

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 движения материальной точки в школьном курсе физики

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 462 группы

по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование»

физического факультета

Бегмурадова Нургелди

Научный руководитель

к.п.н., доцент



Н.Г. Недогреева

05.06.2020

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор



Т. Г. Бурова

05.06.2020

Саратов 2020

Введение

Для формирования полной научной картины мира, учащиеся должны понимать и уметь объяснить явления, происходящие вокруг них. Физика, как наука о природе, помогает детям понять многие явления, быть технически грамотным человеком.

Изучение физики в школе начинается с изучения раздела «Механика», глубина понимания и интерес к которой во многом определяет дальнейший интерес к изучению физики. Поэтому первые темы, которые изучаются в этом разделе «Изучение движение материальной точки», необходимо преподавать ребенку максимально понятно, интересно, с применением различных интерактивных методов, с учетом возрастных особенностей учащихся.

Учителю важно показать учащимся, что применение моделей (например, «материальной точки») очень важно и дает возможность изучить процесс изучения движения тел. Также необходимо показать границы применения тех или иных моделей.

Также важно показать межпредметные связи в процессе изучения различных разделов физики, показать единую научную картину. Учащимся важно показать возможности применения достижения других наук в рамках изучения физики, в частности использование знаний информатики.

Выпускная квалификационная работа призвана изучить процесс изучения движения материальной точки как на первой, так и на второй ступени базовой школы.

В работе представлены методические разработки, которые может использовать учитель в процессе изучения движения материальной точки.

Цель квалификационной работы – разработать дидактические материалы, необходимые учителю в процессе изучения движения материальной точки на уроках физики.

Основные задачи работы: проанализировать особенности изучения движения материальной точки в различных учебно-методических комплексах на первой и второй ступенях изучения физики в общеобразовательной школе;

провести теоретический обзор учебного материала, предлагаемого для изучения; разработать методические материалы для проведения урочной и внеурочной деятельности учителя при изучении движения материальной точки.

Краткое содержание

Первый раздел бакалаврской работы «Изучение основных понятий кинематики. Анализ теоретического материала» содержит три подраздела: 1.1 Способы описания движения в механике; 1.2 Методика введения основных характеристик движения; 1.3 Идея относительности в кинематике.

В кинематике изучают равномерное и равноускоренное прямолинейные движения, криволинейное движение и их характеристики. Вводят понятие материальной точки, траектории, перемещения и пути, пройденного телом вдоль траектории, системы отсчета, скорости и ускорения.

При формировании понятий перемещения, скорости, ускорения большое внимание уделяют векторному характеру этих величин. В рамках прямолинейного движения усвоение векторного характера скорости и ускорения затруднено (все векторы направлены вдоль одной прямой, и действия над ними можно проводить алгебраически). Завершается раскрытие векторного характера этих величин при рассмотрении криволинейного движения.

Программа общеобразовательной средней школы ориентирует на введение основных характеристик скорости и ускорения как общих характеристик, с помощью которых можно распознавать характер движения, предварительно оговорив систему отсчета:

- скорость и ускорение равны нулю ($v = 0, a = 0$) – *состояние покоя*;
- скорость постоянна ($v = const$) и ускорение равно нулю ($a = 0$) – *равномерное прямолинейное движение*;
- ускорение постоянно ($a = const$) и скорость v увеличивается на одно и то же значение за единицу времени – *равноускоренное прямолинейное движение с возрастающей скоростью*;

- ускорение постоянно ($a = const$) и скорость v уменьшается на одно и то же значение за единицу времени – *равноускоренное движение с убывающей скоростью* и т.д.

Для описания механического движения применяются различные способы. Один из них – описание движения с помощью пути (как функции времени), пройденного материальной точкой вдоль траектории ($s = s(t)$), другой – описание движения с помощью радиус-вектора ($r = r(t)$) и его изменения со временем (перемещение).

В средней общеобразовательной школе определяют положение материальной точки в пространстве посредством координат (проекций конца радиус-вектора на координатные оси): $x = x(t)$; $y = y(t)$; $z = z(t)$, если выбирают прямоугольную систему координат. Изменение положения материальной точки в пространстве определяют перемещением.

