

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

Изучение сил трения в школьном курсе физики

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 462 группы направления подготовки 44.03.01

«Педагогическое образование» физического факультета

Таганова Максата

Научный руководитель

ст. преподаватель



М.Н. Нурлыгаянова

04 июня 2020 г.

Зав. кафедрой,

профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

04 июня 2020 г.

Саратов 2020

ВВЕДЕНИЕ

Физика – наука, изучающая явления природы. Она помогает учащимся понимать мир вокруг, применять основные законы в технике и повседневной жизни.

С существованием трения в жизни человека учащиеся сталкиваются с детства. Это явление, которое стало нам таким привычным и почти незаметным. Но это не уменьшает его роли в жизни людей. Следовательно, его изучению нужно уделить достаточно внимания.

Явление трения изучается в разделе «Механика», состоящем из двух частей: динамики и кинематики. Именно с этого раздела начинается изучение школьного курса физики. Кинематика базируется на понятиях скорости, перемещения, ускорения и т.д. Динамика же изучает физическую природу возникновения движения, то есть, каким образом тело начинает двигаться, и оперирует такими понятиями как масса, сила, инерция, трение и т.д.

Выпускная квалификационная работа посвящена изучению силы трения в школьном курсе физики.

Учителю физики необходимо постоянно поддерживать интерес учащихся к своему предмету. Поэтому при планировании и проведении уроков важно использовать разнообразные методы и средства, пробуждая у учащихся мотивацию. Важно, также при этом учитывать возрастные и индивидуальные особенности учащихся.

Цель работы – с учетом анализа теоретического материала составить дидактические материалы для изучения силы трения в школьном курсе физики.

Задачи работы:

- проанализировать особенности изучения силы трения в учебниках разных авторов;
- проанализировать теоретический материал данной темы;
- составить дидактический материал для изучения силы трения в разных классах.

Краткое содержание

Знакомство силой трения при изучении физики по общепринятой программе происходит в 7 классе, когда учащимся получают представление о разделе «Динамика» и ее основных законах на «качественном» уровне. Им предлагаются основные определения, понятия и фактически не приводятся формулы. При этом учитель часто использует личный опыт учащихся, а также демонстрационные эксперименты, демонстрирующие силу трения.

Перед изучением силы трения учащиеся знакомятся с такими основными понятиями динамики как масса, сила, взаимодействие, сложение сил. Также рассматриваются некоторые силы.

В процессе изучения силы трения вводятся такие понятия как «трение» и «сила трения», рассматриваются виды трения и причина возникновения этой силы.

В выпускной квалификационной работе приведен анализ материала, который изучается в этом классе в различных учебниках: (Л.С. Хижняковой, С.В. Громова и А.В. Перышкина) и изучение в них темы «Сила трения».

Трение — взаимодействие, препятствующее относительному движению тел, возникающее при соприкосновении одного тела с другим.

Определение силы трения в учебнике Л.С. Хижняковой не приводится, вводится только общее понятие. У С.В. Громова и А.В. Перышкина это определение вводится практически одинаково.

Определение силы трения скольжения вводится во всех представленных учебниках. Однако формула вводится только в учебнике Л.С. Хижняковой. Поэтому в других учебниках не вводится понятие коэффициент трения, которое встречается у Л.С. Хижняковой.

В учебнике Л.С. Хижняковой не приводится понятие трения качения, в двух других учебниках это понятия вводится одинаково.

Сила трения покоя наиболее подробно рассматривается в учебнике Л.С. Хижняковой. С.В. Громов не вводит четкого определения и не сравнивает ее с силой трения скольжения.

В учебнике А.В. Перышкина, в отличие от двух других, приводится способ измерения силы трения: «Измеряя силу, с которой динамометр действует на тело при его равномерном движении, мы измеряем силу трения».

Проанализировав изучение силы трения в разных учебниках 7 класса, я сделал вывод, что учителю удобнее всего использовать учебник Л.С. Хижняковой, дополнив его сведениями о силе трения качения и применения трения в природе и технике (это можно дать на самостоятельное изучение детей или в виде дополнительного материала).

В начале изучения силы трения в 7 классе учитель стремится показать важность силы трения в быту и в технике.

И природе и в технике трение имеет большое значение. В некоторых учебниках этой теме выделен отдельный параграф.

Силу трения люди использовали со времен глубокой древности.

Трение даёт нам возможность ходить, сидеть, работать без опасения, что книги и тетради упадут со стола, что стол будет скользить, пока не упрётся в угол, а ручка выскользнет из пальцев. Трение способствует устойчивости.

Появление колеса также связано с существованием силы трения. Сначала тяжелые грузы просто волочили по земле, но потом люди заметили, что гладкие предметы передвигать легче, чем шероховатые, поэтому грузы стали класть на пару гладких бревен. Так катки начали превращаться в колеса, а сани – в повозки: телеги, тачанки, кареты, т.е. в колесные экипажи.

Трение – не только тормоз для движения. Это и ещё и главная причина изнашивания технических устройств, проблема, с которой человек столкнулся также на самой заре цивилизации.

