

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 тела под действием нескольких сил»

АВТОРЕФЕРАТ  
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента (ки) 4 курса 4122 группы  
направления 44.03.01 «Педагогическое образование»  
института физики

Аманбердиева Керима

Научный руководитель

к.п.н., доцент



Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор



Т.Г. Бурова

Саратов 2021 г.

## ВВЕДЕНИЕ

В течение последних десятилетий наблюдается постепенное снижение интереса школьников к предметам естественного цикла. Такое явление в условиях научно-технической революции и расширяющегося процесса информатизации общества кажется парадоксальным.

Предмет физика вносит большой вклад в формирование основ мировоззрения, единой картины мира благодаря раскрытию единства в многообразии взаимосвязи и обусловленности явлений, показа на конкретных примерах сущности философских категорий и терминов. Ученик, окончивший среднюю школу должен получить такой объем знаний, который позволит ему понимать различные физические явления и законы, их проявления в природе, основные идеи технического использования физики и преобразования природы, ее новейшие достижения и перспективы развития. Этому способствуют некоторые экспериментальные и интеллектуальные умения, полученные на уроках. В соответствии с ФГОС ученик в процессе обучения должен овладеть универсальными учебными действиями (УУД), а также сформировать качества, необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности.

Школьная программа по физике состоит из нескольких больших разделов: механика, молекулярная физика и тепловые явления, электродинамика, колебания и волны оптика, квантовая физика. В нашей работе мы остановимся на рассмотрении темы «Механические колебания» в 9 классе.

В квалификационной работе проанализированы образовательные результаты освоения курса физики (по ФГОС), проведен анализ теоретических представлений о механических колебаниях в ходе изучения школьного курса физики в 9 классе, даны примеры практических разработок урочной и внеурочной деятельности учащихся при изучении данного материала.

Цель бакалаврской работы: на основе анализа планируемых результатов реализации программы при изучении темы «Механические колебания» в 9 классе подобрать дидактические материалы практической деятельности учителя.

Тема «Механические колебания» в 9 классе состоит из семи параграфов и включает в себя изучение общих представлений о колебательном движении, основных величин, характеризующих его, а также таких физических понятий как свободные, затухающие и вынужденные колебания, гармонические колебания и резонанс.

Механические колебания в школьном курсе физики изучают в 9 классе по учебнику А.В. Перышкина и Е.М. Гутник в главе 2 «Механические колебания и волны. Звук» (§24-30), по учебнику Л.С. Хижняковой и А.А. Синявиной в главе 2 «Механические колебания и волны» (§6-8) и в 11 классе по учебнику Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, раздел «Колебания и волны», глава 3 «Механические колебания» (§18-26).

Задачи квалификационной работы можно сформулировать следующим образом: провести теоретический обзор учебного материала, предлагаемого для изучения, разработать методические материалы для проведения урочной и внеурочной деятельности учителя.

### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

В первом разделе «Изучение колебательного движения в школьном курсе физики» дан краткий обзор теоретического материала по разделу «Механические колебания», представлен обзор современных образовательных технологий в изучении школьного курса физики.

Анализ теоретического материала школьного учебника показал, что колебательные движения можно наблюдать в обыденной жизни в качающемся маятнике часов или ветке дерева на ветру, вибрации струны гитары, движении иглы в швейной машинке или поршне в двигателе. Во всех перечисленных случаях мы имеем какое-либо тело, периодически совершающее повторяющиеся движения. Именно такие движения и называются в физике колебаниями или колебательными движениями. Колебания встречаются в нашей жизни очень и очень часто. Они могут быть очень разнообразными, но объединяет их одна общая главная характеристика – периодически повторяющиеся движения. Эти движения повторяются через равные промежутки времени, называемые пе-

риодом колебания. В движении колеблющегося тела различают три характерные точки: положение равновесия и две крайних точки.

**Положение равновесия** – это точка, в которой находилось бы тело, если бы оно находилось в состоянии покоя. Во время колебания тело периодически проходит через положение равновесия. **Крайние точки** – это величина максимального отклонения от положения равновесия. Расстояние от положения равновесия до крайних точек называют амплитудой колебаний.

