

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

Изучение движения тела под углом к горизонту в школьном курсе физики

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 452 группы

направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

профиль подготовки «Физика»

Доврангелдиева Язгелди

Научный руководитель

доцент, к.п.н.



Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

Введение

Физика – это наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности. Задача физики состоит в том, чтобы открывать и изучать законы, которые связывают между собой различные физические явления, происходящие в природе. Взаимосвязь физики и математики является фундаментальной. Математический аппарат служит для физики средством точного и универсального выражения зависимостей между физическими величинами, которые устанавливаются посредством эмпирических наблюдений или теоретического анализа. Приоритетным методом исследования в физике является экспериментальный, поскольку процесс научного познания начинается с измерений, на основе которых формулируются взаимосвязи между различными физическими параметрами. Это всё переводится на язык математики и формируется математическая модель.

При изучении физики, в том числе – в разделе «Кинематика», приходится иметь дело с векторными величинами. В физике и математике вектор представляет собой величину, обладающую как числовым значением, так и направлением. В физике существует множество значимых величин, которые являются векторами, такие как сила, перемещение, скорость, ускорение, импульс и другие.

Движение тела под углом к горизонту изучают чаще всего учителя рассказывают при изучении темы «Свободное падение». Для всех обучающихся этот материал внесен в раздел «Для дополнительного чтения. С введением новых стандартов в российскую школу появилось много новых учебников, учебных пособий и методических рекомендаций. В частности, учебном комплексе А.В. Грачева данной теме уделен отдельный параграф для углубленного изучения предмета. Теоретический материал изучается в разделе криволинейное движение, движение по окружности.

Цель данной работы: подобрать учебно-методические материалы по изучению движения тела под углом к горизонту.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. рассмотреть основные этапы изучения кинематики в общеобразовательной школе;
2. изучить теоретические основы криволинейного движения и движения под углом к горизонту
3. разработать урок усвоения новых знаний по теме «Движение тела под углом к горизонту»;
4. подобрать натурный и компьютерный эксперимент для организации проектной работы.

Краткое содержание

В первом разделе – Теоретические аспекты анализа изучения движения тела под углом к горизонту рассмотрен краткий анализ теоретических основ кинематики криволинейного движения, проанализированы понятие и сущность учебно-методических материалов.

Рассматриваемые нами вопросы в школьном курсе физики относятся к разделу «Кинематика». Покажем этапы изучения кинематики учащимися общеобразовательных школ.

Существует несколько точек зрения на место кинематики, как части механики, в курсе физики общеобразовательной школы. Большинство программ по физике, в частности, программы И.М. Перышкина, А.И. Иванова, а также А.В. Грачева с соавторами предусматривают изучение кинематики трижды: в 7, 9 и 10 классах. Такой подход определяется тем, что при изучении кинематики формируются понятия, которые используются в других темах курса физики, поэтому они должны формироваться в самом начале изучения физики; с другой стороны, математическая подготовка семиклассников и восьмиклассников не позволяет в этих классах изучить механику достаточно глубоко на уровне, соответствующем требованиям стандарта, поэтому ее целесообразно изучать и в 9 классе с применением соответствующего математического аппарата.

В данной работе за основу взят комплект учебников И.М. Перышкина с соавторами, в котором механика и, в частности – кинематика, начинает изучаться в 7 классе. Указанным вопросам посвящены параграфы учебника, в которых дается понятие механического движения, равномерного и неравномерного движения, скорости; рассматривается расчет пути и времени прямолинейного движения.

Учащиеся знакомятся с понятием механического движения, при этом обращается внимание на то, что движение следует рассматривать относительно других тел; вводится понятие пути и единицы его измерения; понятие скорости и единицы ее измерения. Отмечается, что движение может быть равномерным, когда скорость неизменна, и неравномерным. Для равномерного движения вводится формула вычисления пути как произведения скорости на время. Для неравномерного движения вводится понятие средней скорости, вычисляемой в виде отношения всего пройденного пути к полному времени движения. Школьникам предлагается решить ряд простейших задач на использование указанных понятий.

При изучении используется графическое представление зависимости пути от времени, скорости от времени. Например, по графику зависимости пути от времени требуется определить скорость. Подобные задачи можно рассматривать как основополагающие для усвоения начал кинематики, их пониманию следует уделить особое внимание.