Трение поршней, скользящих по стенкам цилиндров двигателей, уменьшается со временем. Причина этого в том, что при нагревании чугуновых стенок цилиндра, углерод, содержащийся во всяком чугуне, выделяется на их

поверхности в виде тонкой пленки графита – чёрного блестящего вещества, из которого делают карандашные грифели. Этот графит и играет роль смазки. Его частицы легко скользят друг по другу, понижая трение скольжения.

Но используется человеком и искусственная смазка.

В жизни человека, природе и технике трение имеет большое значение. В одних случаях трение может быть полезным и его стараются увеличить, в других случаях трение может быть вредным и тогда его стремятся уменьшить.

Также рассмотрена эта тема в школьных учебниках.

В учебнике Л.С. Хижняковой, в отличие от других рассматриваемых учебников, не приводится описание использования трения в природе и технике.

В старших классах при изучении механики мы имеем дело лишь с гравитационными силами и с силами упругости и трения как проявлениями электромагнитных сил. Эти силы рассматриваются в разделе «Силы в природе», рассматриваемый после изучения законов динамики. Начинается этот раздел с изучения закона всемирного тяготения, т.е. с гравитационных сил. Затем повторяется с некоторым углублением изученное на предыдущей ступени понятие о силах упругости и силе трения.

В старших классах при изучении сил трения кратко повторяются и несколько углубляются знания, полученные в 7 классе.

Для сравнения я рассмотрел учебники Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского и учебник В.А. Касьянова. В учебнике С.В. Громова сила трения не рассматривается.

В рассмотренных учебниках С.В. Громов рассматривает только сухое трение. Но в этом учебнике есть формула для трения качения, чего нет в учебнике Г.Я. Мякишева.

По моему мнению, удобнее использовать учебник Г.Я. Мякишева, и при необходимости показать ученикам формулу для силы трения качения.

В процессе обучения учителю полезно обращаться к примеру сил, которые возникают при соприкосновении тел. На примерах и экспериментах важно показать, что силы сопротивления зависят от состояния поверхности

соприкасающихся тел, от скорости относительного движения этих тел. Сила трения скольжения определяется по формуле

$$F_{тр} = \mu N.$$

Важно, чтобы ученики осознали, что силы трения по своему характеру значительно отличаются от других рассмотренных сил: упругих сил и сил всемирного тяготения. Важно показать природу возникновения сил трения и этим подчеркнуть их отличие от других сил. Также отличие в том, что силы трения определяются не только конфигурацией тел, но и относительной скоростью соприкасающихся тел.

Учащиеся уже знакомы с измерением силы трения из 7 класса (по учебнику А.В. Перышкина). И при измерениях учащиеся сами могут убедиться, о зависимости силы трения от скорости.

Несмотря на то, что в некоторых учебниках упоминается жидкое трение, отличие жидкого и сухого трения рассматривается недостаточно. Но можно отметить, что при рассмотрении трения твердых тел, даже при очень малых относительных скоростях, силы трения всегда имеют конечную величину, даже при остановке тела. В случае сопротивления жидкостей и газов при уменьшении скорости сила уменьшаются и пропадают полностью, при прекращении движения. Кроме того важно, чтобы учащиеся правильно понимали разницу между понятием «трение покоя» и «инертность». Инертность, а точнее масса, как мера инертности, определяет то, как меняется скорость тела под действием сил. Чем меньше масса тела, тем быстрее увеличивается его скорость под действием некоторой силы. Но любое тело всегда изменяет скорость, при действии силы.

Но, когда нужно с места сдвинуть тяжелый предмет, трудность объясняется не «инерцией покоя», а наличием трения покоя. Это можно подтвердить, если это же тело сдвинуть с места не по суше, а по воде, когда имеет место жидкое трение.

В этом разделе важно сообщить учащимся о единой электромагнитной природе упругих сил и сил трения, не приводя особых подробностей об

электромагнитных силах, о которых будет изложено при изучении основ электродинамики.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) определяет основные типы уроков. Одним из основных и часто используемым на уроке является *урок усвоения новых знаний*.

Основная задача данного типа уроков – сознательное овладение учащимися системой научных понятий, законов или другими формами знаний, умений и навыков.

Урок усвоения новых знаний может быть проведен и нетрадиционным способом. Это может быть урок-экскурсия, игра и т.д. Использование нетрадиционных уроков позволяет повысить интерес учащихся к предмету, повысить мотивацию к учебе, сделать процесс обучения более разнообразным. Использование интегрированных (бинарных) уроков дает возможность добиваться метапредметных результатов обучения.

В работе рассмотрен урок усвоения новых знаний по теме «Сила трения» в 10 классе в виде *интегрированного урока*, в котором подчеркиваются межпредметные связи.

Такой урок может быть проведен двумя учителями или одним, который выделит межпредметные связи.

