

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 нитяного маятника в общеобразовательной школе

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 452 группы

направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

профиль подготовки «Физика»

Аннагулыевой Зулфии

Научный руководитель

доцент, к.п.н.



Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

Введение

Изучение физики имеет огромное значение для формирования целостного мировоззрения, поскольку оно демонстрирует единство и взаимосвязь всех явлений, несмотря на их кажущееся разнообразие, и наглядно объясняет сложные философские идеи. К моменту окончания школы учащиеся должны обладать фундаментальными знаниями по физике, позволяющими им осмысливать природные процессы, понимать принципы использования физики в технологиях и преобразовании мира, а также быть в курсе современных открытий и перспектив развития этой науки. Этому способствуют практические и мыслительные навыки, развиваемые на занятиях. В соответствии с ФГОС, образовательный процесс должен не только передавать знания, но и развивать универсальные учебные действия (УУД) и формировать качества, необходимые для успешной профессиональной деятельности.

Структура школьного курса физики включает в себя следующие основные разделы: механика, молекулярная физика и тепловые явления, электродинамика, колебания и волны, оптика, квантовая физика. Настоящее исследование фокусируется на теме "Механические колебания" в контексте программы 9 класса. В рамках квалификационной работы осуществлен анализ образовательных результатов освоения курса физики в соответствии с требованиями ФГОС, проведено исследование теоретических представлений о механических колебаниях в рамках школьного курса 9 класса, а также предложены примеры практических разработок урочной и внеурочной деятельности учащихся по данному разделу.

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:

1) провести теоретический обзор учебного материала, предлагаемого для изучения,

2) разработать методические материалы для проведения урочной и внеурочной деятельности учителя.

Краткое содержание

В первом разделе – Методический обзор теоретического материала по разделу «Механические колебания» в первом параграфе проведен анализ образовательных результаты освоения курса физики (по ФГОС).

Дисциплина "Физика" в рамках ФГОС второго поколения входит в предметную область "Естествознание" и может изучаться на трех уровнях: базовом, профильном и интегрированном. В основном общем образовании изучение физики направлено на достижение следующих результатов:

- формирование научного мировоззрения: учащиеся должны освоить ключевые понятия и законы, описывающие механические, тепловые, электромагнитные и квантовые явления, а также методы научного познания, что позволит им сформировать адекватное представление о физической картине мира;

- развитие практических и аналитических навыков: обучающиеся должны научиться наблюдать природные явления, описывать и систематизировать полученные данные, использовать простые измерительные

приборы. Они также должны уметь представлять результаты наблюдений и измерений в виде таблиц и графиков для выявления эмпирических зависимостей, а также применять полученные знания для объяснения природных процессов, принципов работы технических устройств и решения физических задач;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей: учащиеся должны проявлять интерес к познанию, развивать умение самостоятельно осваивать новую информацию в процессе решения физических проблем и проведения опытов с использованием натурального и компьютерного эксперимента;

- воспитание убежденности: обучающиеся должны сформировать глубокую убежденность в том, что природа познаваема, и в необходимости мудрого и ответственного применения научных и технологических достижений для обеспечения будущего человечества. Воспитание уважения к людям, которые создают научные открытия и технические инновации, а также формирование понимания, что физика является фундаментальной частью общечеловеческой культуры.

Образовательные результаты освоения курса физики в школе достигаются путем использования разнообразных форм, методов и средств обучения, включая использование уроков, организуемых по нетрадиционным методикам с использованием разнообразных современных технологий обучения. В школе на уроках физики используются различные формы обучения, которые включают уроки, лабораторные работы, экскурсии и внеклассные занятия.

Во втором параграфе приведены теоретические аспекты изучения темы «Механические колебания». Рассмотрены следующие вопросы: колебания или колебательные движения, основные характеристики колебательного движения, превращение энергии при колебательном движении, резонанс и резонансные колебания.

Колебательные движения – это повторяющиеся движения, которые мы можем наблюдать повсюду. Например, это может быть маятник часов, ветка дерева, поддающаяся ветру, вибрирующая гитарная струна, или даже движение иглы в швейной машинке и поршня в двигателе.

В каждом из этих случаев мы видим, как тело систематически совершает одни и те же движения снова и снова. В физике такие повторяющиеся движения именуется колебаниями. Колебания – явление очень распространенное, и хотя они могут проявляться по-разному, их главная общая черта – периодичность. Это означает, что движения повторяются через равные интервалы времени, которые мы называем периодом колебания.

