

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая физика
и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки «Физика. Технология»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

«ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ»

Студент _____ 11.06.2020 г. Кекелидзе Валерия Ревазиевна
(подпись, дата) (Ф.И.О. полностью)
Руководитель _____ 11.06.20 г. Калинин Е.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)
Нормоконтролёр _____ 11.06.20 г. Калинин Е.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от _____ № ____)

Заведующий кафедрой..... 11.06.20 г. Казаков А.Ю.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой ____ (протокол заседания ГЭК от _____ № ____)

Секретарь ГЭК..... Паскевич Н.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Пенза, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ В ШКОЛЬНОЙ ФИЗИКЕ	
1.1. Опыт или эксперимент?.....	5
1.2. Роль и место экспериментальных исследований в физике.....	6
1.3. Номенклатура опытов в школьном курсе физики.....	8
1.4. Номенклатура экспериментов в школьном курсе физики.....	12
1.5. Занимательные опыты.....	15
ГЛАВА 2. ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ	
2.1. Техника безопасности при проведении эксперимента.....	25
2.2. Особенности организации и проведения урока с экспериментом	28
2.3. Описание, номенклатура и порядок проведения занимательного опыта	
2.3.1. «Магнитная пушка».....	34
2.3.2. «Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях»	35
2.4. Конспекты уроков	
2.4.1. «Импульс тела. Закон сохранения импульса»	37
2.4.2. «Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле».....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	50

ВВЕДЕНИЕ

Физика – это не только книги в научном стиле, сложнейшие законы или гигантские лаборатории, это еще и увлекательные эксперименты, интереснейшие опыты, и, как ни странно, фокусы, продемонстрированные в кругу своих друзей, и, безусловно, самодельные игрушки.

Самым занятным является то, что для физических опытов подойдет абсолютно любой предмет. Это может быть, к примеру, мяч, графин, шприц, карандаш или даже трубочка, какая-нибудь монетка и так далее.

Благодаря одним только опытам в разы повышается интерес к освоению физики; развивается в значительной степени мышление. Опыты помогают применять полученные теоретические знания на практике, например, при объяснении каких-нибудь физических явлений в окружающем мире.

Для проведения опытов необходимо составить план работы, определить методы получения отдельных данных, собрать установки, в некоторых случаях идет речь о полном конструировании требующихся приборов для повторения нужного явления.

Именно опыты в своей занимательной форме помогают понять то, что до этого казалось просто недостижимым. Они являются хорошими помощниками в углублении и оживлении уже приобретенных знаний по физике. Выполняя опыты, оттачивается сознательность и разносторонность их применения.

Поэтому и было принято решение о проведении исследовательской работы по теме «Занимательные опыты на уроках физики».

Цель бакалаврской работы заключается в освоении методологии физических исследований, овладении основами корректного наблюдения и техникой осуществления занимательного опыта.

Исходя из цели работы, были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести анализ учебно-методической литературы по теме исследования.

2. Разработать и изготовить установки для проведения опытов.

3. Разработать конспект урока по теме «Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле» с применением демонстрационного опыта.

4. Разработать конспект урока по теме «Закон сохранения импульса» с применением демонстрационного опыта.

ГЛАВА 1. ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ В ШКОЛЬНОЙ ФИЗИКЕ

1.1. ОПЫТ ИЛИ ЭКСПЕРИМЕНТ?

При использовании тех или других методов и приемов активизации, следует постоянно учитывать наличествующий уровень совершенствования познавательных возможностей учащихся. Непростые познавательные задачи целесообразно давать лишь тем ученикам, которые обладают значительным уровнем развития научно-познавательной восприимчивости. Т.е. задачи, которые не сопоставимы с уровнем функционирования познавательных склонностей учащегося, которые в разы превосходят возможности ученика, которые предъявляют при этом предписания, значительно превосходящие уровень имеющегося у него развития, никак не смогут положительно сказаться на обучении ребенка. Будет только уничтожена у ученика вера в свои силы и свой потенциал.

Эксперимент и проведение опыта являются главными составляющими практических методов обучения.

Для более продуктивного взаимодействия с учащимися при проведении практических методов необходимо разобраться – в чём их отличие друг от друга.

Опыт – это один из главнейших методов изучения, научный процесс, преднамеренное действие, при благополучной реализации которого подтверждается или опровергается гипотеза. Для осуществления задач возможно использование соответствующего оборудования; при этом пространство для опытов всегда лимитировано.

Эксперимент – метод исследования, при котором подтверждение гипотезы происходит и осуществляется в управляемых условиях. Исследователь же довольно динамично взаимодействует с объектом (направляет его, если необходимо) – это и отличает эксперимент от наблюдения [15].

Из этого следует, что различия между указанными классификациями и впрямь существуют. Одним словом, задачей эксперимента (он проводится единожды) является подтвердить гипотезу, а опыт выполняется несколько раз, с заранее известным результатом. И для эксперимента, и для опыта характерны управляемые условия, в которых протекает процесс, и активное взаимодействие с исследуемым объектом.

Эксперимент преследует определённую задачу, которая рассматривается учёным как ключевая. Это вариант проверки идеи, доказательство гипотезы, уже образовавшейся в представлении исследователя. Опыт может выполняться без какой-то конкретной цели.

Исходя из выше представленных определений, можно выделить следующие отличительные особенности между опытом и экспериментом:

1. последовательность: эксперимент призван подтвердить гипотезу, а опыт – закрепить её на практике;
2. множественность: единичное исследование, как правило, называют экспериментом, множественное – опытом;
3. цели: при проведении эксперимента перед учёным уже возникла определённая цель, опыт может осуществляться спонтанно.

1.2. РОЛЬ И МЕСТО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ФИЗИКЕ

Физика, как принято понимать в современном мире, – это наука, которая познает законы развития (довольно полно и глубоко) исключительно неживой природы.

Физика как наука еще со времен своего зарождения является одновременно и наблюдательной, и экспериментальной.

Как известно, и наблюдение, и эксперимент лежат в концепции всего физического познания. Если говорить об эксперименте, то в нем ученый, следуя своим изначальным целям познания, изменяет, оптимизирует и координирует условия, в которых протекает изучаемое явление. А вот при

наблюдении – исследователь никак не в состоянии повлиять на условия, он исключительно документирует происходящее.

Для физики весомую значимость приобретают те наблюдения и эксперименты, которые приводят в конечном итоге к обозначению количественной стороны изучаемых явлений (нахождение численных значений физической величины, установление зависимости между физическими величинами в виде физико-математического вычисления и тому подобное). Другими словами, наблюдение и эксперимент для физика всегда связаны с понятием количественных типологий изучаемых возникновений.

Все эксперименты можно разбить на два вида: **качественный** и **количественный**.

Задачей качественного эксперимента, как показывает практика, он более простой, является установление только факта существования явления. Как правило, такой эксперимент не требует сложного оборудования.

Количественный эксперимент попадает гораздо чаще, чем качественный. Он требует наиболее замысловатого оборудования. Задачей количественного, или, как еще говорят, измерительного эксперимента, является налаживание количественных преобладаний между параметрами, характеризующими положение объекта [15].

Эксперименты классифицируют по тому, где они проходят. Если в лаборатории, то называют *лабораторными*, если на производстве, то *промышленными*.

Лабораторным экспериментам присуще то, что исследуемый объект находится исключительно в лаборатории – экспериментатору целиком подвластны условия опыта.

Промышленный эксперимент – эксперимент, где используется промышленная установка, которая эксплуатируется в непростом измерительном эксперименте.

В зависимости от того, осуществляется ли эксперимент с анализируемым объектом или с объектом его заменяющим (моделью), дифференцируют *натурный эксперимент* и *модельный эксперимент*. В модельном эксперименте исследования проводят на модели действительного предмета, а приобретенные показатели и выводы пересчитывают на конкретный объект.

К примеру, тестирование аэродинамических характеристик последних летательных аппаратов устраивают на минимизированных копиях в аэродинамической трубе, в которой поток воздуха с организованной скоростью обдувает закрепленный прототип. Диагностирование аэродинамических нагрузок на модель дает точную информацию о поведении реального летательного аппарата, так как своеобразная копия полностью подчиняется тем же законам аэродинамики, что и интересующий объект.

Модель объекта необязательно должна быть физической, под ней могут подразумеваться лишь математические уравнения, которые описывают действительный предмет.

В следующих двух пунктах будет сделан обзор опытов проводимых в школьном курсе физики по учебникам разных авторов. Цель такого обзора заключается в составлении общей картины проводимых опытов в школе и на его основе – выбора двух опытов, которые бы позволили максимально охватить излагаемые темы и были весьма интересными и занимательными.

1.3. НОМЕНКЛАТУРА ОПЫТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская «Физика» 7 класс

Лабораторная работа № 1

Измерение длины, объёма и температуры тела

Цель работы: научиться пользоваться линейкой, измерительным цилиндром и термометром; научиться записывать результат измерения с учетом погрешности [7].

