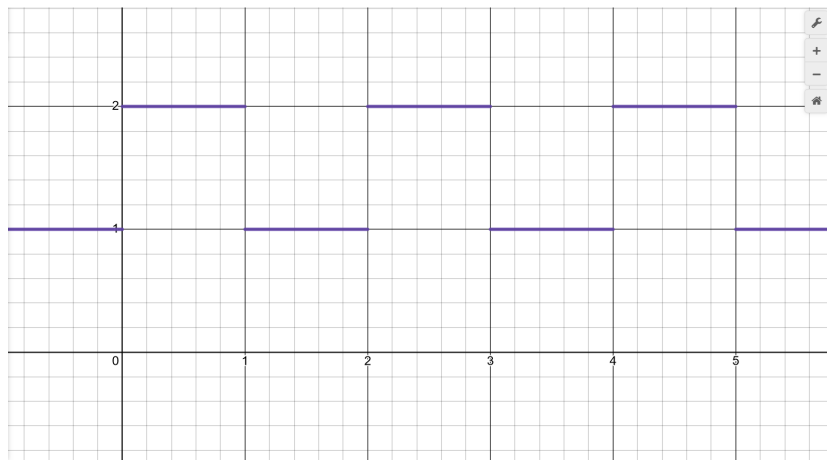


Рис. 1. График функции  $f(t)$ .

Рассмотрим частичные суммы Фурье  $F_N$  и  $G_N$  вида

$$F_N(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^N (a_n \cos(\omega_n t) + b_n \sin(\omega_n t)), \quad (2)$$

$$G_N(t) = \sum_{n=-N}^N c_n e^{i\omega_n t}, \quad (3)$$

где  $\omega_n = 2\pi \frac{n}{T}$ .

## 1.2 Любая четная периодическая функция.

$$f(t) = \cos t \quad (4)$$

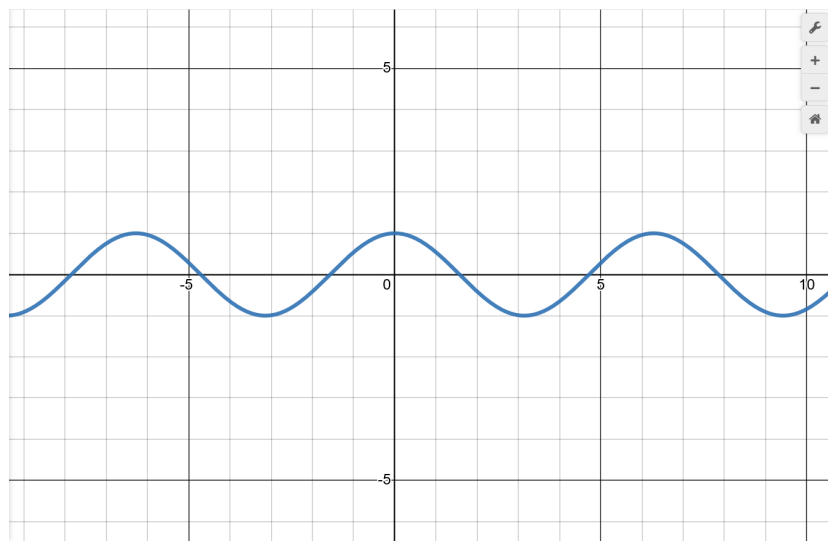


Рис. 2. График функции  $f(t)$ .

### 1.3 Любая нечетная периодическая функция.

$$f(t) = \sin t \quad (5)$$

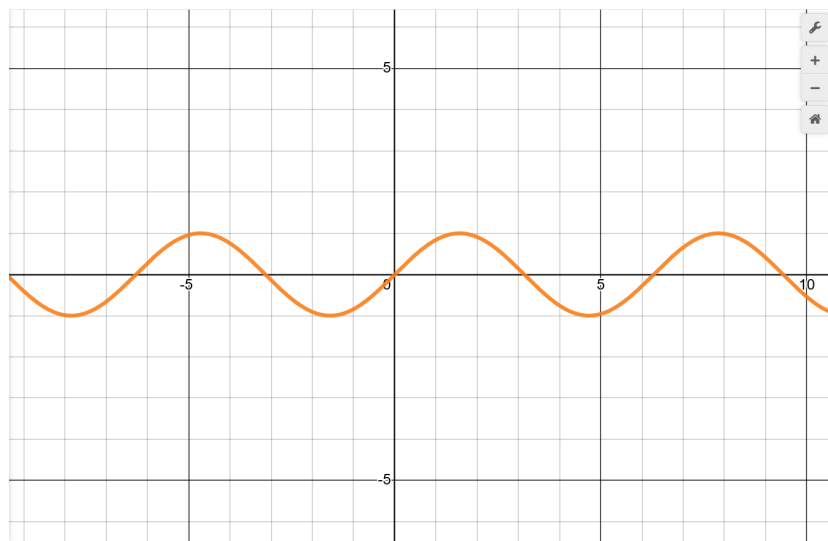


Рис. 3. График функции  $f(t)$ .

**1.4 Любая периодическая функция, график которой состоит не только из прямых линий, и которая не является ни четной, ни нечетной.**

$$f(t) = \cos(t + 1) \quad (6)$$

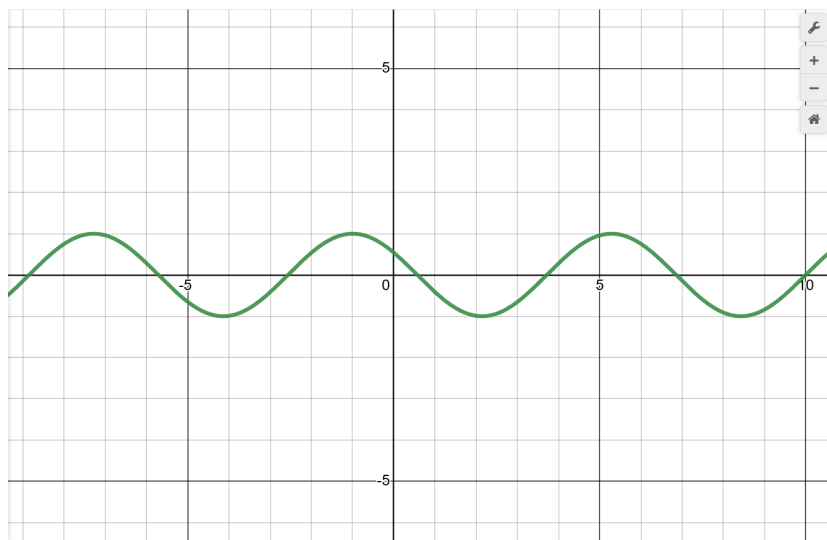


Рис. 4. График функции  $f(t)$ .