При изучении колебаний выделяют три ключевых положения тела: положение равновесия и две крайние 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.

Основной принцип колебательного движения заключается в том, что тело всегда стремится вернуться в свое положение равновесия. Колебания инициируются выводом тела из этого равновесия и сообщением ему начальной энергии. Эта энергия обеспечивает дальнейшее движение. Колебания, которые продолжаются исключительно за счет этой первоначальной энергии, называются свободными колебаниями. Они не требуют постоянного внешнего воздействия для поддержания. В реальных условиях большинство колебаний подвержены затуханию из-за таких факторов, как трение и сопротивление воздуха. Поэтому свободными колебаниями часто называют те, чье затухание за наблюдаемый период времени незначительно и им можно пренебречь.

Совокупность всех физических тел, которые взаимосвязаны и активно участвуют в колебательном движении, определяется как колебательная

система. В качестве иллюстрации, при рассмотрении свободно колеблющегося тела, подвешенного на нити, в состав колебательной системы включаются само тело, элемент подвеса, точка его фиксации, а также Земля, чья гравитационная сила обеспечивает возвращающее воздействие, необходимое для поддержания колебаний. Такие объекты классифицируются как маятники.

В физике выделяют различные категории маятников, в частности, нитяные и пружинные. Нитяные маятники характеризуются тем, что их колеблющийся компонент или его крепление могут быть концептуально представлены в виде нити. Пружинные маятники, соответственно, состоят из тела и пружинного элемента, который является основным источником колебаний.

Далее рассмотрены основные характеристики колебательного движения.

Амплитуда колебания представляет собой максимальное значение отклонения колеблющегося объекта от его положения равновесия, взятое по абсолютной величине. Символом "А" обозначают амплитуду колебаний. Единицы измерения амплитуды соответствуют единицам измерения длины (метры, сантиметры и т.д.). Теоретически, амплитуду можно также выражать в единицах плоского угла, так как каждому участку траектории соответствует уникальный центральный угол.

Одно полное колебание совершается, когда объект преодолевает путь, равный четырем амплитудам.

Период колебания – это время, необходимое для завершения одного полного колебания. Этот период обозначается символом "Т", а его стандартной единицей измерения в системе СИ являются секунды.

Эксперимент с двумя одинаковыми шариками, подвешенными на нитях разной длины, демонстрирует, что маятник на короткой нити колеблется чаще, совершая больше полных колебаний за одинаковый отрезок времени по сравнению с маятником на длинной нити.

Частота колебаний определяется как количество колебаний, совершенных за единицу времени. Обозначается буквой ν . Единица измерения

частоты называется герцем, один герц соответствует одному колебанию в секунду. Период и частота колебаний взаимосвязаны следующей формулой:
 $T=1/\nu$.

Частота свободных колебаний называется собственной частотой колебательной системы. При этом каждая система обладает уникальной собственной частотой колебаний.

Фаза колебаний. Два маятника могут обладать одинаковой частотой колебаний, однако при этом они могут колебаться в разных фазах, это означает, что их скорости в любой момент времени направлены в противоположные стороны. Если же скорости маятников в любой момент времени совпадают по направлению, то можно утверждать, что они колеблются в одной и той же фазе.

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 разделе представлены примеры урочных и внеурочных форм изучения механических колебаний:

План-конспект урока усвоения новых знаний

Модель урока комплексного применения знаний и умений (урок закрепления)

План-конспект урока обобщения и систематизации знаний

Методические замечания к проведению лабораторной работы «Изучение колебаний нитяного маятника»

Тест для 9 класса по теме «Механические колебания»

Изучение движения математического маятника при малых колебаниях (организация групповой проектной деятельности)

План-конспект урока усвоения новых знаний на тему «Свободные колебания. Колебательные системы. Величины, характеризующие колебательное движение» имеет традиционную структуру.

Цели урока: обучающие: познакомиться с колебательными системами; установить условия возникновения колебаний; рассмотреть колебания на

примере математического и пружинного маятников; развивающие: развитие самостоятельности мышления и интеллекта, умение формулировать выводы по изученному материалу, развитие грамотной устной речи; воспитывающая: прививать ученикам интерес к физике. **Методы обучения:** беседа в сочетании с рассказом.

Рассмотрим модель **урока комплексного применения знаний и умений (урока закрепления)**. **Тема:** «Механические колебания».

Мы назвали этот пример «моделью» (это педагогическое понятие, представляющее собой мысленный или знаковый образ, замещающий подлинный объект), потому что предлагаем несколько видов деятельности, которые возможно применять для закрепления учебного материала. Но в рамках одного урока их все провести не представляется возможным. Представленные разнообразные формы работы позволяет учителю выбрать наиболее приемлемые для определенной группы учащихся.