Лабораторная работа № 2

Измерение размеров малых тел

Цель работы: научиться измерять размеры малых тел.

Лабораторная работа № 3

Измерение времени

Цель работы: научиться измерять время с помощью секундомера; научиться записывать результаты измерений.

Лабораторная работа № 4

Изучение равномерного движения

Цель работы: научиться измерять скорость тела при равномерном движении.

Лабораторная работа № 5

Измерение массы тела на рычажных весах

Цель работы: научиться пользоваться рычажными весами и определять массу тел с их помощью.

Лабораторная работа № 6

Измерение плотности вещества твердого тела

Цель работы: научиться измерять плотность вещества с помощью весов и измерительного цилиндра.

Лабораторная работа № 7

Градуировка динамометра и измерение сил

Цель работы: научиться градуировать пружину динамометра и измерять силы.

Лабораторная работа № 9

Изучение условия равновесия рычага

Цель работы: проверить на опыте правило равновесия рычага.

Лабораторная работа № 11

Наблюдение прямолинейного распространения света

Цель работы: убедиться на опыте, что свет распространяется прямолинейно.

Лабораторная работа № 12

Изучение явления отражения света

Цель работы: проверить на опыте закон отражения света.

А.В. Перышкин «Физика» 8 класс

Лабораторная работа № 3

Измерение влажности воздуха

Цель работы: измерить влажность воздуха.

Лабораторная работа № 4

Сборка электрической цепи и измерение силы тока в её различных участках

Цель работы: убедиться на опыте, что сила тока в различных последовательно соединенных участках цепи одинакова [8].

Лабораторная работа № 6

Регулирование силы тока реостатом

Цель работы: научиться пользоваться реостатом для изменения силы тока в цепи.

Лабораторная работа № 7

Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра

Цель работы: научиться измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра. Убедиться на опыте, что сопротивление проводника не зависит от силы тока в нём и напряжения на его концах.

Лабораторная работа № 8

Измерение мощности и работы тока в электрической лампе

Цель работы: научиться определять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр и часы.

Лабораторная работа № 9

Сборка электромагнита и испытание его действия

Цель работы: собрать электромагнит из готовых деталей и на опыте проверить, от чего зависит его магнитное действие.

Лабораторная работа № 10

Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)

Цель работы: ознакомиться с основными деталями электрического двигателя постоянного тока на модели этого двигателя.

Лабораторная работа № 11

Получение изображения при помощи линзы

Цель работы: научиться получать различные изображения при помощи собирающей линзы.

А.В. Перышкин, Е.М. Гутник «Физика» 9 класс

Лабораторная работа № 4

Изучение явления электромагнитной индукции

Цель работы: изучить явления электромагнитной индукции [9].

Лабораторная работа № 6

Измерение естественного радиационного фона дозиметром

Цель работы: измерить мощность дозы радиоактивного фона бытовым дозиметром.

Лабораторная работа № 7

Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков

Цель работы: применить закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядра атома урана.

Лабораторная работа № 8

Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона

Цель работы: оценить период полураспада продуктов распада радона с помощью бытового дозиметра.

Лабораторная работа № 9

Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

Цель работы: объяснить характер заряженных частиц.

Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский «Физика» 10 класс

Лабораторная работа № 4

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Цель работы: научиться измерять ЭДС источника тока и косвенными измерениями определять его внутренне сопротивление [10].

Лабораторная работа № 5

Изучение последовательного и параллельного соединения проводников

Цель работы: проверить законы соединения:

1. для последовательного соединения проводников;
2. для параллельного соединения проводников.

Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин «Физика» 11 класс

Лабораторная работа № 2

Изучение явления электромагнитной индукции

Цель работы: изучить явление электромагнитной индукции

Оборудование: проволочный моток, штатив, источник постоянного тока, реостат, ключ, соединительные провода, дугообразный магнит [11].

Лабораторная работа № 6

Наблюдение сплошного и линейчатого спектров

Цель работы: изучить спектры поглощения и испускания газов

1.4. НОМЕНКЛАТУРА ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская «Физика» 7 класс

Лабораторная работа № 8

Сила трения скольжения

Цель работы: научиться измерять силу трения скольжения и коэффициент трения скольжения, установить зависимость между силой трения, действующей на равномерно движущееся тело, и силой его нормального давления [7].

Лабораторная работа № 10

Измерение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости

Цель работы: экспериментально определить КПД наклонной плоскости.

Лабораторная работа № 13

Изучение явления преломления света

Цель работы: исследовать зависимость угла преломления света от угла падения.

Лабораторная работа № 14

Изучение изображения, даваемого линзой

Цель работы: исследовать изображение, даваемое линзой, в зависимости от положения предмета относительно линзы.

А.В. Перышкин «Физика» 8 класс

Лабораторная работа № 1

Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры

Цель работы: определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене, объяснить полученный результат [8].

Лабораторная работа № 2

Измерение удельной теплоёмкости твёрдого тела

Цель работы: определить удельную теплоёмкость металлического цилиндра.

Лабораторная работа № 5

Измерение напряжения на различных участках электрической цепи

Цель работы: измерить напряжение на участке цепи, состоящем из двух последовательно соединённых резисторов, и сравнить его с напряжением на концах каждого резистора.

А.В. Перышкин, Е.М. Гутник «Физика» 9 класс

Лабораторная работа № 1

Исследование равноускоренного движения без начальной скорости

Цель работы: определить ускорение движения бруска по наклонной плоскости и его мгновенную скорость в конце заданного пути, пройденного за определенный промежуток времени [9].

Лабораторная работа № 2

Измерение ускорения свободного падения

Цель работы: измерить ускорение свободного падения с помощью прибора для изучения движения тел.

Лабораторная работа № 3

Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины

Цель работы: выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский «Физика» 10 класс

Лабораторная работа № 1

Изучение движения тела по окружности

Цель работы: определение центростремительного ускорения шарика при его равномерном движении по окружности [10].

Лабораторная работа № 2

Изучение закона сохранения механической энергии

Цель работы: научиться измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и деформированной пружины; сравнить два значения потенциальной энергии системы.

Лабораторная работа № 3

Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака

Цель работы: экспериментально проверить справедливость закона Гей-Люссака.

Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин «Физика» 11 класс

Лабораторная работа № 1

Наблюдение действия магнитного поля на ток

Оборудование: проволочный моток, штатив, источник постоянного тока, реостат, ключ, соединительные провода, дугообразный магнит [11].

Лабораторная работа № 4

Экспериментальное измерение показателя преломления стекла

Лабораторная работа № 5

Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы

Оборудование: линейка, два прямоугольных треугольника, длиннофокусная собирающая линза, лампочка на подставке с колпачком, источник тока, выключатель, соединительные провода, экран, направляющая рейка.

Лабораторная работа № 3

Определение ускорения свободного падения с помощью маятника

Оборудование: часы с секундной стрелкой, измерительная лента с погрешностью $\Delta l = 0,5$ см, шарик с отверстием, нить, штатив с муфтой и кольцом.

1.5. ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ

Еще в 18 веке знаменитый немецкий философ Эммануил Кант, утверждал, что каждое знание начинается с опыта.

Физические опыты в занимательной конфигурации знакомят учеников со всевозможными внедрениями физических законов. Опыты можно задействовать на уроках, чтобы втянуть учащихся в процесс урока по изучаемому явлению, чтобы закрепить ранее изученную тему. Неоспоримым плюсом занимательных опытов является то, что они углубляют и расширяют уже имеющиеся знания учеников, вызывают дополнительный интерес к предмету, развивают логическое мышление.

Как известно, все физические законы базируются на определенных фактах, которые устанавливаются опытным путем. Случается и так, что в ходе своего исторического развития одни и те же факты меняют свое трактование.

Не секрет, что факты собираются в результате обычных наблюдений. Но ограничиваться исключительно ими категорически запрещается – это только начальная ступень к познанию. Затем следует эксперимент, разработка определений, предполагающих качественные особенности. Чтобы при наблюдениях сделать суммарные выводы, узнать предпосылки явлений, необходимо зафиксировать количественные взаимосвязи между величинами. Физический закон считается найденным в том случае, если эта самая зависимость в конце концов все-таки получается. И в этом случае нет никакой необходимости в проведении опытов, стоит только осуществить определенные вычисления. При этом, если изучить опытным путем количественные взаимосвязи между величинами, возможно обнаружить определенные закономерности. На их базе и реализуется единая теория явлений [6].

Безусловно, без эксперимента невозможно представить какое-либо рационалистическое обучение такому предмету как физика. Ее освоение строится на весомом использовании различных экспериментов, на рассмотрении тонкостей его постановки и конкретных показателей.