Выбрав один из способов, можно логично и непротиворечиво описать движение и соответственно изучать кинематику в школе. Однако описать движение посредством пройденного пути как функции времени не всегда возможно, так как траектория движения может быть и неизвестной. К тому же, при описании движения с помощью пути как функции времени ($s = s(t)$) основные кинематические характеристики (скорость и ускорение) приходится вводить в два этапа: сначала как скалярные величины (производные соответственно первого и второго порядка пути по времени), а затем как векторные величины (либо им приписывают направление, либо вводят единичный вектор, при умножении которого на скаляр получаются векторные величины).

Далее в работе представлен анализ изучения рассматриваемых физических понятий (теоретического материала) в некоторых учебниках физики, обращая особое внимание на введение понятия «материальная точка».

В учебнике физики А.В. Перышкина (7 класс) интересующее нас понятие не рассматривается. Изучение движения проходит на основе взаимодействия тел (глава 2, §§ 13, 14). Для введения основных понятий (механическое движение, равномерное и неравномерное движение) вводятся следующие определе-

ния: изменение с течением времени положения тела относительно других тел называется *механическим движением*; если тело за любые равные промежутки времени проходит равные отрезки пути, то его движение называется *равномерным*; если тело за любые равные промежутки времени проходит разные отрезки пути, то его движение называется *неравномерным*.

Описания рассмотренных видов движения приводятся на качественном уровне с помощью примеров из жизни или демонстрационных опытов.

Изучение взаимодействия тел продолжается в 9 классе в главе «Законы взаимодействия и движения тел» (глава 1) с введением понятия «материальная точка» в параграфе «Материальная точка. Система отсчета». *Материальная точка* – это понятие, вводимое в механике для обозначения тела, которое рассматривается как точка, имеющая массу. Упоминается, что материальной точкой можно считать тела, размерами которых можно пренебречь, так как они не существенны в рамках данной задачи; приводится определение системы отсчета; описание различных видов движения (равномерное, равноускоренное) с применением координатного метода.

В учебнике Л.С. Хижняковой и А.А. Синявиной, который был разработан в соответствии с требованиями ФГОС, уже во вводных параграфах 7 класса вводится понятие *материальной точки*, как тела, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь. Здесь же авторы описывают, что материальная точка, наряду с другими понятиями является моделью, которая облегчает процесс изучения физики. Также в этом учебнике, в соответствующем параграфе дается понятие определения системы отсчета, приводится рассмотрение координатного метода описания движения. Равномерное и неравномерное движение описывается подробно в отдельных параграфах. Рассматривается понятие равноускоренное движение.

В 9 классе эти авторами используется понятие материальной точки при изучении различных видов движения, но определение уже не дается. Отдельный параграф посвящается методам описания механического движения (§ 1), большое внимание уделено решению задач.

В 10 классе в учебнике Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского не вводится понятия «материальная точка», однако при рассмотрении всех видов поступательного движения рассматривается поступательное движение точки, положение которой описывается координатным методом или с помощью радиус-вектора.

В этом учебнике (§ 7) приводится описание двух способов описания движения: координатный и векторный; также приводятся основные сведения о действии с векторами.

Также отдельный параграф уделен рассмотрению движения тела по окружности с выводом формулы для центростремительного ускорения: $a = \frac{v^2}{R}$.

С.В. Громов в 10 классе рассмотрению понятия «Материальная точка» выделяет отдельный параграф, в котором он вводит понятия «модель» и описывает материальную точку или частицу как модель, соответствующую телу, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь. Также он говорит, что материальной точкой можно считать тело, размеры которого намного меньше расстояний, характерных для рассматриваемого в задаче движения.

В этом учебнике также рассматриваются все виды движения с точки зрения векторного способа описания движения, приводятся примеры проектирования вектора на оси координат в частных случаях.

В учебнике Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевской, Д.А. Исаева (для базового уровня) понятие материальной точки встречается, в отличие от других УМК не в разделе «Кинематика», а в разделе «Динамика», где для изучения физических моделей выделен отдельный параграф.

Авторы этого учебника не уделяют отдельного внимания способам описания движения материальной точки. Однако описание движений и основные его характеристики приводят в векторном виде.