Рассмотрим кратко предложенные материалы.

Актуализация знаний. Учащимся предлагаются **вопросы для повторения** (повторяют теоретический материал по изученной теме, останавливаются основных терминах, определениях и соотношениях).

Работают по карточкам, затем делают взаимопроверку.

Закрепление в знакомой ситуации. Решение тестовых и качественных задач (задания в виде презентации демонстрируются на экране). Пример таких заданий показан на рисунке 1.

<p>Поставьте соответствие между физическими величинами и их обозначением:</p> <table><tbody><tr><td>1. период колебаний</td><td>а) v</td></tr><tr><td>2. частота колебаний</td><td>б) ω</td></tr><tr><td>3. циклическая частота</td><td>в) A</td></tr><tr><td>4. амплитуда</td><td>г) x</td></tr><tr><td>5. смещение</td><td>д) T</td></tr></tbody></table>	1. период колебаний	а) v	2. частота колебаний	б) ω	3. циклическая частота	в) A	4. амплитуда	г) x	5. смещение	д) T	<p>Поставьте соответствие между физическими величинами и их единицами измерения:</p> <table><tbody><tr><td>1. период колебаний</td><td>а) рад</td></tr><tr><td>2. частота колебаний</td><td>б) рад/с</td></tr><tr><td>3. циклическая частота</td><td>в) м</td></tr><tr><td>4. амплитуда</td><td>г) Гц</td></tr><tr><td>5. фаза</td><td>д) с</td></tr></tbody></table>	1. период колебаний	а) рад	2. частота колебаний	б) рад/с	3. циклическая частота	в) м	4. амплитуда	г) Гц	5. фаза	д) с
1. период колебаний	а) v																				
2. частота колебаний	б) ω																				
3. циклическая частота	в) A																				
4. амплитуда	г) x																				
5. смещение	д) T																				
1. период колебаний	а) рад																				
2. частота колебаний	б) рад/с																				
3. циклическая частота	в) м																				
4. амплитуда	г) Гц																				
5. фаза	д) с																				
Слайд 1	Слайд 2																				

Рисунок 1 – Пример заданий для закрепления знаний в знакомой ситуации

Закрепление в измененной ситуации используем Кроссворд «Поднимись по ступенькам» (рис. 2).



Рисунок 2 – Кроссворд для закрепления знаний в измененной ситуации

Творческое применение и добывание знаний в новой ситуации (несколько возможных вариантов): - задания с использованием цифровых образовательных ресурсов (из предлагаемой модели учащиеся берут данные, самостоятельно составляют задачи и решают их), - задания с использованием компьютерной обучающей программы. (учащимся предлагается исследовать графики в компьютерной программе «Открытая физика» (модель «Гармонические колебания» и модель «Превращения энергии при колебаниях»)).

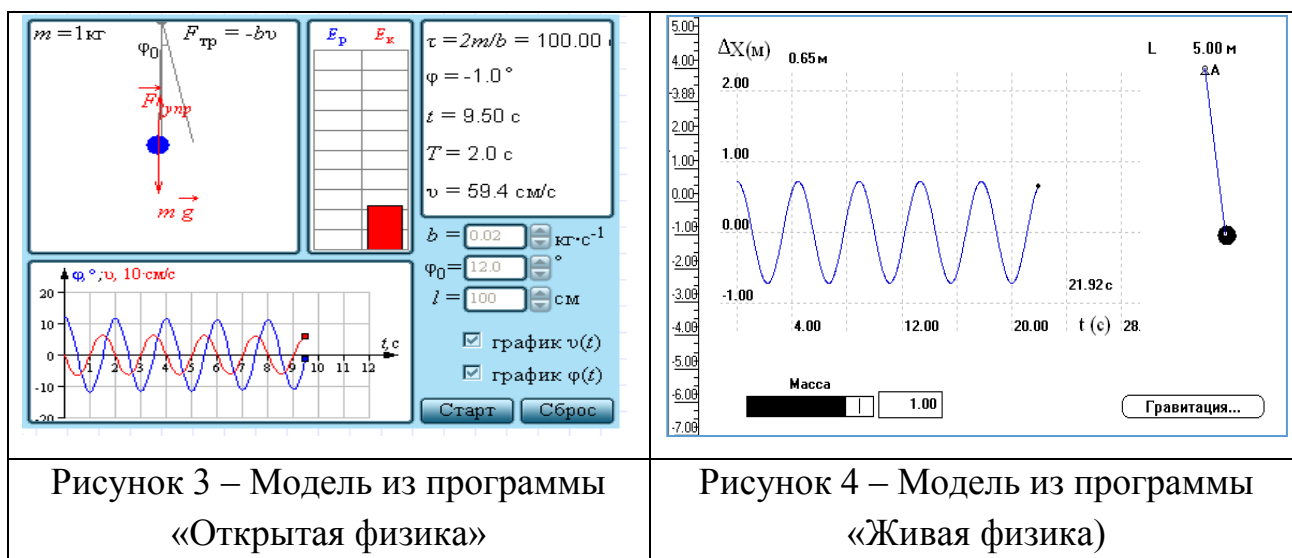
Далее в работе предлагается план-конспект урока обобщения и систематизации знаний. Форма учебного занятия: урок-соревнование.