Ниже приведем примеры занимательных физических опытов, проводимых непосредственно на уроках.

Тема: «Атмосферное давление»

Опыт №1: «Шарик не сдувается»

Необходимые материалы: трёхлитровая банка из стекла с крышкой, небольшая трубочка для коктейля, резиновый шарик, нить, пластилин, гвоздь.

Хронология действий:

Используя гвоздь, следует сделать в крышке банки два отверстия – одно в центре, другое на небольшом расстоянии от центрального. Через серединное отверстие необходимо пропустить трубочку и залепить отверстие пластилином. К окончанию трубочки с помощью нитки привяжите шар из резины, закройте крышкой стеклянную банку, при этом помните, что конец трубочки с шаром должен быть внутри банки. Для предотвращения передвижения воздуха место

контакта крышки и банки также залепите пластилином. Надуйте резиновый шарик через небольшую трубочку – шар сдувается. А теперь надуйте резиновый шарик и залепите другое отверстие в крышке пластилином – шар сначала сдувается, а потом перестает сдуваться. Почему же так происходит?

Этому существует научное объяснение. Считается, что в первом случае давление внутри стеклянной банки равно давлению воздуха внутри шарика (под действием силы упругости резиновый шар и начинает сдуваться). Во втором же случае, так как воздух не покидает пределов банки, а шар тем временем постепенно сдувается, объем воздуха начинает увеличиваться, его давление, как и давление шарика, становится меньше – сдувание прекращается [1].

Опыт №2: «Фонтан в бутылке»

Цель: показать воздействие атмосферного давления.

Необходимые материалы: стакан, чистый стержень, бутылочка, кусочек картона.

Хронология действий:

Возьмите маленькую бутылочку со спиртом или пузырек, просверлите в затычке отверстие и вденьте в него прочищенный длинный стержень от шариковой ручки (заблаговременно необходимо очистить стержень от остатков пасты, применяя для этого небольшую проволоку и кусочек ваты, смоченный в спирте). Для лучшей герметизации заклейте пластилином место на затычке, в которую вставлен стержень. Стержень необходимо поместить так, чтобы он немного не доходил до центра бутылочки, ничего страшного, если его внешний конец будет возвышаться над затычкой на пару сантиметров. Так называемая пробоина конца стержня, который находится внутри флакона, заблаговременно необходимо уменьшить его в диаметре, сделать это можно, всего лишь вставив в него закрутку из кусочка спички и проколов ее небольшой иголкой.

Затем необходимо налить в кастрюлю воду, поместить в нее бутылочку, но только так, чтобы она при этом не плавала. Потом требуется довести воду до

кипения. Подождать пару минут. За это время, что она продолжает кипеть, на столе следует подготовить стакан, наполненный водой, которая подкрашена красной краской или марганцовкой. На стакан необходимо положить кусочек картона, в котором уже предусмотрительно сделано отверстие, в которое свободно войдет горлышко от бутылочки с чистым стержнем.

После этих манипуляций необходимо быстрым движением вынуть бутылочку из кипящей воды, перевернуть, и в таком положении ввинтить её в отверстие картонки, находящейся на стакане; вместе с этим надлежит проследить за тем, чтобы внешний конец стержня опустился в подкрашенную жидкость. В итоге, из конца стержня начнёт выплескиваться небольшой цветастый фонтанчик. Это произойдет потому, что изначально при кипячении воды часть горячего воздуха выступила из бутылки – выделилась разряженная зона, внешнее атмосферное давление погрузило в него жидкость из стакана. К тому же струя холодной воды также поспособствовала охлаждению воздуха внутри пузырька, что уменьшило его объём.

После того, как струя воды перестала подниматься, стоит обратить внимание на количество жидкости в пузырьке. Оно равно тому количеству, которое вышло из флакона, когда его кипятили в кастрюле. Этому также есть научное объяснение: при удалении воздуха из бутылки, создается разряженный участок, в который загоняется вода атмосферным давлением – это и способствует в дальнейшем той самой бьющейся струе.

Тема: «Теплота»

Опыт №1: «Мыльный пузырь»

Необходимые материалы: небольшой пузырек из-под лекарства с затычкой, стержень или трубочка, стакан с горячей водой, пипетка, мыльная вода, пластилин.

Хронология действий:

В затычке пузырька сделайте узкий жиклёр и вставьте в него чистую трубочку. Место, где трубка вошла в затычку, залепите пластилином. При

помощи пипетки наполните трубочку мыльной водой, опустите пузырек в стакан с горячей водой. С внешнего конца трубки начнут подниматься мыльные пузырьки. Почему так происходит?

Находится этому научное объяснение: при нагревании пузырька в стакане с водой, воздух находящийся внутри него также нагревается, объём значительно увеличивается, возникают мыльные пузыри.

Опыт №2: «Несгораемый платок»

Необходимые материалы: платок, горелка, тигельные щипцы, удлиненная лучинка, этиловый спирт.

Хронология действий:

Для начала необходимо прополоскать в воде платок из хлопчатобумажной ткани, затем легонько отжать его (чтобы сохранилась его влажность) и щедро вымачиваем его в спирте. Берем тигельными щипцами один конец платочка, затем на вытянутых руках подносим его к удлиненной лучинке (необходимо два человека для проведения данного опыта). Как следствие, этиловый спирт сразу вспыхнет, но ощущение будет того, что горит сам платок. По завершению опыта, когда горение прекратится, обнаружится для учеников, что он полностью цел, потому что температура возгорания влажной ткани значительно превышает температуру горения спирта.

Ученые объясняют это тем, что образовавшаяся при горении этилового спирта теплота ушла на выкипание воды, поэтому ее недостаточно, чтобы поджечь ткань.

Опыт №3: «Ползущий стакан»

Необходимые материалы: стакан, стекло, свеча, два спичечных коробка, вода.

Хронология действий:

Необходимо взять незамутненное оконное стекло длиной примерно тридцать-сорок сантиметров. Под один из краев стекла подложите два спичечных коробка, чтобы возникла наклонная поверхность. Намочите водой

краешек стеклянного стакана и водрузите вверх дном на стёклышко. Придвиньте к перегородке стакана зажженную свечу – стакан медленно начинает ползти. Почему?

Наука трактует это следующим образом: под действием нагревания воздуха изнутри сосуда, он сам, воздух, расширяется и слегка приподнимает тем самым сосуд. Вода становится неким препятствием для воздуха, чтобы выйти из стакана наружу, как следствие, образовавшаяся сила трения между сосудом и стеклом уменьшается и стакан начинает ползти вниз.

Тема: «Электричество и магнетизм»

Опыт №1: «Измеритель тока – мультиметр»

Необходимые материалы: десять метров медного провода, механизм для зачистки проводов, широкая лента-липучка, игла от швейной машинки, нити, мощный стержневой магнит, банка, батарейка.

Хронология действий:

Зачистить кабель с обеих сторон от изоляции. Намотать его вокруг банки многослойными витками, оставив свободными концы кабеля на тридцать сантиметров. Снять получившуюся катушку с банки (для того чтобы катушка не разваливалась, в нескольких местах рекомендуется обмотать ее лентой-липучкой). Прикрепите катушку вертикально к столу при помощи значительного лоскута ленты. После этого намагнитьте иголку (для этого надо провести ею по магниту 4 раза в одну сторону). Обвяжите ее ниткой по центру. Свободный конец нити пропустить внутрь катушки. Намагниченная швейная иголка должна свободно висеть внутри намотки. Присоедините свободные концы кабеля к положительным и отрицательным зажимам электрогальванического элемента. Что же интересного можно увидеть? Иголка начинает поворачиваться.

Этому есть научное объяснение. Все дело в катушке с током, вокруг которой образуется магнитное поле. Оно воздействует на намагниченную швейную иголку, поворачивает ее. При смене полярности, направление

магнитного тока меняется на диаметральное – иголка также совершает полуоборот.

Опыт №2: «Домашняя лампочка»

Необходимые материалы: консервная банка, светопрозрачная стеклянная банка, электроизолированная медная проволока – один метр, шести вольтовая батарея, сверхтонкая металлическая проволока, гвоздь.

Хронология действий:

Возьмите металлический электропровод и разрежьте его на две одинаковой части. На крышке банки сделайте два отверстия, используйте для этого гвоздь. Проденьте один конец проволоки через каждое отверстие в крышке. Соорудите крюк на конце каждой проволоки. Тот конец, который будет внутри банки, накройте крышкой. Переплетите две или три спирали из металлической проволоки вместе, после этого намотайте их концы вокруг крючков железной проволоки. Железная, в данном случае, проволока будет использоваться как нить. Зафиксируйте крышку на банке и свяжите незанятые концы металлического провода к зажимам на шести вольтовой батарее. Практическая рекомендация: не стоит трогать перегретую домашнюю лампу, стоит немного подождать, иначе можно обжечься.