**Свободные колебания.** В процессе совершения колебаний тело все время стремится к положению равновесия. Колебания возникают по причине того, что тело выводится из его положения равновесия, в результате сообщения ему придав, таким образом, телу энергии, которая и обуславливает его дальнейшие колебания. Колебания, которые происходят только вследствие этой изначальной энергии, называют свободными колебаниями. Это означает, что им не требуется постоянная помощь со стороны для поддержания колебательного движения. Большинство колебаний в реальности происходят с постепенным затуханием вследствие сил трения, сопротивления воздуха и так далее. Поэтому часто свободными колебаниями называют такие колебания, постепенными затуханиями которых за время наблюдений можно пренебречь.

**Колебательные системы – маятник.** Все тела, связанные и непосредственно участвующие в колебаниях, называют в совокупности колебательной системой. В частности, если колеблется на нити свободно подвешенное тело, то в колебательную систему войдет само тело, подвес, то к чему крепится подвес и Земля с ее притяжением, которое и заставляет тело колебаться, постоянно возвращая его в состояние покоя.

Такое тело является маятником. В физике различают несколько типов маятников нитяные, пружинные и некоторые другие. Все системы, в которых колеблющееся тело или его подвес можно условно представить в виде нити, являются нитяными.

В работе представлены основные характеристики колебательного движения: амплитуда, период, частота и фаза. **Амплитуда колебания** – наибольшее

по модулю отклонение колеблющегося тела от положения равновесия. Обычно, для обозначения амплитуды колебаний используют букву  $A$ . Единицы измерения амплитуды совпадают с единицами измерения длины, то есть это метры, сантиметры и т.д. В принципе, амплитуду можно записывать в единицах плоского угла, так как каждой дуге окружности будет соответствовать единственный центральный угол. Говорят, что колеблющееся тело совершает одно полное колебание, когда оно проходит путь равный четырем амплитудам.

**Период колебания** – промежуток времени, за которое тело совершает одно полное колебание. Период колебания обозначают буквой  $T$ . Единицами измерения периода колебаний в системе единиц СИ являются секунды. Если мы подвесим два одинаковых шарика на разной длинны нитях, и приведем их в колебательное движение, мы заметим, что за одинаковые промежутки времени, они будут совершать различное число колебаний. Шарик, подвешенный на короткой нити будет совершать больше колебаний, чем шарик, подвешенный на длинной нити.

**Частотой колебаний** называется количество колебаний, которое было совершено в единицу времени. Частота колебаний обозначается буквой  $\nu$ . Единицы частоты колебаний называются герцами. Один герц означает одно колебание в секунду. Частота свободных колебаний называется собственной частотой колебательной системы. Каждая система имеет свою собственную частоту колебаний.

**Фаза колебаний.** Существует еще такое понятие как фаза колебаний. Два маятника могут иметь одинаковую частоту колебаний, но при этом они могут колебаться в разных фазах, то есть их скорости в любой момент времени будут направлены в противоположных направлениях. Если скорости маятников в любой момент времени будут направлены одинаково, то говорят, что маятники колеблются в одинаковых фазах колебаний. Маятники также могут колебаться с некоторой разностью фаз, в таком случае в некоторые моменты времени направление их скоростей будут совпадать, а в некоторые нет.

Во втором параграфе первого раздела квалификационной работы представлены технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся. К данной группе относятся: игровые методики (или игровые технологии) и методы (или технологии) проблемного обучения.

Принцип активности в процессе обучения был и остается одним из основных, что характеризуется высоким уровнем мотивации, осознанной потребностью в усвоении знаний и умений, результативностью. Активность не возникает сама по себе, а является целенаправленным педагогическим воздействием и организацией педагогической среды и обучающей атмосферы, т.е. применяемой педагогической технологией.

Остановимся подробнее на игровых методиках на уроках физики. Игра наряду с трудом и учением – один из основных видов деятельности человека. Игру как метод обучения, передачи опыта старших поколений младшим люди использовали с древности. Широкое применение игра находит в народной педагогике, в современных образовательных учреждениях.