Урок комплексного применения знаний и умений является одним из основных типов современных уроков. На этом уроке учащиеся должны показать усвоения знаний, полученных на предыдущих уроках, при необходимости провести их коррекцию; осуществлять анализ заданий и выбирать подходящий способ их выполнения; самостоятельно выполнять задания, выбирая при этом наиболее рациональный способ; проявлять навыки самоконтроля за своей деятельностью, анализировать деятельность одноклассников.

Но не всегда урок должен соответствовать данной структуре ФГОС рекомендует применение в образовательном процессе технологий

деятельностного типа. Это может быть достигнуто применение нестандартных уроков, новых технологий.

Данные уроки вызывают у учащихся интерес к учебе вообще и к изучению физике, в частности. Они повышают мотивацию, дают возможность учащимся показать свои индивидуальные особенности, показать свои способности (не только предметные, но и личностные).

Поэтому для проведения урока закрепления мной был выбран квест.

Знания лучше усваиваются, систематизируются и прочнее запоминаются, если они добыты или систематизированы самостоятельно. Применение квеста в учебной деятельности позволяет развивать качества личности, отвечающие заказам современного общества, раскрывать способности одарённых детей.

Квест-технология представляет собой вариант игры – путешествия. В образовательном процессе используется в форме образовательных квестов.

Очень часто эта технология используется для освоения новых знаний. Но она может применяться и в качестве способа проведения урока закрепления.

Для того чтобы достичь успеха выпускник школы должен уметь наблюдать, описать, оценивать результаты наблюдения, делать выводы. Развивать данные умения поможет применение проектно-исследовательской деятельности, в частности на уроках физики.

В работе приведен пример такой деятельности при изучении темы «Сила трения». С помощью программы «Живая физика» мною была разработана интерактивная модель, описанная в работе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе, мною была проведен анализ школьных учебниках разных классов, в которых рассматривала тема «Сила трения» и приведены основные сведения по теме. Рассмотрены виды трения, различие в природе их возникновения и параметры от которых они зависят.

В теоретической части работы уделено отдельное внимание роли силы трения в жизни человека и ее значение в природе и технике.

В практической части работы представлены методические разработки, которые могут быть полезны учителю физики при подготовке к урокам усвоения новых знаний, а также урокам рок комплексного применения знаний и умений (урокам закрепления) по соответствующей теме.

В работе показан интегрированный урок, показывающий связь физики с другими науками, а также применение на уроках современных технологий (урок-квест). Эти формы проведения уроков позволяют сделать процесс преподавания физики интересным и разнообразным.

Также в работе приведен пример проектно-исследовательской деятельности по изучению силы трения. Этот вид деятельности ФГОС считает обязательным в школьном курсе, так как он способствует развитию основных качеств, необходимых выпускнику школы.

Таким образом, мною была достигнута основная цель данной выпускной квалификационной работы.

Список используемых источников

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теор. основа: Учеб. пособие для студ. пед. институтов – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Громов, С.В. Физика. 7 класс/ С.В. Громов, Н.А. Родина. – М.: Просвещение, 2003. –159 с.
3. Громов С.В Физика. 10 класс: учебник М: Просвещение 2002, 289 с.
4. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб, заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
5. Касьянов В.А. Физика. 10 класс/В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2007. – 266 с.
6. Кирик Л.А. Физика. Самостоятельные и контрольные работы. «Илекса» Москва, 2005. – 125с.
7. Коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
8. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы. Под ред. А.В. Усовой. М: Просвещение, 1990 г. – 68 с.
9. Мякишев, Г.Я.Физика. Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений/ Г.Я Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2010. – 360 с.
10. Мякишев Г.Я. Физика. Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений/ Г.Я Мякишев, Б.Б. Буховцев. – М.:Просвещение, 2011. – 354 с.
11. Мякишев, Г.Я.Физика. Механика. 10-11 класс. (Для углубленного изучения)/Г.Я. Мякишев. – М.: Дрофа, 2000. – 512 с.
12. Организация проектной деятельности учащихся. Ч. 1. Методические рекомендации по использованию компьютерных программ «Открытая физика» и «Живая физика»: Учебное пособие/ Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н.

Нурлыгаянова, И.С. Козлова. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2013. – 78 с.

13. Перышкин, А.В. Физика 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений/А.В. Пёршкин. – М.: Дрофа, 2006. – 190 с.

14. Перышкин, А.В. Физика 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений/ А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2008. – 294 с.

15. Покровский, А.А. Демонстрационные опыты по физике в средней школы/А.А. Покровский. – М.: Просвещение, 1978. – 134с.

16. Покровский, А.А. Учебное оборудование по физике в средней школе/А.А. Покровский. – М.: Просвещение, 1989. – 205 с.

17. Рымкевич А.П «Физика. Задачник. 10 – 11 классы» изд. «Дрофа», 2014 г.

18. Тормозной калькулятор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://bezdtp.ru/bezdtp/ru/pritormozi_calculator

19. Хижнякова, Л.С. Физика 7 класс: Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ Л.С. Хижнякова. – М.:Дрофа, 2005. – 134 с.

20. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/>

Таганов. М.