Существует научное объяснение. Как только произойдет соединение шнура с аккумулятором, тот начнет пропускать ток, который вынудит разогреваться металлическую спираль, а та будет в свою очередь выпускать оранжевый свет. Он будет полыхать или пару секунд, или несколько минут, в зависимости от того какой металлический провод.

Опыт №3: «Фруктовая батарейка»

Необходимые материалы: цитрусы, медный гвоздик, оцинкованный гвоздик, разноцветные или матовые лампы с шестью сантиметрами свинца, с достаточным количеством проводков, изолента.

Хронология действий:

Подготовьте цитрус к эксперименту, сожмите его так сильно, чтобы из него полился сок. Вставьте гвоздки в цитрус на расстояние пять сантиметров друг от друга. Концы гвоздиков должны быть в цедре фрукта, но никак не соприкасаться друг с другом. Очистите изоляцию с провода лампы. Возьмите один кабель и намотайте его вокруг эмалированного гвоздика. После этого необходимо обмотать сам кабель изоляцией. Следующий провод обмотайте вокруг металлического гвоздика. После намотки второго провода, лампа загорится. Практическая рекомендация: производить данный опыт лучше со светодиодной лампой, так как на нее идет небольшая затрата количества энергии.

Существует научное объяснение. Эмалированный гвоздь – это металл, который вступает в реакцию с щёлочью плода. Цитрус рассматривается как положительно заряженный ионами элемент. Транспортировка электронов совершается между жестяным гвоздиком и щёлочью из плода. Гвоздки служат полюсами аккумулятора, один положительный, а второй отрицательный. Электроны движутся от положительного к отрицательному полюсу через проводок лампочки.

Тема: «Свет и звук»

Опыт №1: «Мыльный спектр»

Необходимые материалы: раствор из мыла, кусок толстой бечёвки, глубокая тарелка, небольшой фонарик, лента-липучка, белый лист бумаги.

Хронология действий:

Согните бечёвку так, чтобы она сформировала петлю. Не забудьте соорудить маленькую ручку, чтобы комфортнее было удерживать. Налейте мыльный раствор в миску. Погрузите петлю в мыльный раствор и дайте ей пропитаться этим раствором. Через небольшой промежуток времени аккуратно выньте ее. Закрепите лист белой бумаги на стене при помощи ленты-липучки. Выключите свет в помещении. Включите фонарик и направьте его свет на

петлю с мыльной пленкой. Расположите фонарик так, чтобы петля откидывала тень на бумагу. Опишите получившуюся тень.

Этому есть научное объяснение: белый цвет на самом деле вовсе не белый, а смесь всевозможных других цветов, проходя через мыльную пленку, он будет распадаться на все эти цвета.

Опыт №2: «Цветная юла»

Необходимые материалы: высокоплотная бумага, скрепка, ножницы, циркуль.

Хронология действий:

Изготовьте диск с изображением. По возможности используйте для этого высокоплотную бумагу. Разогните наружную боковую сторону скрепки. Булавкой сделайте отверстие в центре диска и просуньте туда отогнутую скрепку. Диск должен держать равновесие и мягко совершать обороты на своей «ручке». После этого поднесите диск к яркому свету. Начните поворачивать его и смотреть, что происходит с черно-белым рисунком [3]. От чего это зависит?

Данному явлению существует научное объяснение: эта безделица именуется диском Бэнхэма. Ее придумали более ста лет назад. В зависимости от скорости вращения, сочетание цветов воздействуют на сетчатку глаза по-разному. Также ученые предполагают, что таким образом посылается некое цветное сообщение. Когда мозг его получает, то он считывает сообщение как цветную картинку, когда ее нет и в помине.

Опыт №3: «Кукарекающий стакан»

Необходимые материалы: нить, стакан из бумаги, скрепка, шило, влажная салфетка.

Хронология действий:

Прodelайте отверстие в середине дна стакана. Отрежьте нить длиной пятьдесят-шестьдесят сантиметров. Привяжите скрепку к одному из концов нити, а свободный кончик выпустите через отверстие в дне таким образом, чтобы скрепка была с наружной стороны стаканчика. Возьмите стакан и

переверните его верх дном так, чтобы нить беспрепятственно свисала. Другой рукой возьмите влажноватую салфетку и осторожно проведите по ниточке, сверху вниз. При таких манипуляциях должен почудиться крик петуха, если такого не произошла, значит, надо больше смочить салфетку.

Ученые объясняют это тем, что скольжение по влажной салфетке создает некие вибрации, которые доходят до дна стакана – он начинает колебаться. Форма стакана в разы усиливается звук, что в итоге выливается в некое кукареканье.

ГЛАВА 2. ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

2.1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТА

Инструкция по правилам безопасности для обучающихся в кабинете физики и электротехники

I. Общие требования безопасности

1. Выполнение предписаний действующей инструкции неоспоримо для всех учащихся, работающих в кабинете физики.
2. Не спеша, соблюдая дисциплину, входить в кабинет и выходить из него.
3. Соблюдать предписания инструкции по осуществлению лабораторно-практических работ.
4. Воспрещается вмешательство сторонних лиц при осуществлении этих работ без дозволения учителя.
5. Не перегружать проходы портфелями, сумками и т.п.
7. Не переставлять школьные столы и стулья.
8. Не втыкать в электрические розетки какие-либо инструменты.

II. Требования безопасности перед началом занятий

1. Заходить в кабинет только после дозволения учителя.
2. Не подключать электрическое освещение и электрические приборы.
3. Не раскрывать автономно форточки, створки, дверцы.
4. Организовать производственное место и учебную атрибутику к уроку.
5. Перед проведением работы изучить по учебнику, или методичке хронологию её проведения.
6. Прослушать инструктаж по ТБ труда при выполнении лабораторно-практической работы.
7. Поместить приборы, материалы, оборудование таким образом, чтобы была исключена даже маленькая вероятность их падения.

III. Требования безопасности во время занятий

1. Приступать к исполнению практических заданий только после дозволения учителя.
2. Организованный к деятельности прибор продемонстрировать учителю.
3. Приниматься за работу и каждому отдельно ее этапу, только после распоряжения учителя.
4. Не производить автономно никаких опытов, не предусмотренных заданиями работы.
5. Не оставлять без надзора электрические приборы.
6. Соблюдать порядок и чистоту на рабочем месте.
7. Не ликвидировать автономно неполадки в оснащении.
8. Не покидать рабочее место без дозволения учителя.
9. Не дотрагиваться к вертящимся под электричеством машинам, к корпусам не передвижных электрических оборудования.

IV. Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. При получении травм необходимо незамедлительно доложить об этом учителю.
2. При возникновении экстренных ситуаций стремительно без паники по приказу педагога покинуть класс.
3. При неожиданном заболевании или неважном самочувствии оповестить об этом преподавателя.
4. О расколовшейся посуде доложить педагогу.
5. Выключить рубильник электрической энергии в случае неполадок электрических приспособлений, доложить об этом учителю.
6. Производить проверку напряжения только специальными приборами, смонтированную цепь включать только после её перепроверки, и с дозволения педагога.
7. Не дотрагиваться к компонентам электрической цепи, располагающимся под напряжением и без изоляции.

8. Использовать исключительно исправные штепсельные соединения, розетки, гнёзда и выключатели.

V. Требования безопасности по окончании занятий

1. Уборка рабочих мест осуществляется по требованию учителя.

2. По окончании лабораторно-практических работ хорошо вымыть руки с мылом.

3. Обо всех неисправностях в работе оснащения, электрической сети докладывать педагогу.

4. Покинуть кабинет только после разрешения учителя.

Правила техники безопасности при работе с электролитом

1. Вычистить металлический стержень от засорений и оксидных плёнок автоматически, либо шлифованием; потом старательно помыть стержень под разбавленной или кипячёной водой.

2. Наполнить электрод концентрированным растворителем чистейшего металлического порошка в разбавленной или кипячёной воде с вкраплением кристалликов купороса. Заливать за двадцать четыре часа до выполнения измерений. После заливки все электроды поставить в один резервуар с концентрированным раствором красновато-жёлтого купороса так, чтобы нижележащие конусообразные затычки всех электродов были целиком поглощены раствором. Соединения всех электродов сомкнуть между собой кабелем.

3. При поломке электрода, электролит, пролитый на пол, оснащение или механизм, смыть сильным напором воды.

4. Кожную ткань, при выпадении электролита, промыть теплой мыльной водой.

Техника безопасности при работе с электрическими приборами

1. Оборудование, используемое обучающимися, обязано иметь изоляцию, предотвращающую поражение электрическим током.

2. Корпусы оборудования, при необходимости, обязаны заземляться. КАТЕГОРИЧЕСКИ ВОСПРЕЩАЕТСЯ: в виде заземления прибегать к отопительным трубам; покидать без надзора работающее электронагревательное оборудование; на время опытов размещать на столе непричастные к уроку предметы.