В учебнике для 9 класса изучение понятий кинематики происходит на более высоком уровне, учащиеся вспоминают основные понятия, определения и формулы, изученные в 7 классе, и на этой основе строится их дальнейшее изучение. Вопросы криволинейного движения в 7 классе ни в одном из выше озвученных учебниках не изучаются.

В 9 классе интересующая нас тема – движение тела под углом к горизонту изучается по учебникам А.В. Грачева и И.М. Перышкина. У А.В. Грачева изучаются следующие вопросы кинематики криволинейного движения

(§ 8), а тема Движение тела под углом к горизонту выведена для дополнительного изучения (§ 9).

В учебнике И.М. Перышкина, Е.М. Гутник для 9 класса изучению криволинейного движения посвящен один параграф «Скорость при криволинейном движении. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью» (§ 9). Следует заметить, что в старом учебнике (изд. 2008 года) эти темы изучались в двух параграфах.

В теоретическом материале, отраженном в соответствующих параграфах введены понятия криволинейное движение, ускорение тела при криволинейном движении, мгновенная скорость тела. Обращается внимание, что движение по окружности всегда происходит с ускорением и его называют центростремительным.

Для школьников новым и поначалу непривычным является то, что равномерное движение по окружности происходит с ускорением, а модуль скорости остается неизменным. Направление вектора скорости в различных точках окружности подробно иллюстрируется, а также устанавливается направление вектора разности скоростей, что позволяет определить направление вектора ускорения. Показывается, что при движении по окружности с постоянной по модулю скоростью ускорение направлено к центру окружности, приводится формула центростремительного ускорения без вывода. На этапах актуализации, усвоения и закрепления теоретического материала учащимся предлагаются разноуровневые задания и задачи на движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту в 10 классе, учебник А.В. Грачева вводится в параграфе решение задач о равноускоренном движении, как пример решения задач графическим методом. В учебнике Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева (Физика 10) упоминание о движении тела, брошенного под углом к горизонту, происходит в параграфе «Движение с постоянным ускорением свободного падения», на примере рассмотрения

траектории движения тела, с начальной скоростью, которая направлена горизонтально.

Рассмотрим **основные понятия кинематики криволинейного движения и движения под углом к горизонту.**

В физике особое значение имеет не средняя, а **мгновенная скорость**. Она представляет собой предел, к которому стремится средняя скорость, когда интервал времени уменьшается до бесконечно малого значения.

Мгновенная скорость объекта (тела), движущегося по криволинейной траектории, всегда направлена **по касательной** к этой траектории в данной конкретной точке. В процессе такого движения скорость тела может изменяться как по величине (модулю), так и по направлению.

Изменение вектора скорости за малый промежуток времени Δt также можно представить в виде вектора. **Мгновенным ускорением** (или просто ускорением) тела называют предел отношения этого малого изменения скорости к малому промежутку времени Δt , за который это изменение произошло.

Важно отметить, что при криволинейном движении вектор ускорения **не совпадает** по направлению с вектором скорости. Вектор ускорения можно разложить на две составляющие:

- **касательное (тангенциальное) ускорение:** этот вектор направлен по касательной к траектории и отвечает за изменение модуля скорости,
- **нормальное ускорение:** оно указывает, насколько быстро изменяется направление скорости тела.

Современные условия образовательной деятельности накладывают строгие требования как на процесс обучения в целом, так и на преподавание отдельных школьных предметов. Это касается организации освоения знаний, умений и навыков, а также контроля результатов обучения. В первую очередь, на наш взгляд, это связано с используемыми в настоящее время учебно-методическими материалами.

Под учебно-методическим материалом принято понимать пособие, раскрывающее формы, средства, методы обучения, элементы современных педагогических технологий или сами технологии обучения и воспитания применительно к конкретной теме урока (занятия), теме учебной программы, преподаванию дисциплины в целом (Вотрина Е.Н.). Учебно-методический материал может включать в себя различные элементы, методические указания, тесты, презентации, видеоматериалы и др. Он помогает структурировать и систематизировать изучаемый материал, делая его доступным и понятным для обучающихся.

