**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет**

**информационных технологий, механики и оптики ** **УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ**

Группа М32111 К работе допущен Студент Акберов Рустам Х. Работа выполнена Преподаватель Шоев Владислав И. Отчет принят

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 3.10

Изучение свободных затухающих электромагнитных колебаний

1. Цель работы.

Изучение основных характеристик свободных затухающих колебаний.

1. Задачи, решаемые при выполнении работы.

* Выполнить прямые измерения.
* Проанализировать полученные данные.
* Построить графики по полученным данным.

1. Объект исследования.

* Колебательный контур.

1. Метод экспериментального исследования.

Определение напряжения, а также периода затухающих колебаний, при различных значениях сопротивления.

1. Рабочие формулы и исходные данные.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описаниеЛогарифмический декремент (описывает уменьшение амплитуды колебательного процесса)

Логарифмический декремент через параметры элементов контура

Полное сопротивление

Собственное сопротивление контура

Добротность контура

Изображение выглядит как текст, часы

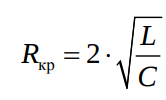
Автоматически созданное описание

Добротность для малых сопротивлений

Изображение выглядит как текст, часы

Автоматически созданное описание

Критическое сопротивление

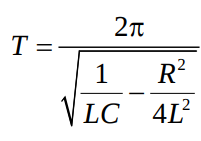


Формула Томсона

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Формула для измерения теоретического периода затухающих колебаний



1. Схема установки.

Изображение выглядит как текст, электроника

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, внутренний

Автоматически созданное описание

|  |  |
| --- | --- |
| Величина | |
| L | (10±10%) мГн |
| C1 | (0,022±10%) мкФ |
| C2 | (0,033±10%) мкФ |
| C3 | (0,047±10%) мкФ |
| C4 | (0,47±10%) мкФ |

1. Результаты прямых измерений и их обработки.

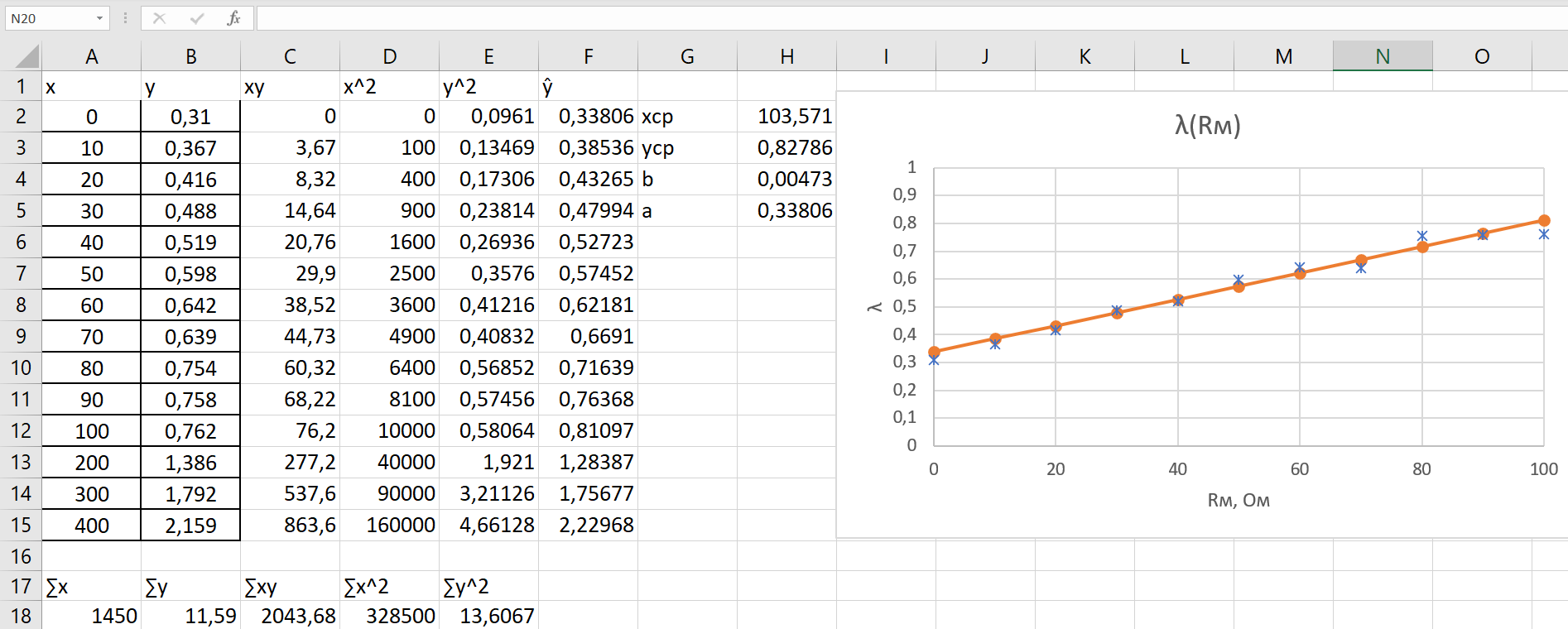
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Таблица 1 | | | | | | | | | | Rм, Ом | T, мс | 2Ui, дел | 2Ui+n, дел | n | λ | Q | R, Ом | L, мГн | | 0 | 0,09 | 5,2 | 2,8 | 2 | 0,310 | 13,614 | 68,815 | 10,733 | | 10 | 0,09 | 5 | 2,4 | 2 | 0,367 | 12,083 | 78,815 | 10,015 | | 20 | 0,09 | 4,6 | 2 | 2 | 0,416 | 11,116 | 88,815 | 9,875 | | 30 | 0,09 | 4,4 | 2,7 | 1 | 0,488 | 10,078 | 98,815 | 8,890 | | 40 | 0,09 | 4,2 | 2,5 | 1 | 0,519 | 9,731 | 108,815 | 9,552 | | 50 | 0,09 | 4 | 2,2 | 1 | 0,598 | 9,008 | 118,815 | 8,576 | | 60 | 0,09 | 3,8 | 2 | 1 | 0,642 | 8,691 | 128,815 | 8,745 | | 70 | 0,09 | 3,6 | 1,9 | 1 | 0,639 | 8,709 | 138,815 | 10,244 | | 80 | 0,09 | 3,4 | 1,6 | 1 | 0,754 | 8,070 | 148,815 | 8,463 | | 90 | 0,09 | 3,2 | 1,5 | 1 | 0,758 | 8,053 | 158,815 | 9,540 | | 100 | 0,09 | 3 | 1,4 | 1 | 0,762 | 8,032 | 168,815 | 10,653 | | 200 | 0,09 | 2 | 0,5 | 1 | 1,386 | 6,702 | 268,815 | 8,164 | | 300 | 0,09 | 2,4 | 0,4 | 1 | 1,792 | 6,463 | 368,815 | 9,200 | | 400 | 0,09 | 2,6 | 0,3 | 1 | 2,159 | 6,368 | 468,815 | 10,234 | |

