

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Разработка учебно-методического материала
по теме «Натурный и компьютерный эксперимент при изучении
сил упругости в средней школе»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 4122 группы
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
института физики

Атаевой Мерджен

Научный руководитель
д. ф.-м.н, профессор



Т.Г.Бурова

Заведущий кафедрой
д. ф.-м.н, профессор



Т.Г.Бурова

Саратов 2023

Введение

С давних времен явления и закономерности в природе вызывали интерес у талантливых людей, занимающихся изучением **естествознания**. Исследование причин возникновения сил и их взаимодействия рассматривали и изучали многие ученые: Аристотель, Леонардо да Винчи, Галилео Галилей, Исаак Ньютон, Роберт Гук, Шарль Кулон, Джеймс Джоуль и другие.

Одной из основных сил, к тому же давно используемых людьми в практической деятельности, является сила упругости. Понятие упругости встречается в курсе физики средней школы в контексте различных тем - силы в природе, сила упругости, энергия упруго сжатого тела, закон сохранения энергии, колебания. Это обстоятельство определяет актуальность темы выпускной квалификационной работы и применения разнообразных методик изучения силы упругости в курсе физики общеобразовательной школы.

Целью работы является рассмотрение методических аспектов применения натурального и виртуального экспериментов при изучении силы упругости в общеобразовательной школе.

Для достижения поставленной цели нужно решить несколько промежуточных **задач**:

- рассмотреть понятие силы и законы, связанные с силой;
- изучить теоретический материал, связанный с темой «Сила упругости»;
- рассмотреть последовательность изучения силы упругости в школьном курсе физики;
- проанализировать использование компьютерных моделей при изучении сил;
- подобрать виртуальные и натурные лабораторные работы по изучению силы упругости, разработав при необходимости методические указания по их выполнению;

- оценить возможности интеграции виртуальных и натуральных экспериментов и лабораторных работ в школьном курсе.

Структура работы: работа состоит из введения, двух разделов, заключения, списка использованных источников.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Первый раздел работы начинается с представления теоретического материала в школьном курсе физики: основных определений и законов силы.

Проанализированы особенности изучения сил упругости в средней школе.

Отмечено, Законы Ньютона как: каждое тело находится в состоянии покоя или в прямолинейном и равномерном движении до тех пор, пока действующие на него силы не изменят это состояние.

Второй закон Ньютона гласит, что в инерциальных системах отсчета ускорение материальной точки по направлению совпадает с приложенной силой, а по модулю прямо пропорционально модулю силы и обратно пропорционально массе материальной точки.

Третий закон Ньютона. Тела действуют друг на друга с силами, равными по величине и противоположными по направлению.

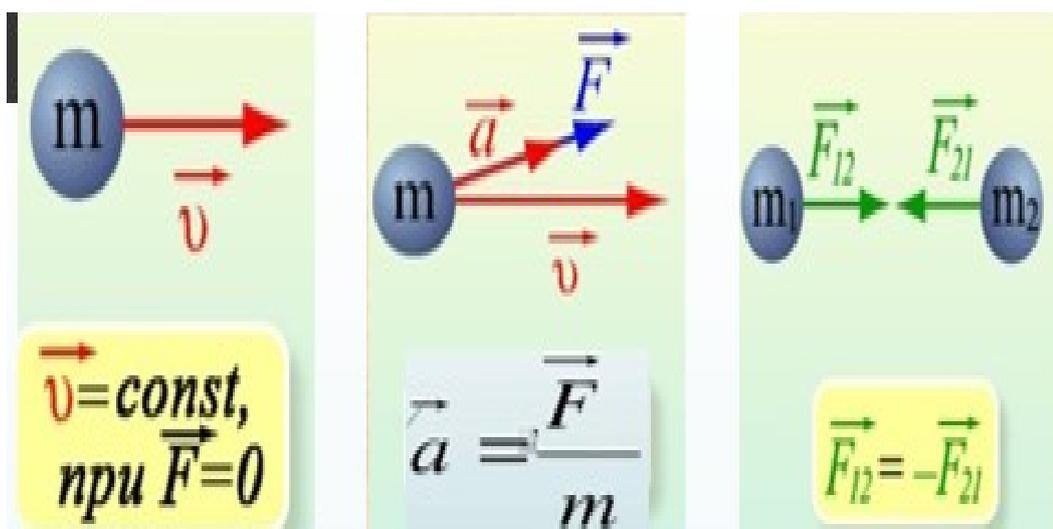


Рисунок 1. Три закона Ньютона.

