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

Кафедра физики и методики ее преподавания

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ

АВТОРЕФЕРАТ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 551 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование
профиль подготовки «Физика»
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин
Гаврилиной Елизаветы Дмитриевны

Научный руководитель
ст. преподаватель

И.С. Козлова

Зав. кафедрой
профессор, д.ф.–м.н.

Т.Г. Бурова

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

Физика как научная дисциплина занимается анализом наиболее фундаментальных и универсальных законов Вселенной, стремясь сформировать в сознании человека точное представление о физическом мире и его основных свойствах. Эта задача осуществляется через тесную взаимосвязь с математикой, которая предоставляет инструментарий для четкого и универсального описания отношений между физическими величинами. Данный подход основывается на экспериментальном методе, подразумевающем измерения и последующее формирование математических моделей.

Раздел физики, известный как кинематика, специализируется на изучении движения материальных тел и точек с точки зрения геометрии, не принимая во внимание действующие на них силы. Описывая движение в математических терминах, кинематика выявляет основные характеристики, такие как траектории, скорости и ускорения, а также угловые скорости и ускорения.

Современные образовательные стандарты требуют от учащихся способности к отображению результатов измерений в виде таблиц и графиков, а также к определению на основе них эмпирических зависимостей. Использование координатных методов при изучении кинематики повышает наглядность и строгость изложения, а также облегчает понимание учебного материала. Координатный метод позволяет не только графически представить зависимости, но и выразить их через уравнения, обеспечивая аналитическое описание кинематических связей.

В физике немаловажную роль играют векторные величины: они обладают как численным значением, так и направленностью. Среди примеров могут быть силы, перемещения, скорости, а также величины, связанные с электрическими и магнитными полями. Владение векторным анализом необязательно для решения практических задач, но также служит

ключом к глубокому пониманию физических концепций. Однако многие учебники не обеспечивают достаточного объема информации по векторной алгебре, создавая пробелы в знаниях из-за недостаточного покрытия основ, излишнего усложнения или упрощения концепций, а также несогласованного использования введенных терминов.

Исследование кинематики жизненно важно для понимания более сложных разделов физики, так как вводимые характеристики вроде скорости и ускорения применимы в разных сценариях – от движения тел в гравитационном поле до поведения заряженных частиц в магнитных полях. Такое основательное введение в кинематику готовит учащихся к более сложным разделам физики и способствует формированию в их сознании прочного каркаса знаний о движении и его законах.

Актуальность данной работы связана с необходимостью разработки уроков по основным методам к изучению уравнений движения тела.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе выступают основные методы к изучению движения тела.

Предметом исследования в выпускной квалификационной работе выступает процесс разработки уроков и рассмотрение основных методов к изучению уравнений движения тела.

Цель работы: анализ и реализация методов изучения движения тел в разделе «Кинематика»

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач, а именно:

1. Проанализировать методы изучения движения тел.
2. Рассмотреть особенности изучения кинематики.
3. Рассмотреть фрагменты уроков с использованием основных методов к изучению движения тел.

Практическая значимость: разработанные уроки могут использоваться в учебном процессе общеобразовательной школы.

Основное содержание

Кинематика представляет собой раздел классической механики, который фокусируется на изучении и описании движения физических тел без учета действующих на них сил. Основная задача данной дисциплины заключается в разработке методов для точного и количественного представления закономерностей движения, подкрепляемых математической строгостью.

Методы обучения – это способы деятельности учителя и учащихся в их взаимосвязанной, совместной работе, направленной на достижение целей обучения.

Методы классифицируют по различным основаниям:

Один из способов классификации – по способу передачи информации от учителя к ученику:

- 1) словесные (вербальные) методы – беседа, лекция, рассказ;
- 2) наглядные методы – демонстрации, модели, плакаты;
- 3) практические методы – решение задач, фронтальные опыты и лабораторные работы.

По методам изучаемой науки:

- 1) теоретические методы;
- 2) экспериментальные методы.

Рассмотрим эти методы во второй части работы. В них выделим основные методы изучения движения.