Примеры практической деятельности учителя физики, показанные во втором разделе бакалаврской работы, представлены тремя уроками (урок усвоения новых знаний, урок комплексного применения знаний и умений и урок си-

стематизации и обобщения). Следует отметить, что два последних урока используют нетрадиционные технологии их проведения.

Наиболее традиционный урок – урок усвоения новых знаний, часто используемый в практической деятельности учителя при изучении нового теоретического материала. Мы привели пример традиционной формы такого урока. Он рассчитан для изучения темы «Скорость. Единицы скорости» в 7 классе по учебнику А.В. Перышкина . – М.: Изд-во «Дрофа», 2013. Данный урок имеет традиционную структуру, предусмотренную стандартом второго поколения: 1) Организационный этап; 2) Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности; 3) Актуализация знаний; 4) Первичное усвоение новых знаний; 5) Первичная проверка понимания; 6) Первичное закрепление; 7) Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению; 8) Рефлексия (подведение итогов занятия).

В уроке используется работа учащихся в паре по взаимной проверке полученных результатов. Такой вид деятельности способствует развитию коммуникативных универсальных учебных действий учащихся, а также позволяет развивать навыки самоанализа и рефлексии.

Урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления) – урок, разработанный с использованием квест-технологии, современной технологии продуктивного сотрудничества, для 9 класса по теме «Изучение движения материальной точки». Основной целью урока является проверить и обобщить знания учащихся по выбранной теме; проверить способность решать нестандартные задачи.

Современная технология проведения урока выбрана для повышения мотивации и интереса учащихся к изучению предмета «физика». Проведение таких уроков требует от учителя особой подготовки. Предложенная квест-технология в школе реализуется в форме образовательных квестов, которые представляют собой интерактивную игровую форму организации поисковой и проектной деятельности учащихся по достижению образовательной цели через поэтапное решение проблемных заданий.

Последний, третий предложенный урок – нетрадиционный урок (урок-игра) по теме «Кинематика» для учащихся 10 класса.

Цель урока: в интересной игровой форме закрепить, обобщить и систематизировать знания, полученные по тем; научить видеть проявления изученных закономерностей в окружающей жизни, совершенствовать навыки решения качественных и расчетных задач; расширять кругозор учащихся, развивать коммуникативные способности.

Планируемые результаты изучения:

- предметные: обобщить и расширить основные понятия раздела «Поступательное движение материальной точки».

- метапредметные: 1) *личностные*: демонстрировать желание осваивать новые действия, участвовать в творческом созидательном процессе, осознавать себя как индивидуальность и одновременно как член общества; 2) *регулятивные*: научить учащегося принимать и сохранять учебную задачу, планировать в сотрудничестве с одноклассниками или самостоятельно предпринимать необходимые действия, применять полученные знания в нестандартной ситуации; 3) *познавательные*: использовать знаково-символические средства для решения различных учебных задач; 4) *коммуникативные*: осуществлять совместную деятельность в группах с учетом конкретных учебно-познавательных задач.

Нетрадиционные уроки – важная часть работы каждого учителя. Это проявление его творчества и его индивидуальности. При проведении таких уроков учащиеся получают определённые знания, расширяют и углубляют полученные на предыдущих уроках знания, повышают любознательность и интерес к предмету, стимулируют работоспособность учащихся. Эти уроки помогают учителю изучать индивидуальные способности учеников, выявлять среди них одаренных учащихся.

В ходе урока ученик ставится в условия исследователя, отыскивающего закономерности, важные в теоретическом и практическом отношении. Урок развивает и совершенствует личные качества ученика на основе сочетания добровольной работы с обязательностью её выполнения.

В заключении практического раздела предложен пример использования компьютерной проектной среды «Живая физика» для моделирования и дальнейшего исследования разработанных интерактивных моделей.

Именно с целью организации такой деятельности применяются проектный и исследовательский методы. Они способствуют развитию навыков учебно-познавательной творческой деятельности, более осмысленному и самостоятельному овладению знаниями. Особенно эффективно применяются эти методы в тех случаях, когда формируются понятия, законы и теории, когда содержание учебного материала не является принципиально новым, а логически продолжает ранее изученное. В этом случае на базе изученного ученики могут сделать самостоятельные шаги в поиске новых знаний, то есть проблемные ситуации находятся в зоне ближайшего развития познавательных возможностей школьников.