Сила упругости, возникающая при деформации тела, прямо пропорциональна величине деформации и направлена в сторону, противоположную перемещению частиц.

Далее отмечено последовательность изучения понятия силы в школьном курсе физики. В школьном курсе физики силу начинают изучать в 7 классе, начиная с темы «Сила». Вводится общее определение силы, даются основные представления о силе тяжести, силе упругости, силе трения. Далее изучение продолжается в 9 классе с законов Ньютона. Для успешного освоения учебного материала необходимо обратить внимание учащихся на то, что сила должна быть обязательно приложена к телу. Важно сопровождать изучение теоретического материала и решение задач рисунками с указанием всех сил, действующих на тело. В 10 классе продолжают закреплять ранее изученные законы механики Ньютона, гравитационные силы, силы упругости, силы трения.

Далее представлен Использование натурального и компьютерного эксперимента при изучении силы упругости. Проведено исследование модель представляющую собой демонстрацию, иллюстрирующую закон Гука, созданных посредством программы «Открытая физика».

Эта модель позволяет показать, что сила упругости, возникающая при упругой деформации тела, прямо пропорциональна величине деформации. С помощью этой программы мы экспериментально проверили закон Гука.

Рассмотрим определение коэффициента жёсткости пружины на основании закона Гука.

Цель работы: Основной целью лабораторной работы является познание и применение учащимся навыков, умений и знаний, позволяющих развивать творческие способности, приобретенные при изучении различных предметов, опираясь на знания фактов, закономерностей науки, делать обоснованные выводы;

Ход работы:

Указания к работе.

1. Подвесим пружину на штатив и измеряем её длину в нерастянутом состоянии l_0 .

2. Подвесим к пружине один грузик весом 1Н и измеряем длину пружины в растянутом состоянии l_1 .



Рисунок 9 - Закон Гука

3. Повторяем опыт с двумя и тремя грузиками, каждый раз измеряя длину растянутой пружины l_2, l_3 .

4. Найдем соответствующие удлинения пружины $\Delta l_1=l_1-l_0, \Delta l_2=l_2-l_0, \Delta l_3=l_3-l_0$.

5. Для каждого случая рассчитаем жёсткость пружины k , используя формулу закона Гука $F=k\Delta l$.

6. Данные занесем в таблицу:

№п/п	F_n	$l_0_{мм}$	$L_{мм}$	$\Delta l_{мм}$	$K_{н/м}$
1	1	120	140	20	50
2	2	120	160	40	50
3	3	120	180	60	50

Вывод: С помощью этой лабораторной работы мы определили значение коэффициента жёсткости пружины на основании закона Гука. Абсолютная величина силы упругости прямо пропорциональна величине деформации.

В следующем разделе показаны Особенности и структура виртуальной лабораторной работы. Рассмотрена целесообразность использования компьютерных моделей при изучении сил и приведены примеры. В

дополнение обсуждаются подобранные интересные натурные эксперименты по теме, которые учащиеся могут сделать самостоятельно.

Приведены лабораторные работы на тему "Силы упругости": натурная лабораторная работа с обсуждением и примером выполнения и две виртуальные лабораторные работы.

Первая виртуальная лабораторная работа по изучению силы упругости создана на основе отдельных виртуальных демонстраций, приведенных на англоязычном сайте [22] без каких-либо комментариев. Инструментарий работы представляется интересным, поэтому на его основе были разработаны методические указания на русском языке, и переосмыслено использование возможностей ресурса для построения лабораторной работы

Вторая виртуальная лабораторная работа проанализирована и дополнена рекомендациями по использованию входных параметров, которые будут давать более понятную наглядную картину зависимости периода колебаний от массы и коэффициента упругости.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение гармонического колебания.
2. Назовите физический смысл обозначений величин, входящих в уравнение гармонического колебания.
3. От каких величин зависит период колебаний пружинного маятника?
4. Какова зависимость частоты колебания пружинного маятника от массы груза и коэффициента жесткости пружины?

Заключение

Выпускная квалификационная работа посвящена применению натуральных и виртуальных экспериментов и лабораторных работ при изучении силы упругости в общеобразовательной школе.

В первом разделе рассмотрены: понятие силы и законы, связанные с силой; теоретический материал на тему «Сила упругости»; последовательность изучения силы упругости в школьном курсе физики.