Важными характеристиками учебно-методических материалов являются их актуальность, соответствие образовательным стандартам, доступность, ясность и последовательность изложения материала. Также важно, чтобы учебно-методический материал был интерактивным и стимулировал обучающихся к самостоятельной деятельности, активному поиску информации и критическому мышлению.

Применение учебно-методических материалов в образовательном процессе создает оптимальные условия для глубокого усвоения учебного материала и совершенствования учебных компетенций. Эти материалы стимулируют формирование у обучающихся самостоятельного подхода к обучению, развивают навыки работы с информацией и повышают общую мотивацию к познавательной деятельности.

Таким образом, учебно-методические материалы являются неотъемлемым компонентом эффективного и качественного образования. В рамках современной классно-урочной системы они выступают в качестве одного из основополагающих средств обучения, поскольку их отсутствие может существенно замедлить и усложнить образовательный процесс для учащихся. Следовательно, он будет менее результативным в освоении новых знаний и закреплении пройденного материала, хотя и такой вариант обучения возможен. Учитель может назвать несколько учеников, которые при усвоении учебного материала не используют методические учебные материалы, а

усваивают все на уроке, но чаще всего, это все-таки исключение, чем правило (Губарева Н.Н., Родионова О.В.).

Важную роль в последнее время играют электронные образовательные ресурсы сети интернет, такие, как электронные учебники, видеоуроки, виртуальные лабораторные работы и пр., а также цифровые учебно-методические материалы, созданные учителем с помощью различных онлайн-конструкторов учебных тренажеров, направленных на внесение игровых элементов в учебный процесс. При использовании электронных и цифровых ресурсов в качестве учебно-методических материалов необходимо руководствоваться федеральным перечнем электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию.

Использование современных учебно-методических материалов помогает адаптировать образовательный процесс к современным требованиям и потребностям учащихся, делая обучение более интересным, эффективным и результативным. Информационные образовательные технологии позволяют наполнить образовательный процесс использованием новейших средств мультимедиа, включая гипертекстовые и гипермедиа-ссылки, графики, картинки, анимацию, звуковое сопровождение. Такой процесс обучения в школе должен и будет способствовать активизации мышления, концентрации восприятия и познавательной активности учащихся.

Во втором разделе представлены примеры практической деятельности учителя показаны:

- 1 Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков
- 2 Пример проектно-исследовательской работы по теме «Физика полета баскетбольного мяча»
- 3 Элементы игрового урока на тему «Движение под углом к горизонту»
- 4 Дидактические материалы для проведения урока по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту» для учащихся 9 класса

Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков на тему «Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту» (9 класс) имеет традиционную структуру.

План урока

Баллистическое движение

Скорость и время движения тела, брошенного под углом к горизонту

Законы изменения координат и перемещение тела, брошенного под углом к горизонту

Пример решения задачи

Траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту

Цели урока: Овладеть представлением о "баллистическом движении". Освоить вид траектории и уравнения, регулирующие движение объекта, запущенного под углом к горизонтали. Научиться выводить специфические уравнения для описания баллистического движения, используя общие принципы равномерного и равноускоренного движения. Практиковаться в решении задач, связанных с движением тел, брошенных под углом к горизонту.

Разминка (учащиеся отвечают на вопросы)

Что такое мгновенная скорость?

Как направлена мгновенная скорость при криволинейном движении?

Как движется тело, если одна из проекций его мгновенной скорости подчиняется закону равномерного движения, а другая – равноускоренного?

Урок начинается с рассмотрения понятия «**баллистическое движение**». Это движение тела, брошенного под углом к горизонту, в поле тяжести Земли при условии, что тело имеет вертикальную и горизонтальную проекции скорости. Пример – вылет снаряда из пушки: сначала снаряд летит вверх, поднимается на некоторую, максимально возможную при данной начальной скорости высоту, и начинает падать на землю.

Если пренебречь силами сопротивления воздуха, движение тела, брошенного под углом к горизонту, будет обусловлено только действием силы тяжести, поэтому ускорение тела равно ускорению свободного падения (g).

Такое движение можно рассматривать как сумму двух независимых движений: равномерного движения по горизонтали и равнопеременного движения тела, брошенного вертикально вверх.

Проектно-исследовательская работа рассмотрена на примере темы «Физика полета баскетбольного мяча».