В педагогической и методической литературе игра рассматривается, как: особое отношение личности к окружающему миру; особая деятельность ребенка, которая изменяется и разворачивается как его субъективная деятельность; социально заданный ребенку и усвоенный им вид деятельности (или отношение к миру); особое содержание усвоения; деятельность, в ходе которой происходит развитие психики ребенка.

Основные особенности методики нетрадиционных уроков заключается в эффективности и результативности урока: экономное и целесообразное расходование времени; применение разнообразные методы и средства обучения; формирование и тренинг способов умственных действий учащихся; вклад в формирование личностных качеств и развитие самоуправляющих механизмов личности, способствующих обучению; высокий положительный уровень межличностных отношений учителя и учащихся; объем и прочность полученных на уроке знаний, умений и навыков.

В практической части мы покажем использование игровых технологий, в частности, проведение соревнований в ходе урока систематизации и обобщения знаний, решения кроссвордов на этапе закрепления знаний в новой ситуации на уроке комплексного применения знаний и умений (урока закрепления), использование компьютерных обучающих программ в процессе творческого добывания знаний и организации проектной работы.

Хочется обратить внимание на урок обобщения и систематизации знаний, разработка которого представлена в форме урок-соревнование.

**Цели урока:** обобщить знания о механических колебаниях, оценить умения решать расчетные и качественные задачи в пределах изученного учебного материала.

**Задачи урока:**

образовательные: проконтролировать уровень усвоения учебного материала, расширить и уточнить знания учащихся о колебаниях; продолжить работу по формированию умений работать с текстом, графиками;

развивающие: развивать логическое мышление, умение обобщать, сравнивать, сопоставлять, анализировать; развивать самостоятельность в мышлении и учебной деятельности;

воспитательные: воспитывать навыки творческого усвоения знаний, творческого применения знаний и умений решать учебные проблемы, умение работать в группах, прислушиваться к мнению других, развивать чувство коллективизма, взаимопомощи.

**Методы обучения:** 1) по способу передачи и восприятия информации: словесные; наглядные; практические; 2) по характеру мыслительных операций: репродуктивные (активное восприятие и запоминание информации); исследовательские (самостоятельная работа, работа в группах).

**Универсальные учебные действия:**

личностные: широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;

регулятивные: учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе и во внутреннем плане;

познавательные: строить сообщения в устной и письменной форме; ориентироваться на разнообразие способов решения задач;

коммуникативные: формулировать собственное мнение и позицию; самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

Организация проектной деятельности на тему «Исследование движения математического маятника» предложена с использованием преимущественности компьютерного и натурального эксперимента.

**Цель:** показать, что период колебания маятника не зависит от амплитуды колебания и массы маятника, а является функцией длины стержня и ускорения свободного падения.

**Задачи:** изучить теоретические основы движения математического маятника, изучить интерактивную модель в программе «Открытая физика ч.1», ознакомиться с видеофрагментом натурального эксперимента, создать и проанализировать модель в программе «Живая физика», сделать выводы о проделанной работе.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изучение темы «Механические колебания» в 9 классе закладывает основы для дальнейшего понимания механических волн и электромагнитных колебаний и волн в старшей школе.

Решение задач и проведение натуральных лабораторных работ и компьютерного моделирования колебательного процесса развивает пространственное мышление, подготавливает учащихся к изучению последующих тем.

В ходе изучения механических колебаний формируются представления о роли и месте физики в современной научной картине мира, понимание роли



физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач, владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенное пользование физической терминологией и символикой.

Основной целью изучения механических колебаний является создание условия для осознания учащимися блока новой учебной информации о колебательном движении, включения субъектного опыта учащихся в процесс познания, повышения мотивации к учению через формирование отношения к изучаемому материалу.

Предложенные дидактические материалы помогут решить **учителю следующие задачи:**

**Образовательные:** сформировать у обучающихся представления о колебательном движении, колебательной системе; изучить свойства и основные характеристики колебаний – амплитуду, период, частоту, фазу. Помочь ребятам осмыслить практическую значимость изучаемого материала.