В рамках школьного курса физики анализируются две фундаментальные методики для определения положения объекта в пространстве и системы описания механического движения. Первая методика основана на использовании координат. В таком контексте, местоположение материальной точки определяется через ее координаты в пространстве. Перемещение рассматривается как вектор, который соединяет начальную и конечную позиции объекта. Этот подход включает анализ проекций перемещения на координатные оси, определяемых как разность

величин окончательной и первоначальной координат на каждой из осей. На основании этих проекций может быть рассчитана величина самого перемещения. Такой способ описания движения получил название координатно–векторного и включает в себя кинематические уравнения типа $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$, выражающие зависимость координат от времени.

Второй подход, векторный, базируется на изменении радиус–вектора материальной точки в времени, что позволяет сформировать соответствующее кинематическое уравнение.

Применение теоретического метода проявляется, в частности в решении задач на движение тел.

В нашем исследовании мы рассматриваем фрагменты уроков разработаны для 10 классов, предлагаем в следующем разделе рассмотреть особенности их развития.

Для презентации материала к урокам усвоения новых знаний в рамках разработки серии уроков по разделу «Кинематика», мы разработали план–конспект урока.

Обучение детей физике происходит по следующему учебнику:

– 10 класс: Физика. 10 класс. Учебник. Механика, термодинамика и молекулярная физика.

Цель урока: обобщение и систематизация знаний учащихся по теме «Кинематика», изучение нового материала, а также повторение основных понятия темы.

Задачами урока выступают:

- актуализация знания по теме «Кинематика» у учащихся 10 класса;
- систематизация знаний по схеме «явление–модель–законы»;
- изучение нового материала по «Кинематики»;
- освоение общих приемов повторения и систематизация знаний.

Для урока по теме «Кинематика» мы использовали следующие материалы:

- учебник или справочник;

- демонстрационный вариант;
- раздаточный материал (таблица «Система знаний по теме «Кинематика»»), задания проверочной работы);
- представленная наглядно таблица «Система знаний по теме «Кинематика»».

Оборудование: интерактивная доска, мультимедийная презентация.

Этапы урока представлены в таблице 1: урок усвоения новых знаний.

Таблица 2 – Этапы проведения урока по разделу кинематика для 10 класса

№	Этап урока	Форма проведения	Время, мин
1	Актуализация	Сообщение учителя об экзамене с использованием демоверсии КИМ ОГЭ	10
2	Формирование общего приема систематизации	Фронтальная беседа	10
3	Работа с таблицей «Система знаний по теме «Кинематика»	Работа с раздаточным материалом «Система знаний...» и учебником Выполнение заданий проверочной работы, контроль ответов	20
4	Рефлексия	Написать синквейн на тему «Кинематика»	5

Рассмотрим описание разработанных и проведенных уроков.

Ход урока

Необходимо подчеркнуть, что структура занятия предусматривает разделение на два самостоятельных этапа. Первый этап (первый урок) направлен на освоение новых теоретических понятий. Второй этап (второе занятие) сфокусирован на систематизации и закреплении уже изученного материала.

На начальном организационном этапе осуществляется приветствие обучающихся и контроль их готовности к восприятию предстоящего урока. Учитель объявляет цель и задачи урока, например:

Создание проблемной ситуации. Мы показывали детям карточки с одной из строк таблицы «Система знаний по теме «Кинематика»».

Вторая часть материала будет представлена в рамках второго блока (второй урок) по закреплению пройденного материала .

В ходе занятия учащимся последовательно предлагались вопросы либо начальные фрагменты определений, требующие продолжения; при возникновении затруднений следующему отвечает тот, кто может привести правильное объяснение. Такой формат способствует не только проверке ранее усвоенного материала, но и развитию навыков коллективного поиска решения.

Учащиеся формулировали определение прямолинейного и поступательного движения, а также осваивали, что вектор перемещения служит связующим элементом между исходной и конечной точками траектории. Были повторены понятия траектории (пути, по которому перемещается объект) и ее длины, а также роль системы отсчета, включающей опорное тело, координатную сетку и способ хронометрирования.

Обсуждались также такие вопросы, как определение мгновенной скорости, отличие равноускоренного движения по характеру изменения проекции скорости, а также то, что модуль ускорения количественно отражает, насколько оперативно изменяется скорость в единицу времени.