Цель разработанного проекта является исследование «относительности движения» с помощью сконструированной интерактивной модели. Задачи проекта: на основе изученного теоретического материала, проанализировать и структурировать знания по теме «относительность движения», описать демонстрационный опыт и разработать компьютерную модель для исследовательского проекта.

Заключение

Выбранная тема выпускной квалификационной работы важна и актуальна, так как изучение движения материальной точки является своеобразным «фундаментом» изучения раздела «Механика» в средней школе. Приведенные разработки уроков различного типа по этим темам являются полезным для учителя. В данной работе приведены теоретический анализ изучения движения материальной точки на протяжении всего изучения курса физики в школе.

Первая глава содержит теоретический анализ материала, представленного в различных учебниках, направленно на изучение рассматриваемых тем. Показан порядок обучения, проведен анализ основных учебников.

Вторая глава содержит разработку методических материалов, для изучения движения материальной точки, выполненных с учетом требований ФГОС. При создании материалов учитывались требования системно-деятельностного подхода. В состав разработанных материалов входят урок усвоения новых знаний, урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления), нетрадиционный урок, пример проектной исследовательская деятельность; показано использование нетрадиционных методов (игрового) и современных технологий продуктивного сотрудничества (квест-технологии).

В рамках исследовательской проектной деятельности изучен и представлен наглядный опыт, показывающий зависимость скорости движения тела, относительно системы координат, а также компьютерная модель для исследования относительности движения. Данный информационный ресурс может не только послужить объектом исследования в творческих проектах, но и демонстрационным экспериментом.

Приведенные методические разработки соответствуют основным требованиям ФГОС, позволяют достигать как предметных, так и метапредметных результатов обучения.

Среди предметных результатов можно выделить:

- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Список использованных источников

1. Афанасова, М.М. Методика преподавания физики с помощью интерактивных технологий обучения [Текст] / М.М. Афанасова, Е.А. Эйвазова // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. – 2015. – № 2/47. – С. 16-24.
2. Громов С.В. Физика. 10 класс: учебник М: Просвещение 2002. – 289 с.
3. Железовский Б.Е., Недогреева Н.Г. Новые стандарты в предметной области «ФИЗИКА» : Учебное пособие. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2012. – 62 с.
4. Касьянов В.А. Физика. 10 класс / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2007. – 266 с.
5. Матвеев В.Л. Некоторые возможности применения конструктора моделей «Живая физика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/311/67311/files/2008_3_10-18-sh.pdf (дата обращения 10.05.2020).
6. Мякишев, Г.Я. Физика. Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений/ Г.Я Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2010. – 360 с.
7. Мякишев Г.Я. Физика. Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений / Г.Я Мякишев, Б.Б. Буховцев. – М.: Просвещение, 2011. – 354 с.
8. Мякишев, Г.Я. Физика. Механика. 10-11 класс. (Для углубленного изучения) / Г.Я. Мякишев. – М.: Дрофа. – 2000. – 512 с.
9. Перышкин А.В. Физика 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений /А.В. Перышкин. – М.: Дрофа. – 2006. – 190 с.
10. Перышкин А.В. Физика 9 класс: Учебник для общеобразовательных учебных заведений / А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник. – М.: Дрофа, 2008. – 294 с.
11. Покровский, А.А. Демонстрационные опыты по физике в средней школы / А.А. Покровский. – М.: Просвещение, 1978. – 134с.

12. Покровский, А.А. Учебное оборудование по физике в средней школе / А.А. Покровский. – М.: Просвещение, 1989. – 205 с.
13. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. Физика 7 кл. Учебник. – М.: Дрофа, 2017. – 223 с.
14. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. Физика 9 кл. Учебник. – М.: Дрофа, 2017. – 259 с.
15. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е. Исаев Д.А. Физика 10 кл. Учебник. – М.: Дрофа, 2015. – 202 с.
16. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов/ С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурашева, Н.Е. Важеевская [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
17. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы / С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.
18. Хижнякова, Л.С. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина – М.: Вентана-Граф, 2010. – 208 с.
19. Хижнякова, Л.С. Физика : 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина – М.: Вентана-Граф, 2012. – 304 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/> (дата обращения 10.05.2020).

 Н. Бегмурадов
05.06.2020