**Развивающие:** продолжить формирование общеучебных способов деятельности, развивать мышление, умения выделять главное в изучаемом материале, сравнивать и обобщать, устанавливать причинно-следственные связи между фактами, явлениями и причинами, их вызывающими. Развивать познавательный интерес обучающихся, используя данные о применении изучаемых явлений в окружающей жизни.

**Воспитательные:** способствовать формированию компетентностей в сфере социально-трудовой деятельности и в бытовой сфере, привитию культуры умственного труда, содействовать в ходе урока созданию обстановки сотрудничества.

**В ходе проведения разработанных уроков** учащиеся научатся:

1) выделять главный признак колебательного движения, формулировать определение механических колебаний, распознавать колебательные процессы в окружающем мире, приводить примеры колебательных систем, при этом грамотно выражать свои мысли,

2) понимать смысл величин, характеризующих механические колебания: амплитуды, периода, частоты, а также характер зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити; самостоятельно добывать новые знания об этих физических величинах, определяя их экспериментально путем прямых и косвенных измерений,

3) на основе полученных экспериментальных данных решать простейшие задачи на применение формул, связывающих характеристики колебаний, выражать результаты в СИ.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Апросинкина Н.В. Современные образовательные технологии на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/609257> (дата обращения 05. 04. 2022).
2. Гармонические колебания. 9 класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kopilkaurokov.ru/fizika/testi/garmonichieskiie-koliebaniia-9-klass> (дата обращения 05.04.2022).
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения 05.04.2022).
4. Новые стандарты в предметной области «Физика»: Учебное пособие / Сост. Б.Е. Железовский, Н.Г. Недогреева. – Саратов: Изд-во «Издательский Центр «Наука», 2012 г. – 58 с.
5. Образовательная система «Школа-2100» Программа по физике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.school2100.ru/uroki/general/physics.php> (дата обращения 05.04.2022).
6. Организация проектной деятельности учащихся. Ч. 2. Методические рекомендации по использованию преимущественности натурального и компьютерного лабораторного эксперимента: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова, И.С. Козлова. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2013. – 82 с.

7. Основные методические направления обучения физике: Учебное пособие / Сост.: Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова. – Саратов: Изд-во «Центр «Просвещение», 2017. – 84 с.

8. Особенности деятельности учителей-предметников в условиях внедрения ФГОС второго поколения основного общего образования. Физика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://orenipk.ru/rmo\\_2012/rmo-pred-2012/2fiz/2fiz.htm](http://orenipk.ru/rmo_2012/rmo-pred-2012/2fiz/2fiz.htm) (дата обращения 05.04.2022).

9. Основные методические направления обучения физике: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова. – Саратов, 2017. – 116 с.

10. Перышкин А.В. Физика. 9 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 14-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2009.

11. Пидкасистый П.И. Технология игры в обучении и развитии: учеб. Пособие. – М.: Изд-во «Российское педагогическое агентство», 1996. – 268 с.

12. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / Сост. Е.С. Савинов. – М.: Просвещение, 2011. – 454 с. (Стандарты второго поколения).

13. Свободные колебания. Математический маятник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.physics.ru/courses/op25part1/content/chapter2/section/paragraph3/theory.html#.VJhZ2sgc> (дата обращения 05.04.202).

14. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

15. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

16. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.

17. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/federalnyj-centr>

informacionno-obrazovatelnyh-resursov-4843073.html (дата обращения 05.04.2022).

18. Фундаментально ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. Образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 79 с. (Стандарты второго поколения).

19. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика: 9 кл.: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2012. – 304 с.

20. Шаркова Е.В. Механические колебания и их характеристики. 9-й класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/641997> (дата обращения 05.04.2022).

21. Электронный учебник по физике: все темы школьной программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nado5.ru/e-book/fizika> (дата обращения 05.04.2022).



К. Аманбердиев

01.06.2022