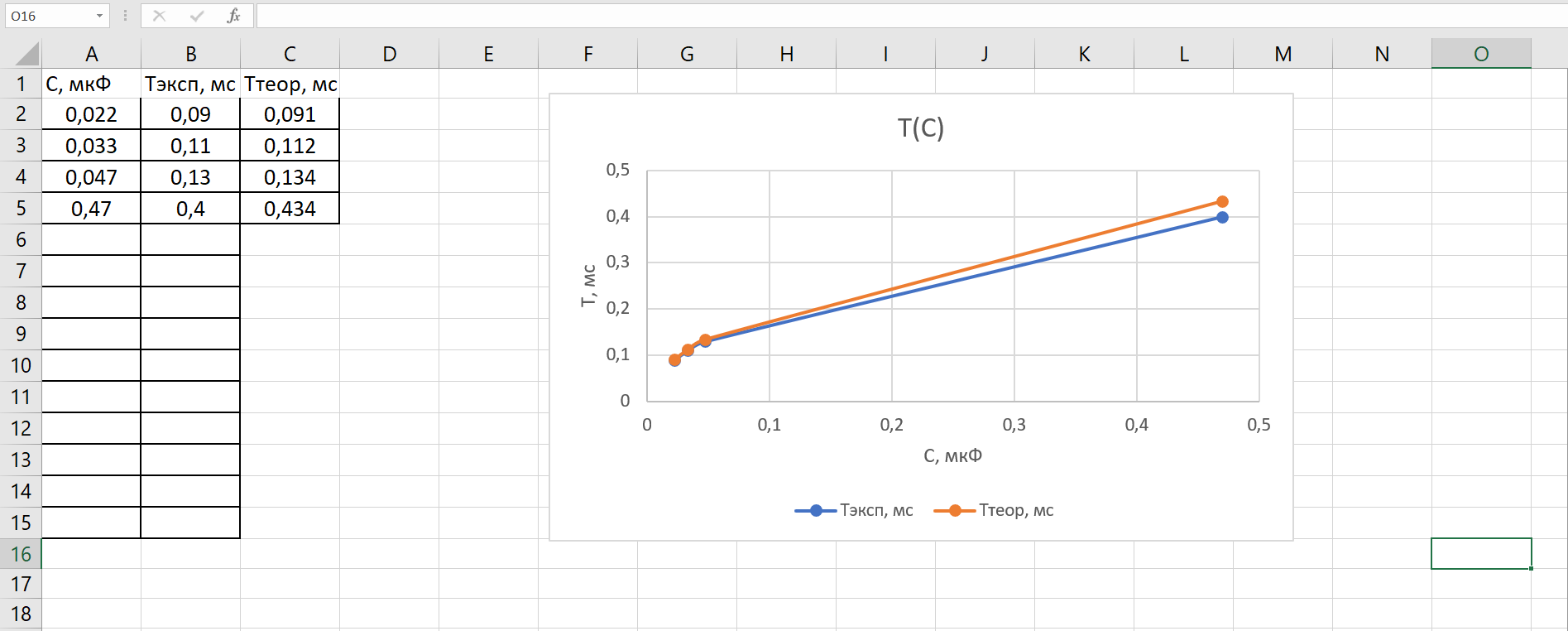
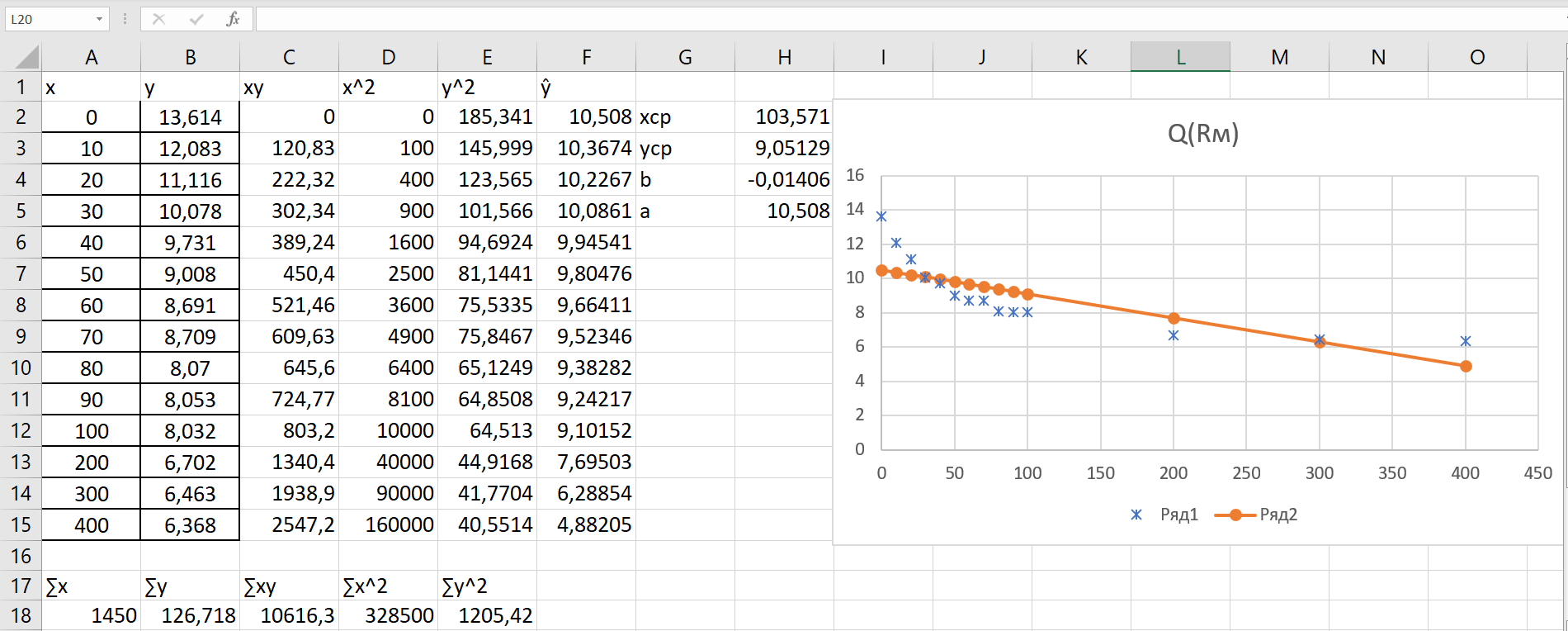
1. Расчет результатов косвенных измерений.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 2 | | | | |
| C, мкФ | Tэксп, мс | Ттеор, мс | δ T, %  (отклонение) | Tтомс, мс |
| 0,022 | 0,09 | 0,091 | 1,425 | 0,091 |
| 0,033 | 0,11 | 0,112 | 1,695 | 0,112 |
| 0,047 | 0,13 | 0,134 | 2,735 | 0,133 |
| 0,470 | 0,40 | 0,434 | 7,884 | 0,421 |
|  |  |  |  |  |
| R, Ом | Q(R) | Q(λ) |  |  |
| 88,815 | 7,544 | 11,116 |  |  |
|  |  |  |  |  |
| R0 | Rм | Rкр эксп | Rкр теор |  |
| 68,815 | 1300,000 | 1368,815 | 1319,196 |  |
|  |  |  |  |  |
| L | Lcр | ΔLcр | εLcр |  |
| (10±10%) | 9,572 | 0,212 | 2,219 |  |
|  |  |  |  |  |
|  | Теор | Эксп |  |  |
| T0 | 0,097 | 0,090 |  |  |
| T200 | 0,093 | 0,090 |  |  |
| T400 | 0,093 | 0,090 |  |  |

1. Графики.

y = 0,338 + 0,00473\*x  
Точка абсциссы пересечения аппроксимирующей прямой с абсциссой -71,46





1. Выводы и анализ результатов работы.
2. Все полученные экспериментальные значения близки к теоретическим.