Во втором разделе обсуждается применение натурального и компьютерного эксперимента при изучении силы упругости.

Рассмотрена целесообразность использования компьютерных моделей при изучении сил и приведены примеры. В дополнение обсуждаются подобранные интересные натурные эксперименты по теме, которые учащиеся могут сделать самостоятельно.

Приведены лабораторные работы на тему «Силы упругости»: натурная лабораторная работа с обсуждением и примером выполнения и две виртуальные лабораторные работы.

Обсуждено применение виртуальных лабораторных работ в проектной деятельности школьников. Отмечена важность интеграция виртуального и натурального физического эксперимента при изучении физики в школе.

Таким образом, поставленную в выпускной квалификационной работе цель можно считать достигнутой, а задачи решенными.

Список использованных источников

1. Григорьев, В. И., Мякишев, Г.Я. Силы в природе / В. И. Григорьев. – 1973. – М. – 340.
2. Мултановский, В. В. / Курс теоретической физики. Классическая механика. Основы специальной теории относительности. Релятивистская механика. – 1988. – М. – 286.
3. Блудов, М. И. Беседы по физике / М. И. Блудов // под. Ред. Л.В. Тарасова – 1985. Часть 2 - М. –307.
4. Перышкин, А.В. / Физика 7 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / А. В. Перышкин – 2013. – М. – 221.
5. Перышкин, А.В. / Физика 8 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / А. В. Перышкин – 2010. – М. – 290.
6. 3.Перышкин, А.В. Физика. 9кл. [Текст]: Учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В Перышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2003 – 256с.
7. Александрова, З. П. Уроки физики с использованием информационных технологий. 7-11 классы [Текст]: Методическое пособие с электронным приложением / З. В. Александрова и др. – 2- е изд., стереотип. – М.: Издательство «Глобус», 2010 – 313 с.
8. Анафрикова С.В. Методическое руководство по разработке фрагментов уроков с использованием учебного физического эксперимента/ С.В. Анафрикова, Л.А. Прояненко - М.: Просвещение, 1989 —240 с.
9. Гладышева, Н. К. Методика преподавания физики в 8 – 9 классах общеобразовательных учреждений [Текст] : книга для учителя / Н. К. Гладышева, И. И. Нирминский – 2-е изд. – М. : Просвещение, 2001 – 111с.
10. Чалимова, Р.А. Информационные технологии и Интернет-ресурсы в практике учителя физики. / Физика в школе – 2006 №4, с. 14 – 18.
11. Гальперштейн Л. Забавная физика / Л.Гальперштейн, М. ЮНИТИ.- 2007.- 162с.

12. urok.1sept.ru [Электронный ресурс] Дата обращения 15.04.2023г.
13. sverh-zadacha.ucoz.ru [Электронный ресурс] Дата обращения 11.04.2023.
14. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика 7класс . [Текст]: Учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С.Хижнякова, А.А.Синявина. - М. Изд-во Вентана-Граф.2018. 271с.
15. Хижнякова Л.С. Физика 9 класс [Текст]: Учеб. для общеобразоват.учреждений /Л.С.Хижнякова.- М. Изд-во Вентана-Граф. 2013. 265с.
16. Образовательная платформа педагогического сообщества урок.рф // дата обращения 15.03.2023.
17. Образовательный портал "Решу ОГЭ.Физика " <https://physoge.sdamgia.ru/> Дата обращения 26.02.2023.
18. Кавтрев, А.Ф. Опыт использования компьютерных моделей на уроках физики в школе «Дипломат»: сборник РГПУ им. А. И. Герцена «Физика в школе и вузе» // А.Ф. Кавтрев // Санкт-Петербург: Образование, 2013. – 172 с.
19. Шелестова А.В., Бурова Т.Г. Педагогические инновации как отражение новых тенденций в современном обществе // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций. Сб. научных трудов XII международной научно-практической конференции: в 2 ч. Ч.2.- Саратов. Изд-во СРОО «Центр «Просвещение»», 2016. с. 232-234. ISBN 978-5-9906572-7-4.
20. teachmen.csu.ru [Электронный ресурс] Дата обращения 10.04.2023г.
21. <http://efizika.ru/html5/03/index.html> [Электронный ресурс] Дата обращения 12.04.2023г.
22. https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics_en.html [Электронный ресурс] Дата обращения 30.03.2023г.