3. До начала работы надлежит детально произвести знакомство с описанием оборудования, перед подключением прибора к цепи проконтролировать соответствие напряжения сети тому, на которое рассчитан аппарат; эксплуатируемые аппараты должны быть в рабочем состоянии, отрегулированы, храниться в чистоте и время от времени проверяться.

4. Во время работы запрещается оставлять приборы у края стола, их надо размещать таким образом, чтобы было комфортно проводить измерения, не перегибаясь через них или через соединительные провода.

5. Для подключения и отключения тока в цепи следует применять специальные выключатели. Все розетки, щитки, клеммы ни в коем случае не должны иметь трещин или сколов.

6. Отвертки, кусачки, плоскогубцы должны иметь изолированные ручки.

7. Только специальными приборами можно проверять наличие напряжения в цепи.

8. При опытах с сильными магнитными полями требуется снять наручные часы.

9. По окончании работы незамедлительно отключить электрические приборы. Отсоединение силовой линии кабинета физики производится единым общим выключателем.

2.2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА С ЭКСПЕРИМЕНТОМ

Учебные заведения общего образования в нынешнем обществе должны генерировать не только цельную структуру соответствующих предметных навыков, но и многофункциональных познаний, и навыки обособленной

деятельности и персональной обязанности учащихся. С переходом обычной школы на отраслевое преподавание возрастают обязательства к качеству подготовленности учащихся по физике, и, следовательно, повышается функция физического эксперимента, который позволяет воссоздать на уроке спорную ситуацию, побуждающих учащихся к самостоятельному поиску истины [12].

Анализ показателя подготовленности исследовательских умений и навыков учащихся демонстрирует, что они сносно подготовлены к проведению лабораторных работ по инструкциям, но при этом выказывают полнейшую беспомощность, когда необходимо обособленно исполнить какое-либо экспериментальное поручение. Их затрудняет поиск общей концепции решения, моделирование этапов эксперимента, отбор целесообразного для работы оборудования, самостоятельное оформление отчетных таблиц и так далее. И случается, что ученик, грамотно сделавший и завершивший лабораторную работу, в дальнейшей дискуссии не может растолковать даже её содержание, так как, следуя предписаниям инструкций, ученик не размышляет о том, зачем и почему он осуществляет то или иное действие. Всё это, во-первых, понижает энтузиазм учащихся к физике, во-вторых, лишает их инициативы и полнейшего осознания своих действий – в результате фактически отсутствует самостоятельное экспериментирование.

Для решения задачи улучшения показателя лабораторной спецподготовки обучающихся, используют не только экспериментальные уроки, но и все остальные типы общеобразовательной деятельности обучающихся на уроках физики (осуществление позиционных экспериментов, исследование нового материала, решение задач, сверка домашних заданий). При решении каждой лабораторной задачи или работы необходимо ознакомить учеников с планом обязательных действий:

1. разъясните цель задачи и порассуждайте над тем, какие варианты решения возможны, выберете наилучший вариант;

2. набросайте план осуществления работы, при необходимости составьте схему используемой установки;

3. поразмыслите, какие условия могут негативно влиять на достоверность результатов эксперимента, попытайтесь от них избавиться или сократить;

4. подберите целесообразное для осуществления опыта оборудование;

5. произведите конструкцию, проведите эксперимент;

6. дайте характеристику полученному итогу;

7. сделайте вывод.

К данному плану необходимо обращаться регулярно: в процессе проведения показательных опытов, позиционных научно-исследовательских опытов, выполнении эксперимента в домашних условиях.

Урок физики, на котором преподносится новый материал, сопровождается показом различных опытов, так как это залог хорошего осмысления обучающимися большинства рассматриваемых в школьном курсе вопросов. Но ознакомительный эксперимент может и обязан осуществлять не только преподающую, но и совершенствующую функцию, то есть способствовать становлению миропонимания, внимательности, творческого воображения, одарённостей. Ключевой упор делается на автоматизированные системы обработки и воззрения исследовательских данных, выработанных и издаваемых лабораторией L-micro, куда входят наборы: «электромеханика», «клеточная физика и термодинамика», «электричество», «оптика».

При помощи данного набора можно:

– производить личные экспериментальные работы с восприятием показателей и итогов изучаемого явления на экране и сохранением их в памяти маленького независимого компьютерного измерительного модуля, к которому непрерывно возможно подсоединять до 3 приборов всевозможного предназначения;

– задействовать во внелабораторных обстоятельствах благодаря портативности и независимому электропитанию;

– применять в исследовательских работах, так как приборы владеют высочайшей восприимчивостью и гарантируют отличную достоверность измерений;

– перемещать лабораторные данные из памяти измерительного модуля в память ПК для активного исследования и последующей обработки;

– отображать показатели изучаемого предмета при помощи графического оснащения на экран для визуального семинарского наблюдения в режиме конкретного времени;

– обработка данных посредством программы *Excel*.

Для привлечения обучающихся в деятельную работу по осмысливанию проведенных на занятии опытов необходимо активно использовать следующие варианты:

1) Интерактивный эксперимент служит некой картинкой к разъяснению преподавателя, он применяется для внедрения и обозначения новейших определений. Интерактивное оснащение возможно образно поделить на 2 компонента – аналоговую и компьютерно-цифровую подборки «L-микро». В последнюю входят интерактивные наборы, которые гарантируют измерения с применением компьютерно-измерительного модуля и приборов различного вида.

2) Педагог осуществляет опыт, а обучающиеся готовят выводы из него или разъясняют свежеполученные итоги.

3) Обучающиеся самостоятельно прогнозируют итоги опыта, после донесения преподавателем задачи опыта, уточнений к собранной конструкции и предложения поразмыслить, что они увидят. Данный метод побуждения к действиям обучающихся демонстрирует, что ученики становятся значительно более внимательными, привыкают размышлять, выстраивать теории на основе уже приобретенных знаний, излагать свои предположения. Это приводит к активному развитию их мышления и способностей.

4) Преподаватель задаёт обучающимся какой-либо вопрос и предоставляет им возможность самостоятельного поиска ответа при помощи экспериментального исследования.

Исследовательские задания используются и при повторении школьной дисциплины в виде позиционного и личного опросника обучающихся, концептуального повторения обособленных параграфов по физики.

Каждый позиционный эксперимент в оснащённом таким архетипом («L-микро») кабинете почти не запрашивает дополнительного времени на предварительную подготовку и может производиться в какой угодно момент занятия – обучающиеся получают весь концептуальный комплект полностью и могут автономно подыскивать инструменты в соответствии с задачей определенного эксперимента. Формируются приемлемые условия для проведения общеобразовательной деятельности в её нынешней интерпретации.

Это позволяет увеличивать и укреплять знания учеников о физическом эксперименте, теории и технике его осуществления. Физический эксперимент применяется и при концептуальном повторении, например, "Последовательное и параллельное соединение проводников", "Закон Ома для участка цепи", при повторении этих тем использую следующие задания: "Проверьте на опыте законы параллельного соединения", "Проверьте формулу расчета сопротивления проводника через параметры».

При осуществлении таких лабораторных упражнений обучающиеся автономно и за довольно непродолжительное время повторяют огромный пласт ранее освоенного материала.

Становление исследовательских навыков обучающихся производится и в процессе решения физических целей, включающих в себя ключевые компоненты экспериментальных изучений, что приводит к функционированию мыслительного процесса детей, позволяет решать наиболее трудные задачи, направленные на капитальное штудирование материала и на активное становление мыслительной деятельности учащихся, их одарённостей.

Еще в максимальной мере экспериментальные умения генерируют и модернизируют экспериментальные работы и семинары. Данные типы работ осиливают все ученики, но при их осуществлении фактически отрицается учёт личностных способностей, т.к. обучающиеся получают единое для всех задание. Потому большинство лабораторных работ сопровождаются теоретическими замечаниями и добавочными заданиями.

Становлению экспериментальных навыков содействуют и домашние исследовательские задания. Если задание научно-исследовательского типа, то учащиеся обязаны изложить ход его исполнения, полученные показатели. А если это производство датчика, то учащийся доставляет его в класс, показывает и объясняет способы его применения.

Продемонстрированные методы становления исследовательских умений и навыков подготавливают учеников к саморазвитию, увеличивают их автономию, сформировывают мышление, руководят научно-познавательной деятельностью, приобщают их к способу познания.

Новейшее оборудование, поступающее в учебное заведение в рамках наиважнейшего общенационального проекта «Образование», предоставляет перескочить от спорных опытов, довольно усовершенствованных в российской методике, к научно-педагогической технологии коллективных изучений преподавателя и учащегося: педагог трудится с интерактивным оборудованием, учащиеся – с позиционным.