В завершение рассматривалось условие, при котором положение движущейся точки возможно задать с помощью одной координаты – данная ситуация реализуется при движении по прямой, в то время как на плоскости (двухмерном пространстве) требуется учитывать сразу две координаты.

Для проведения рефлексии учащимся была представлена возможность написать небольшой сиквейн.

Такой подход позволяет не только разбираться в геометрической интерпретации движения, но и значительно облегчает процесс построения и решения кинематических уравнений.

Наглядным проявлением практического метода является применение различного вида экспериментов на уроках по изучении движения тел.

В этом методе рассматриваем лабораторные работы, демонстрационные и домашние эксперименты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кинематика один из важных разделов механики, потому что позволяет описать движение тел без учёта их масс и причин, вызывающих это движение.

Для изучения данной темы мы рассматривали основные методы изучения уравнений движений.

Разнообразие методов позволяет изучить непростой раздел достаточно быстро. Этому была посвящена работа, чтобы посмотреть какими методами мы можем не сильно простую тему рассмотреть.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы поставленные задачи были выполнены, цель достигнута. Были рассмотрены фрагменты уроков, на которых были проведены демонстрационный пример выполнения работы в школе. Также выполнили лабораторные работы и провели домашние эксперименты.

Материал разработанный в выпускной квалификационной работе может быть полезен учителю физике средней образовательной школе или среднее специальное образование, поскольку разработаны презентации и самостоятельные работы можно использовать на уроках физики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Методическая литература

1. Акимов, В.А., Теоретическая механика. Кинематика / В.А. Акимов. – М.: ИНФРА–М, 2012. – 635 с.
2. Александрова, З.П. Уроки физики с использованием информационных технологий. 7–11 классы: Методическое пособие с электронным приложением / З.П. Александрова. – М.: Издательство «Глобус», 2010. – 313 с.
3. Алешкевич, В.А., Деденко, Л.Г., Караваяев, В.А. Механика твердого тела. Лекции / В.А. Алешкевич, Л.Г., Деденко, В.А. Караваяев. – М.: Изд–во Физического факультета МГУ, 1998. – 91 с.
4. Андреева, Л.Е. Механические явления / Л.Е. Андреева. – Барнаул: Изд–во БГПУ, 2004. – 144 с.
5. Анафрикова, С.В. Методическое руководство по разработке фрагментов уроков с использованием учебного физического эксперимента / С.В. Анафрикова. – М.: Просвещение, 1989. – 240 с.
6. Балаев, А.А. Активные методы обучения / А.А. Балаев. – М.: Просвещение, 2006. – 306 с.
7. Беллага, В.В., Физикаекст / В.В. Беллага. – М.: Просвящение, 2009. –147 с.
8. Браверман, Э.М. Урок физики в современной школе / Э.М. Браверман. – М.: Просвещение, 1993. – 288 с.
9. Брушлинский, А.В. Психология мышления и проблемное обучение / А.В. Брушлинский. – М.: Знание, 1983. – 96 с.
10. Бугаев, А.И. Методика преподавания физике в средней школе / А.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
11. Букатов, В.М. Нескучные уроки. Обстоятельное изложение игровых технологий обучения школьников: Пособие для учителей физики, математики, географии, биологии / В.М. Букатов. – Петрозаводск, 2008. – 188 с.

12. Ванеев, А.А. Преподавание физики в 9 классе / А.А. Ванеев. – М.: Просвещение, 1980. – 176 с.
13. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 2001. – 204 с.
14. Вербицкий, А.А. Деловая игра как метод активного обучения / А.А. Вербицкий. – М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 84 с.
15. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – М.: Наука 1976. – 464 с.
16. Выготский, Л.С. Педагогическая психология [Текст] / Л.С. Выготский, В.В. Давыдов. – М.: Педагогика–Пресс, 2019. – 536 с.
17. Гальперин, П.Я. Программированное обучение и задачи коренного усовершенствования методов обучения / П.Я. Гальперин – М.: Знание, 1967. – 44 с.
18. Гладышева, Н.К. Методика преподавания физики в 8–9 классах общеобразовательных учреждений / Н.К. Гладышева. – М.: Просвещение, 2001. – 111 с.
19. Голин, Г.М. Вопросы методологии физики в курсе физики средней школы / Г.М. Голин. – М.: Просвещение, 1987. – 127 с.
20. Гомулина, Н.Н., Михайлов, С.В. Методика использования интерактивных компьютерных курсов с элементами дистанционного образования / Н.Н. Гомулина, С.В. Михайлов. – М.: Физика, Приложение к газете «Первое сентября», № 39. 2000. – 119 с.
21. Данюшенков, В. С. Технология разноуровневого обучения физике для сельской школы / В.С. Данюшенков – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 388 с.
22. Добрынина, В. Ценностные ориентации учащихся и студенческой молодежи / В. Добрынина, Т. Кухтевич // Alma mater. 2018. № 2. – С. 13–15.

