

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И.
ГЕРЦЕНА»

Отчет по лабораторной работе №5

По теме «Исследование колебаний механической системы»
по дисциплине «Информационные технологии в физике»

Выполнил: студент ИВТ 1-1

Бережной Михаил
Александрович

Проверил: доктор педагогических наук

Е.З. Власова

Санкт-Петербург, 2020

Постановка задачи:

Организовать и провести вычислительный эксперимент
для исследования колебаний механической системы

Цель лабораторной работы:

Организовать и провести вычислительный эксперимент для исследования видимых траекторий движения планет Солнечной системы средствами электронных таблиц

Используемое оборудование:

Компьютер, Microsoft Excel

часть 1.

План проведения вычислительного эксперимента

1. Составить математическую модель задачи
2. Создать таблицу с нужными формулами
3. Построить график зависимости $x(t)$
4. Зафиксировать результаты в отчете
5. Проанализировать полученные результаты и ответить на вопросы:
 1. Около какого значения x происходят колебания груза?
 2. Опишите энергетические превращения, которые происходят в электрической и механической системах при колебаниях.
6. Сформулировать вывод

Математическая модель:

$$x(t) = mg / k (1 - \cos(\omega_0 t)) \quad , \quad \omega_0^2 = mg / k.$$

Описание переменных и постоянных:

Переменная	Суть	Значение
x	Длина отклонения	вычисляется
m	масса	2
g	Ускорение свободного падения	9,8
k	Жёсткость пружины	65
ω_0	Частота колебания	5,70088

t	время	Вводится
---	-------	----------

Ход эксперимента:

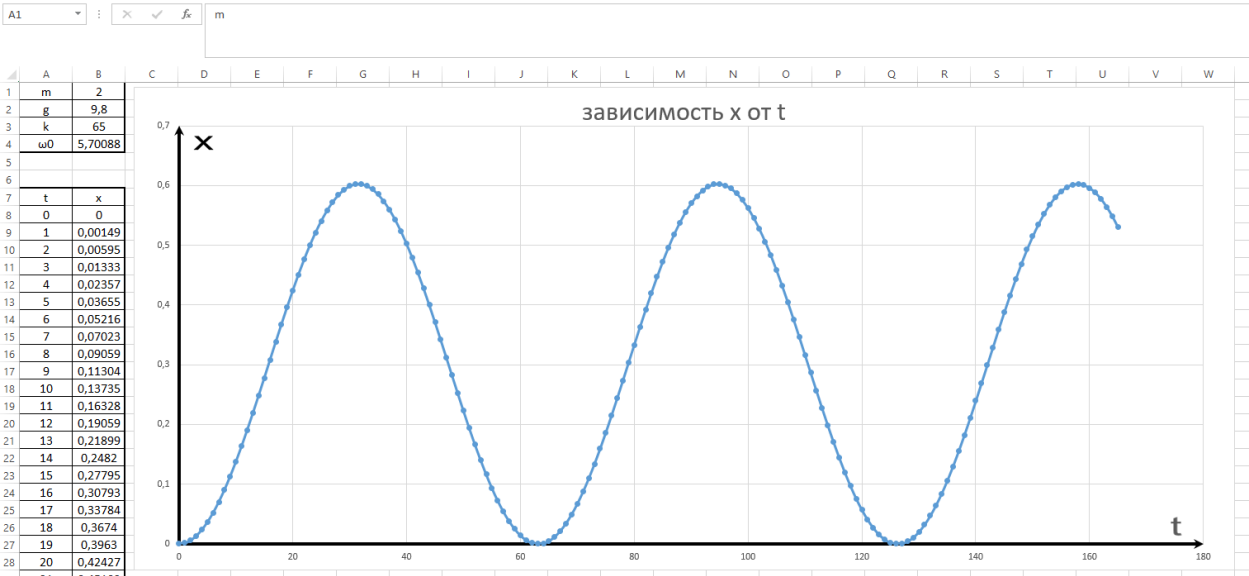
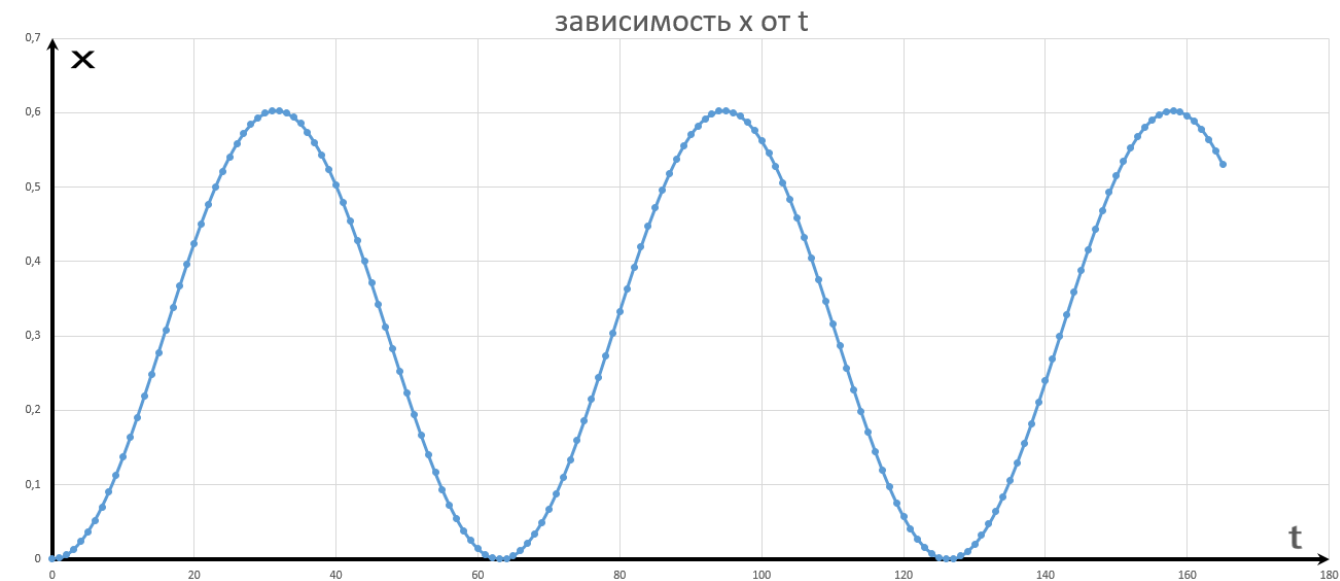


График:



Анализ результатов:

Результаты вычисления:

	min	max	avg	Δ
x(t)	0	0,62	0,31	0,62

Колебания груза происходят около значения $x(t)_{\text{avg}} \approx 0,31$

Электрическая система	Механическая система
В электрической колебательной системе энергия циклически переходит и магнитной в электрическую и обратно	В механической колебательной системе энергия циклически переходит из потенциальной в кинетическую и обратно

Вывод:

В ходе эксперимента были исследованы колебания в механической колебательной системе на примере математического маятника. На графике и математической модели, становится понятно, что, с математической точки зрения, электрическая и механическая колебательные системы имеют много общего. Однако, энергетические превращения в них отличаются

Часть 2:

Задание 1

Разработать математическую модель для описания движения данной колебательной системы (пружинного маятника), используя закон сохранения энергии

Закон сохранения энергии: $E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$

Математическая модель: $E = \frac{mv^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$

Задание 2

Разработайте математическую модель для описания движения колебательной системы (математического маятника), используя закон сохранения энергии

Закон сохранения энергии: $E_{k1} + E_{p1} = E_{k2} + E_{p2}$

Математическая модель: $E = \frac{mv^2}{2} + \frac{mgx}{2}$