2.3. ОПИСАНИЕ, НОМЕНКЛАТУРА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНИМАТЕЛЬНОГО ОПЫТА

2.3.1. «МАГНИТНАЯ ПУШКА»

Рассмотрим принцип действия магнитной пушки. Первый металлический шар стремится к магниту и при ударе передает ему свою энергию (рис. 1). Она в свою очередь распространяется на последний шар, её немало, чтобы отделиться от магнита и продолжить перемещение по рельсе. Так как шаров и магнитов довольно немало, энергия складывается, в результате чего последний шар выносится с наибольшей скоростью, чем первый.

Задействуем металлический профиль, т.к. он довольно крепкий, чтобы не гнуться под тяжестью магнитов и шариков. К тому же, алюминий – слабенький парамагнетик, поэтому он не противодействует работе структуры магнитов-шаров.

Магниты применяются неодимовые, т.к. у них самая большая сила притяжения. Следовательно, даже при небольшой их численности можно добавить последнему шару большую скорость.

Необходимые материалы: конструкционный профиль, неодимовые магниты, железные шарики.

Хронология осуществления опыта:

Требуется приладить неодимовые магниты к металлическому профилю. С одной стороны прижмем к магнитам четыре или больше металлических шаров. С другой стороны от магнита – один металлический шар и освободим его. Боковой шар на противоположном конце цепи отскочит с большой скоростью.

Если водрузить к магниту один шарик с одной стороны, то он никуда не сможет отлететь, так как оба шарика будут притягиваться к магниту с одинаковой силой.

Но если за магнитом стоят два шарика, то второй улетает с солидной скоростью. Скорость отскакивающего шарика значительно больше, если в цепи стоят три-четыре шарика.

Все дело в том, что насккивающий шарик очень сильно тянется к магниту, а отскакивающий значительно слабее. Задний шарик получает импульс, пересланный по цепи, а магнит его не сдерживает, потому он и вылетает с огромной скоростью (рис. 1).

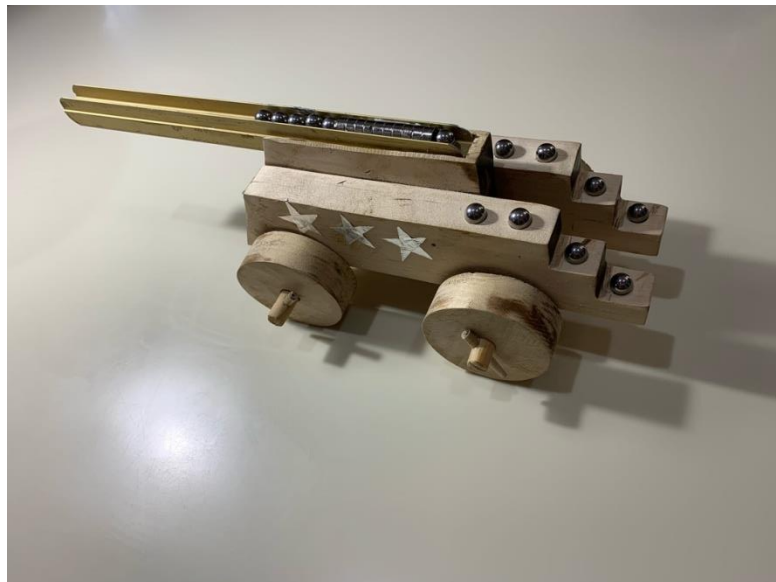


Рис. 1. «Магнитная пушка»

2.3.2. «ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В МАГНИТНОМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЯХ»

Демонстрационный опыт, иллюстрирующий движение заряженных частиц электролита в магнитном и электрических полях.

Принцип действия:

Качественное объяснение опыта достаточно простое. Положительные (Si^{+2}) и отрицательные (SO_4^{-2}) ионы электролита, разогнанные электрическим полем, приходят в радиальное движение. Так как они движутся в противоположных направлениях, но имеют разные знаки, то отклоняются силой Лоренца, действующей со стороны магнитного поля, в одном направлении, и увлекают за собой частицы жидкости. Следовательно, траектория частиц, как сначала представляется, имеет спиралевидный характер. Переворачивая полюса магнита или меняя полярность электродов, можно получить вращение в разные стороны. Кроме того, можно регулировать

напряжение источника с помощью реостата, меняя тем самым скорость вращения.

Необходимые материалы: источник тока, магнит из колонки (или неодимовый магнит), посуда, электролит (солёная водопроводная вода), кольцевой электрод.

Хронология осуществления опыта:

В чашке размещаем кольцевой электрод, а в центре помещаем магнит. Затем в чашку наливаем электролит и соединяем с источником постоянного тока (рис. 2). Включаем источник питания в сеть, начинает протекать ток. На движущиеся в магнитном поле электрические заряды начинает действовать сила, которую называют магнитной составляющей силы Лоренца и которую можно рассчитать по формуле:

$$F = qvB \sin \alpha,$$

где q – движущийся электрический заряд, v – скорость движения заряда, B – индукция магнитного поля, α – угол между направлением вектора скорости и вектора магнитной индукции.

В нашем случае силовые линии магнитного поля перпендикулярны поверхности жидкости, тогда под действием магнитной составляющей силы ионы электролита придут в круговое движение, что хорошо видно на нашем опыте.

При изменении направления тока в электролите на противоположное, жидкость будет вращаться в обратном направлении.

Вывод: на электрический заряд, движущийся в магнитном поле, действует магнитная составляющая силы Лоренца.



Рис. 2. Установка для демонстрации опыта «Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях»

2.4. КОНСПЕКТЫ УРОКОВ

2.4.1. «ИМПУЛЬС ТЕЛА. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА»

Цели урока: подвести к необходимости введения новой физической величины — импульс тела, ввести понятие — импульс силы, сформулировать закон сохранения импульса.

Задачи

Образовательные:

- дать определение закона сохранения импульса и определений: импульс тела, импульс силы и обучить использованию приобретенных знаний к анализу явлений взаимодействия тел;
- обеспечить запоминание определений: центра тяжести тела, стабильного и неустойчивого равновесий;
- продолжить выстраивание навыков анализирования, закреплять взаимосвязи между компонентами соотношения ранее освоенного материала по первоосновам механики.

Развивающие:

- увеличить научно-познавательную деятельность учащихся;
- совершенствовать умения и навыки решения задач;
- совершенствовать умственные способности учеников;
- стимулировать активность учащихся в процессе урока.

Воспитательные:

- обосновать социокультурную важность физики и становление научного мировоззрения и мышления у учащихся;
- сформировать энтузиазм к физике и ее дополнениям.

Ход урока

Оборудование:

- проектор;
- компьютерная презентация;
- шарики разной массы, легкоподвижные тележки, наклонная поверхность, штатив с муфтой и лапкой, брус, многослойная бумага, фужер с водой, магнит;
- «магнитная пушка»: композитный профиль, неодимовые магниты, металлические шарики из подшипника.

I. Организационный момент

II. Актуализация знаний

- формулировка темы и цели урока;
- фронтальный опрос:
 1. Что из себя представляет механическое движение?
 2. Что такое взаимодействие тел?
 3. Сформулируйте законы Ньютона.

III. Изучение нового материала

Педагог: Зная главные законы механики, мы предполагаем, что в состоянии решить любую проблему, связанную с движением тел. Но выясняется, что это не так.

Эксперимент (показывает преподаватель):

1. Упругое столкновение шариков разной массы;
2. Перемещение первоначально неподвижной тележки, после воздействия на нее другой тележки.

Педагог (вопросы к ученикам):

- Как объяснить взаимодействие тел в этих опытах?
- Можно ли применять для этого законы Ньютона?

Законы Ньютона позволяют решать задачи, связанные с вычислением ускорения движущегося тела, если известны все влияющие на тело силы, то есть, равнодействующая всех сил. Но зачастую бывает так, что довольно непросто вычислить равнодействующую силу, как это было в наших опытах.

Для характеристики аналогичных ситуаций в механике введена соответствующая величина, значение которой не меняется при взаимодействии тел: импульс тела.

Импульс тела – это характеристика движения. Импульс обозначается: p .

Определение импульса было введено в физику французским ученым Рене Декартом (1596-1650 гг.), который назвал эту величину «количеством движения».

Педагог: А сейчас давайте попробуем с вами понять, от чего зависит импульс тела.

Эксперимент №1 «Зависимость импульса тела от массы тела»

Порядок выполнения работы:

- 1) на штативе закрепить наклонную поверхность;
- 2) с наклонной поверхности скатить шарики разной массы;
- 3) сравните скорости шариков после их удара с бруском.

Вывод: скорость тела предопределяется массой тела: чем больше масса, тем больше скорость тела.