Цели: исследовать движение тел, брошенных под углом к горизонту; закрепить и углубить знания по данной теме; связать теорию с практикой.

Задачи: узнать характеристики баскетбольного мяча и баскетбольной площадки; о тактике игры в баскетбол, об основных бросках, лучших попаданиях, посетить тренировки или соревнования; записать все броски на видео или сделать фотографии в спортивном режиме (представить покадрово); обработать фото в графическом редакторе; провести расчеты в программе MS Office Excel.

Оборудование: измерительные приборы (весы, метр, секундомер, таймер), камера или фотоаппарат, компьютер с установленными Microsoft Office, графическим редактором и доступом к сети Интернет, образовательные программы.

Также показаны **Элементы игрового урока на тему «Движение под углом к горизонту»**

Общие характеристики

- Целевая аудитория: 9 или 10 класс.
- Тип урока: урок обобщения и систематизации знаний (квиз).
- Оборудование: интерактивная доска, проектор, симулятор, карточки с заданиями, секундомеры.
- Цель: закрепить навыки расчета дальности полета, высоты подъема и времени движения через решение игровых ситуаций.

Класс делится на 3 «конструкторских бюро» (например, «Артиллеристы», «Спортсмены», «Астронавты»). Каждая команда получает оценочный лист.

Дидактические материалы для проведения урока по теме «Движение тела, брошенного под углом к горизонту» для учащихся 9 класса включают примеры

решения задач, натурный эксперимент, виртуальную лабораторную работу, примеры трех экспериментов из подручных материалов, Методические рекомендации использования домашнего эксперимента, презентации к проведению экспериментального исследования, выполненного автором выпускной квалификационной работы.

Для проведения физических экспериментов по теме «Движение под углом к горизонту» в домашних условиях можно использовать обычные бытовые предметы. Вот три простых примера:

1. Фонтан из садового шланга (или пластиковой бутылки)

Этот опыт наглядно демонстрирует форму траектории и зависимость дальности полета от угла.

- **Материалы:** Садовый шланг с постоянным напором воды (или пластиковая бутылка с проделанным отверстием и вставленной трубкой).

- **Суть:** Изменяйте угол наклона струи относительно земли.

- **Что наблюдать:** Струя воды всегда принимает форму параболы. Вы заметите, что при угле в 45° дальность полета воды будет максимальной, а при углах, дополняющих друг друга до 90° (например, 30° и 60°), вода будет падать в одну и ту же точку (при одинаковом напоре).

2. Самодельная катапульта из ложки и резинки

Классический баллистический эксперимент для изучения дальности и высоты полета.

- **Материалы:** Столовая или пластиковая ложка, стопка книг, канцелярская резинка и легкий снаряд (шарик из бумаги или пинг-понга).

- **Суть:** Закрепите ложку на краю стопки книг так, чтобы она работала как рычаг. Нажимая на край ложки и отпуская его под разными углами, запускайте снаряд.

- **Что наблюдать:** Можно измерить дальность полета снаряда линейкой и высоту (с помощью видеосъемки на телефон). Эксперимент подтверждает, что время полета зависит только от вертикальной составляющей начальной скорости.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были рассмотрены теоретические и практические аспекты изучения темы «Движение тела под углом к горизонту» в общеобразовательной школе.

В первом разделе проведен краткий анализ теоретических основ кинематики криволинейного движения и проанализировано понятие и сущность учебно-методических материалов. Основное внимание было уделено прямолинейному и криволинейному движению, движению тела по окружности. Приведен набор основных формул, необходимых для запоминания учащимися при изучении теоретического материала по данной теме.

Примеры практической деятельности учителя физики представлены уроком открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков, проектно-исследовательской работой по теме «Физика полета баскетбольного мяча» и дидактическими материалами, включающими примеры решения задач, описанием натурального и виртуального эксперимента по изучению движения тела под углом к горизонту и примером и примером презентации к проектной работе, выполненной автором исследования.

В ходе написания ВКР была изучена методическая литература по теме, большая часть использованных источников отражена в библиографическом списке.

Основная цель и задачи, поставленные в выпускной квалификационной работе, можно считать выполненными.

Список использованных источников состоит из 22 наименований.

26.05.2026. 

Я. Доврангелдиев