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

Организация групповой проектной деятельности «Изучение движения математического маятника при малых колебаниях»

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

Перед учащимися ставятся следующие **Задачи:** изучить теоретические основы движения математического маятника, изучить интерактивную модель в программе «Открытая физика ч.1» (рис. 3), ознакомиться с видеотреугольником натурального эксперимента, создать и проанализировать модель в программе «Живая физика» (рис. 4), сделать выводы о проделанной работе.



В ходе работы над проектом у учеников будут сформированы определенные универсальные учебные действия.

Это: формирование мотивации к обучению; способность ставить цели; осуществлять поиск и выделение необходимой информации. При защите проекта: осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме.

Важные УУД – коммуникативные: учет позиции других людей, партнеров по деятельности; умение слушать и вступать в диалог; умение слушать и вступать в диалог.

Заключение

Изучение темы «Механические колебания» в 9 классе закладывает фундамент для освоения в старшей школе таких разделов, как механические волны, а также электромагнитные колебания и волны.

Решение задач, выполнение лабораторных работ с использованием натуральных экспериментов и компьютерного моделирования колебательных процессов способствует развитию пространственного мышления, а также готовит учащихся к восприятию последующих тем курса физики.

В процессе изучения механических колебаний формируются представления о месте и значении физики в современной научной картине мира, понимание её роли в формировании кругозора и функциональной грамотности человека, способного решать прикладные задачи, владеть ключевыми физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенно использовать физическую терминологию и символику.

Основная цель изучения механических колебаний — создание условий для усвоения учащимися нового учебного материала по колебательному движению, интеграции их жизненного опыта в образовательный процесс, а также повышения учебной мотивации за счёт формирования позитивного отношения к изучаемой теме.

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

Образовательные: сформировать у учащихся понимание колебательного движения и колебательных систем; изучить ключевые характеристики колебаний – амплитуду, период, частоту, фазу; способствовать осознанию практической важности изучаемого материала.

Развивающие: развивать навыки обобщения, анализа, выделения главного, сравнения, установления причинно-следственных связей; совершенствовать умения выделять существенное в изучаемом, формировать познавательную активность, используя примеры применения колебательных процессов в повседневной 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 ключевой признак колебательного процесса, формулировать определение механических колебаний, распознавать проявления колебаний в повседневной жизни, приводить примеры колебательных систем, при этом грамотно излагать свои мысли,

2) осознанно воспринимать смысл физических величин, описывающих механические колебания — амплитуды, периода, частоты, а также устанавливать зависимость периода колебаний нитяного маятника от длины нити; самостоятельно изучать новые сведения об этих параметрах, определяя их экспериментально с помощью прямых и косвенных измерений,

3) на основе собранных экспериментальных данных решать базовые задачи с использованием формул, связывающих характеристики колебаний, и представлять результаты в единицах СИ.

Список использованных источников состоит 23 наименований, наиболее важные из которых:

1. Апросинкина Н.В. Современные образовательные технологии на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/609257> (дата обращения 22.02.2026).

2. Белоус Н.М. Методика обучения решению задач по физике на примере темы: «Механические колебания» // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2018. №. 12. – С. 297-302.

3. Библиотека цифрового образовательного контента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--h1aafgkbnx.xn--p1ai/> (дата обращения 22.02.2026).

4. Математический маятник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-18755/matematicheskii-i-pruzhinnyi-maiatniki-150745/re-6699608f-8fcb-480f-a071-f4176503f440> (дата обращения 22.02.2026).

5. 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.

В **приложении** показан пример задания для проведения домашнего эксперимента из подручных материалов



З. Аннагулыева