Эксперимент №2 «Зависимость импульса тела от скорости тела»

Хронология работы:

- 1) поменяйте угол наклонной поверхности;

2) продублируйте опыт с шариком большей массы;

3) сравните скорости шарика при ударе о брус при различных углах наклона.

Педагог: По итогу демонстрационного эксперимента мы увидели, что взаимодействие тел характеризуется массой и скоростью тел.

Демонстрация (выполняет учитель)

Фужер с водой располагается на длинной полоске многослойной бумаги. Если потянуть бумагу медленно, то фужер будет двигаться вместе с ней. А если резко выдернуть бумагу, то фужер останется стоять на исходном месте без изменений.

Эксперимент №3. «Зависимость результата взаимодействия тел от времени взаимодействия»

Порядок выполнения работы:

1) на поверхности стекла разместите металлический шар;

2) быстро пронесите магнит над шариком;

3) еще быстрее пронесите магнит над шаром;

4) выясните, от чего зависит итог взаимодействия тел.

Вывод: итог взаимодействия тел зависит от времени взаимодействия.

Педагог: из результатов эксперимента мы увидели, что итог взаимодействия двух тел зависит от силы и времени взаимодействия этих тел. Для оценки данного показателя взаимодействия вводят понятие момент силы.

$$\begin{aligned} \vec{I} &= \vec{F} \cdot \vec{t} \\ I &\uparrow \uparrow F \\ [I] &= H \cdot c \end{aligned}$$

Педагог: выведем какова взаимосвязь между импульсом тела и импульсом силы.

1. Из второго закона Ньютона

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

2. Применяем формулу ускорения

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$

3. Подставляем ускорение в формулу силы

$$\vec{F} = m \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$$

4. Раскрываем скобки и переносим время t в левую часть уравнения

$$\vec{F} t = m \vec{v} - m \vec{v}_0$$

5. Получаем соотношение между импульсом силы и импульсом тела

$$\begin{aligned} \vec{F} t &= \Delta \vec{p} \\ \vec{F} &= \frac{\Delta \vec{p}}{t} \end{aligned}$$

Импульс силы равен изменению импульса тела.

Последнее уравнение – второй закон Ньютона в импульсной форме.

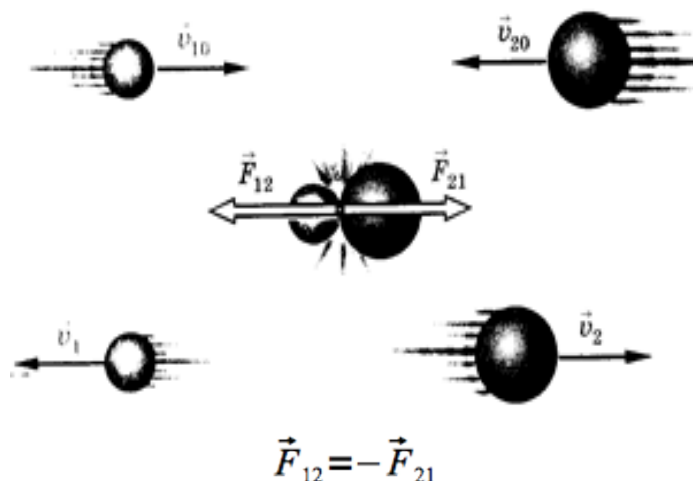
Демонстрация (выполняет учитель)

Опыт: «Магнитная пушка» (рис. 1)

Первый железный шарик притягивается к магниту и при ударе сообщает ему свою энергию (импульс). Энергия (импульс) передаётся крайнему шарiku, её достаточно, чтобы оторваться от магнита и продолжить движение по рельсе. Так как шариков и магнитов много, энергия (импульсы) суммируется, в результате последний шарик вылетает с большей, чем у первого, скоростью.

«Вывод закона сохранения импульса»

1. По третьему закону Ньютона два тела контактируют друг с другом с силами, которые равняются по модулю и противоположны по направлению.



2. По второму закону Ньютона

$$\begin{aligned}\vec{F}_{12} &= m_1 \vec{a}_1 \\ \vec{F}_{21} &= m_2 \vec{a}_2 \\ m_1 \vec{a}_1 &= -m_2 \vec{a}_2\end{aligned}$$

3. Применяем формулу ускорения

$$\begin{aligned}\vec{a}_1 &= \frac{\vec{v}_1 - \vec{v}_{10}}{t} \\ \vec{a}_2 &= \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_{20}}{t}\end{aligned}$$

4. Подставляем формулу ускорения в п.2

$$m_1 \frac{\vec{v}_1 - \vec{v}_{10}}{t} = -m_2 \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_{20}}{t}$$

5. После сокращения на время t и раскрытия скобок получаем

$$m_1 \vec{v}_1 - m_1 \vec{v}_{10} = -(m_2 \vec{v}_2 - m_2 \vec{v}_{20})$$

6. Переместим в левую часть уравнения векторы импульсов тел до взаимодействия, а в правую часть – векторы импульсов тел после взаимодействия.

$$m_1 \vec{v}_{10} + m_2 \vec{v}_{20} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$$

Это выражение определяет закон сохранения импульса тел.

Но, он выполняется только в замкнутых системах.

Формулировку закона сохранения импульса учащиеся ищут в методическом пособии.

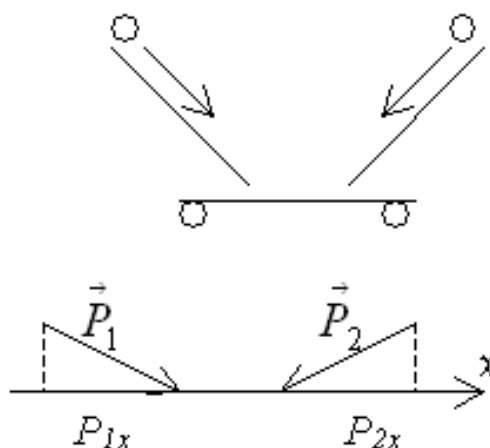
«Применение закона сохранения импульса в жизни»

Педагог: в жизни мы сталкиваемся с такими явлениями как отскакивание мячика при ударе о преграду, землю, движение мячей при ударе друг с другом. Закон сохранения импульса выполняется и в реактивном движении.

IV. Закрепление пройденного материала

“Два шара и тележка” (лабораторная задача)

На вершине закреплены 2 желоба, по которым с одинаковой высоты соскальзывают 2 одинаковых шара.



Если соскальзывает:

1. Правый шар, то телега приходит в движение;
2. Левый шар, то телега приходит в движение;
3. Если соскальзывают оба одновременно, то телега не двигается с места.

От чего это зависит? *Ответ:* в первом и во втором моментах телега получала толчок при взаимодействии с одним из шаров. В том случае, когда соскользнули одновременно оба шарика, продольные проекции импульсов шаров равны и прямо противоположны по знаку, а их сумма равна и в итоге получается равной нулю, поэтому телега остается на месте.

4. Скорость легкового автомобиля в два раза превышает скорость грузового, а масса – в четыре раза меньше. Сравните модули импульсов автомобилей.

(Импульс легкового автомобиля меньше в 2 раза.)

5. Два шара, стальной и алюминиевый, с одинаковым объемом, скатываются с одинаковой высоты. Сравните их импульсы в момент приземления на землю. (Импульс стального больше, т.к. больше его масса.)

V. Домашнее задание

VI. Оглашение итогов урока

Закончите предложение:

На сегодняшнем занятии я узнал(а), что... .

Отныне я могу применить... .

2.4.2. «СИЛА ЛОРЕНЦА. ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ»

Занятие по физике в 10 классе по теме "Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитных полях».

Цель урока: освоение воздействия магнитного поля на движущийся заряд, вывод определения силы Лоренца.

Задачи

Образовательные:

- рассмотреть движение электрических зарядов в магнитном поле;
- получить формулу и правило для определения модуля и направления силы Лоренца.

Развивающие:

- сформировать прикладные навыки расчета силы Лоренца и определения ее направления.

Воспитательные:

- воспитание внимательности, сообразительности.

Ход урока

1. Организационный момент (одна минута).
2. Актуализация знаний (десять минут). Фронтальный опрос.

3. Освоение нового материала (пятнадцать минут). Небольшая лекция с фрагментами беседы.

4. Упражнения (пятнадцать минут). Решение задач.

5. Результаты урока (четыре мин)

I. Организационный момент

Приветствие обучающихся. Посыл на занятие. Выявление цели и задач.

II. Интенсификация отправных знаний

Единичным обучающимся выдаются карточки с личными заданиями:

№ 1: Используя правило левой руки, выяснить направление силы Ампера.

№ 2: Решить расчетную задачу.

С другими учениками позиционная работа.