23. Исаченкова, Л.А., Пальчик Г.В., Сокольский А.А. Физика: учебное пособие для 9 класса / Л.А. Исаченкова, Г.В. Пальчик, А.А. Сокольский. – Минск: Народная асвета, 2010. – 213 с.
24. Красильников, О.М. Физика. Методическое руководство по обработке результатов наблюдений / О.М. Красильников. – М.: МИСиС, 1979. – 27 с.
25. Куписевич, Ч.С. Основы общей дидактики / Ч.С. Куписевич. – М.: Высшая школа, 1986. – 300 с.
26. Матвеев, А.Н. Механика и теория относительности / А.Н. Матвеев. – М.: Высшая школа, 2003. – 432 с.
27. Махмутов, М.И. Современный урок / М.И. Махмутов. – М.: Педагогика, 1985. – 192 с.
28. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов / В.Я. Молотников. – СПб.: Лань, 2012. – 608 с.
29. Мощанский, В.Н. Физика / В.Н. Мощанский. – М.: Просвещение, 1994. – 272 с.
30. Осломская, И.М. Словесные методы обучения / И.М. Осломская. – М.: Академия, 2008. – 172 с.
31. Павленко, Ю.Г. Лекции по теоретической механике / Ю.Г. Павленко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 1991. – 336 с.
32. Перышкин, А.В. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – М.: Дрофа, 2003. – 256 с.
33. Анциферов Л.И. Физика: учеб. для общеобразоват. учреждений: Механика, термодинамика и молекулярная физика / Л.И. Анциферов – М.: Дрофа, 2004.
34. Пурышева, Н.С. Физика / Н.С. Пурышева. – М.: Дрофа, 2006. – 56 с.
35. Разумовский, В.Г. Физика в школе: Научный метод познания и обучение / В.Г. Разумовский. – М.: Владос, 2004. – 463 с.

36. Резников, Л.И. Методика преподавания физики в средней школе / Л.И. Резников. – М.: Просвещение, 1974. – 238 с.

37. Стрелков, С.П. Механика / С.П. Стрелков. – СПб.: Лань, 2005. – 559 с.

38. Сытин, В.Г. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики / В.Г. Сытин. – СПб.: Лань, 2016. – 208 с.

Интернет–ресурсы

39. Каталог лабораторного оборудования для проведения физико–технических экспериментов, содержащий более 135 экспериментов по всему спектру физики, от классической до современной / Интернет–ресурс. URL для перехода: <https://www.3bscientific.com>, дата обращения 07.02.2025 г.

40. Онлайн–библиотека по физике LibreTexts – тексты с открытым доступом для улучшения последипломного образования на всех уровнях высшего образования / Интернет–ресурс. URL для перехода: <https://phys.libretexts.org>, дата обращения 07.02.2025 г.

41. «Equations of Motion» статья веб–ресурса Wikipedia – открытой энциклопедии / Интернет–ресурс. URL для перехода: <https://en.wikipedia.org/wiki/Equationsofmotion>, дата обращения 07.02.2025 г.

42. Большая энциклопедия интерактивных физических симуляций HTML–5 для планшетов iPad и Chromebook, наполненная упражнениями для развития навыков, физическими симуляциями и игровыми задачами / Интернет–ресурс. URL для перехода: <https://www.physicsclassroom.com>, дата обращения 07.02.2025 г.

29.05.25 г. Таллер