Вопросы:

1. Что такое магнитное поле? (тип материи, при помощи которой реализуется взаимосвязь проводников с электромагнитным током)

2. Назовите свойства магнитного поля? (магнитное поле воздействует только на токи и движущиеся заряды; замкнутые; проявляют силовое действие на проводники с электричеством)

3. Каким способом возможно выяснить направление силовых линий магнитного поля? (правилом буравчика)

4. Что такое сила Ампера? (сила, с которой магнитное поле воздействует на проводник с током)

5. Как найти направление силы Ампера? (по правилу левой руки)

Задачи:

1. Как изменится сила Ампера, действующая на однолинейный проводник с током в однородном электромагнитном поле при увеличении индукции в три раза? Проводник располагается перпендикулярно вектору индукции. (увеличится в три раза)

2. Как изменится сила Ампера, действующая на однолинейный проводник с током в однородном электромагнитном поле, при увеличении силы тока в проводнике в два раза? Проводник располагается перпендикулярно вектору индукции. (увеличится в три раза)

3. Как изменится сила Ампера, действующая на однолинейный проводник с током в однородном электромагнитном поле, при увеличении индукции электромагнитного поля в три раза и возрастании силы тока в три раза? (увеличится в девять раз)

III. Изучение нового материала

Педагог: так как электромагнитное поле действует на ток – движущиеся заряженные частицы, то оно действует и на каждую частицу индивидуально. Воздействие электромагнитного поля на перемещающуюся заряженную частицу иллюстрирует сила Лоренца.

Педагог: Сила, действующая на движущуюся заряженную частицу со стороны магнитного поля, называется силой Лоренца.

Педагог: Получим формулу для расчёта модуля силы Лоренца. Так как она рассматривается частью силы, действующей на всю протяженность проводника, располагающийся в магнитном поле, то её модуль в N раз меньше силы Ампера (учащиеся заканчивают написание формулы вместе с преподавателем в тетрадках, сверяют правильность при помощи анимированного слайда):

$$F_A = BIl \sin\alpha,$$

$$F_L = Bqv \sin\alpha.$$

Педагог: перемещение заряженной частицы под воздействием силы Лоренца, если $\alpha = 90^\circ$.

Сила, перпендикулярная скорости, провоцирует видоизменение направления перемещения, то есть центростремительное ускорение. Помня формулы расчёта центростремительного ускорения и модуля силы Лоренца, которая его провоцирует, и, применяя второй закон Ньютона, напишите

формулу для расчёта радиуса окружности, по которой будет передвигаться частица:

$$r = mv/(Bq).$$

Педагог: отныне нет никаких препятствий, чтобы выяснить и период обращения частицы. Сформулируйте тезисы: чем определяется период обращения частицы?

$$T = 2\pi mv/(Bqv) = 2\pi m/(Bq)$$

Педагог: Направление силы Лоренца определяется по правилу левой руки с той оговоркой, что заряд должен быть положительным. Если же заряд отрицательный, то вектор силы меняется на прямо противоположный (рис. 3).

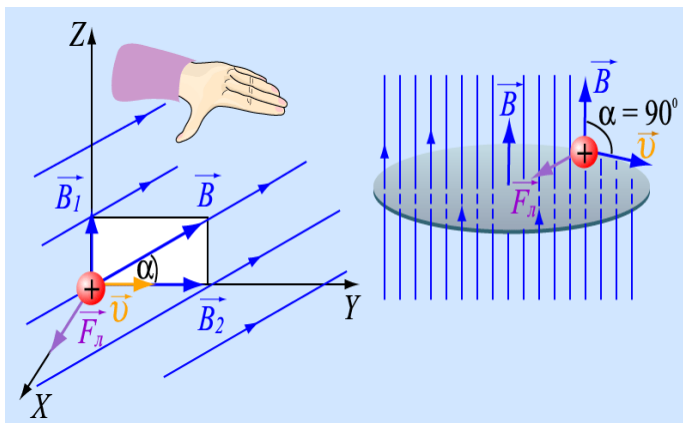


Рис. 3. Правило левой руки

Если ладонь левой руки поместить так, чтобы 4 вытянутых пальца указывали направление скорости положительного заряда, а вектор электромагнитной индукции входил в ладонь, то отогнутый на 90° большой палец покажет направление силы, действующей на данный заряд.

Демонстрационный опыт, иллюстрирующий движение заряженных частиц электролита в магнитном и электрических полях (показывает учитель):

В чашке размещаем кольцевой электрод, а в центре помещаем магнит. Затем в чашку наливаем электролит и соединяем с источником постоянного тока. Включаем источник питания в сеть, начинает протекать ток. На движущиеся в магнитном поле электрические заряды начинает действовать

сила, которую называют магнитной составляющей силы Лоренца и которую можно рассчитать по формуле:

$$F_m = qvB \sin \alpha,$$

где q – движущийся электрический заряд, v – скорость движения заряда, B – индукция магнитного поля, α – угол между направлением вектора скорости и вектора магнитной индукции.

В нашем случае силовые линии магнитного поля перпендикулярны поверхности жидкости, тогда под действием магнитной составляющей силы ионы электролита придут в круговое движение, что хорошо видно из опыта.

При изменении направления тока в электролите на противоположное, жидкость будет вращаться в обратном направлении.

Вывод: на электрический заряд, движущийся в магнитном поле, действует магнитная составляющая силы Лоренца.

IV. Закрепление пройденного материала

Для закрепления пройденного материала решаем задачи у доски.

V. Оглашение итогов урока

А) Чем характеризуется действие магнитного поля на перемещающуюся в нем заряженную частицу?

Б) Какая сила называется силой Лоренца?

В) Как найти силу Лоренца?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уже в понятии физики как науки заложено сочетание и теоретической и практической частей. Важно, чтобы в процессе обучения учеников физике педагог сумел полнейшим образом установить взаимосвязь этих частей. Как только ученики ощутят эту взаимозависимость, то они сумеют большому количеству процессов, происходящих вокруг, дать правильное обоснование.

Какие виды преподавания прикладного характера возможно предложить в приложение к рассказу учителя? Во-первых, конечно, это просмотр учащимися различных опытов, проводимых преподавателем в аудитории при разъяснении новейшего материала или при дублировании пройденного, во-вторых, опыты, проводимые самостоятельно обучающимися в аудитории во время занятий, в-третьих, легкие опыты, проводимые дома, в-четвертых, наблюдения за явлениями природы.

Опыт же не только учит, он увлекает ученика, заставляет лучше понимать то явление, которое он демонстрирует, добавляет дополнительную тягу к науке. От умения преподавателем использовать такого рода опыты напрямую зависит успеваемость учеников. Поставленные в дипломе цель и задачи достигнуты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рабиза Ф.В. «Забавная физика» / Ф.В. Рабиза- М.: Детская литература, 2002г. -220 с.
2. Гальперштейн Л. «Здравствуй, физика» / Л. Гальперштейн. – М.: Детская литература, 1967г.-207 с.
3. Томилин А. «Хочу все знать» / А. Томилин. – М.: Детская литература, 1981г.- 10 с.
4. Блудов М.И. «Беседы по физике» / М.И. Блудов. – М.: Просвещение, 1974г. – Ч.1 -207 с.
5. Перельман Я.И. «Занимательные задачи и опыты» / Я.И. Перельман. – М.: Книговек, 1972г. -496 с.
6. Ди Специо М. «Занимательные опыты» / Майкл Ди Специо; [пер. с англ. М. Заболотских, А. Расторгуева], - М.: АСТ, Харвест, Астрель, 2004г. – 159 с.
7. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений / А.В.Перышкин. – М.: «Дрофа», 2013 г.-229 с.
8. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений / А.В.Перышкин. – М.: «Дрофа», 2013 г.-240 с.
9. Перышкин А.В. Физика. 9 кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений / А.В.Перышкин. – М.: «Дрофа», 2013 г. -322 с.
10. Мякишев Г.Я. Физика. 10 кл. учебник для общеобразовательных учреждений / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев. – М.: Просвещение, 2017 г.- 366 с.
11. Мякишев Г.Я. Физика. 11 кл. учебник для общеобразовательных учреждений / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев. – М.: Просвещение, 2017 г.- 408 с.
12. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. / Г.С.Ландсберг. – М.: «Наука», 1975 г. Т.1- 616 с.
13. Разумовский В.Г. Контроль знаний учащихся по физике. / В.Г.Разумовский. – М.: Просвещение, 1982г. – 208 с.

14. Горбушин Ш.А. Азбука физики. Опорные конспекты для изучения физики за курс средней общеобразовательной школы. / Ш.А. Горбушин. Ижевск: «Удмуртия», 1992 г. -257 с.
15. Социальная сеть работников образования nsportal.ru [Электронный ресурс]: В сети создано 394'265 мини-сайтов педагогов и собрано 2'658'084 учебно-методических материалов с очень удобной системой поиска.- Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2013/02/05/fizicheskiy-eksperiment-i-ego-rol-v-obuchenii-fizike>