

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Изучение закона сохранения энергии методом решения задач в школе**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 4121 группы  
направления 44.03.01 «Педагогическое образование»,  
профиль «Физика»  
института физики

Бирун Анжелики Алексеевны

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н.

  
\_\_\_\_\_

В.П. Вешнев

01.06.2021

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.

  
\_\_\_\_\_

Т.Г. Бурова

01.06.2021

Саратов 2021

## Введение

Главная задача каждого учителя – научить мыслить. Обучение физике должно быть активным. Чтобы обучать эффективно, нужно создавать условия, при которых ученик самостоятельно открывает для себя такую часть учебного материала, какую максимально возможно в данных условиях.

Знакомство обучаемых сначала с конкретным, затем с абстрактным, сначала с разнообразием опыта, затем с объединением понятий – вот один из оптимальных и понятных учащимся индуктивный метод познания в физике.

Особое место в этом процессе занимает решение физических задач, которые представляют собой наиболее близкую к характеру повседневного мышления деятельность. Мы встречаемся с задачей каждый раз, когда ищем средства для достижения определенной цели. Когда есть цель, которую мы не можем осуществить немедленно, приходится думать о средствах ее достижения – так формулируется задача.

В школьном курсе физики закон сохранения механической энергии занимает среди всех законов природы особое место. Общность и универсальность закона сохранения энергии определяют его большое научное, методологическое и философское значение. Он является основой важнейших расчетов в физике и ее технических приложениях, позволяет в ряде случаев предсказывать эффекты и явления при исследовании разнообразных физико-химических систем и процессов. С законом сохранения энергии связано введение в современную физику идей, имеющих принципиальное значение.

Решение задач – одно из важных средств повторения, закрепления и проверки знаний учащихся. Решение задач способствует более глубокому и прочному усвоению физических законов, развитию логического мышления, сообразительности, инициативы, воли к настойчивости в достижении поставленной цели, вызывает интерес к физике, помогает навыков самостоятельной работы и служит незаменимым средством для развития

самостоятельности суждения. Решение задач - это один из методов познания взаимосвязи законов природы.

Решение задач на уроке иногда позволяет в вести новые понятия и формулы, выяснить изучаемые закономерности, подойти к изложению нового материала. Содержание физических задач расширяет круг знаний учащихся о явлениях природы и техники. В процессе решения задач ученики непосредственно сталкиваются с необходимостью применить полученные знания по физике в жизни, глубже осознают связь теории с практикой.

Объект исследования: закон сохранения энергии в механике.

Предмет исследования: методика преподавания закона сохранения энергии в механике в общеобразовательной школе.

Цель исследования – разработать методические рекомендации по изучению физики посредством решения задач, проанализировав тему «Закон сохранения энергии» в физике (раздел механика) и рассмотрев методику ее изучения, базируясь на учебнике 10 класса Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева, Н. Н. Сотского.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. подбор демонстрационных опытов, которые показывают явления, связанные с законом сохранения механической энергии;
2. детальный разбор всех понятий, с которыми сталкиваемся при проведении демонстрационных опытов в главе «Закон сохранения механической энергии»;
3. применение рассматриваемых определений и формул при решении физических задач;
4. разработать примеры сценариев уроков с использованием проработанного материала по данной теме.

В результате проделанной работы был проведен научно-методический анализ основных понятий и определений по данной теме. Были изучены программы и школьные учебники, рассмотрена методика изучения закона

сохранения энергии в механике, выявлена значимость закона сохранения энергии при изучении физики.

Практическая значимость: работа будет полезна как студентам педагогических вузов, выходящим на педагогическую практику или при подготовке к практическим занятиям, так и начинающим учителям физики в школе.

## Теоретический анализ раздела

В этой главе в качестве основы для выделения основных структурных элементов темы были описаны демонстрационные опыты.

1. Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно
2. Изменение энергии тела равно совершенной работе
3. Совершение механической работы
4. Зависимость механической работы от перемещения
5. Зависимость механической работы от действующей силы

На основании приведённых в работе демонстрационных опытов выделены основные структурные элементы темы – определения, явления и процессы.

Для этого был произведен теоретический анализ учебников Перышкина 7 и 9 классов по данной теме, а после главы «Закон сохранения механической энергии» из учебника Мякишева 10 класса. Теоретический анализ начинается с 7 класса, так как впервые ученики знакомятся с данной темой еще в 7 классе.

После приведена подборка задач на применение структурных элементов темы. Задачи размещены в соответствии со сложностью, применяемыми определениями и процессами.

В данной работе задачи делятся на 3 уровня по степени сложности: 1 уровень (простые), 2 уровень (сложные) и 3 уровень (олимпиадные задачи). Простые – это задачи, для решения которых, необходимо и достаточно верно использовать один соответствующий физический закон. Они носят тренировочный характер и решаются обычно на первичное закрепление нового материала. Сложные задачи – это задачи, включающие первичные процессы. При решении данных задач у школьников вызывает сложность зачастую именно математическая составляющая. Олимпиадной (творческой) называют нестандартную задачу, при решении которой догадка является определяющей по сравнению с обычными знаниями и методами.

## Практическая часть рекомендации учителя физики

Практическая часть работы представляет собой реализацию применения метода решения задач в поэтапных сценариях уроков по теме «Закон сохранения механической энергии». Всего разработано 3 урока.

Урок 1. Механическая работа и мощность силы. Энергия. Кинетическая энергия.

Урок 2. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. Потенциальная энергия.

Урок 3. Закон сохранения энергии в механике. Работа силы тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения.

В начале урока необходимо актуализировать знания, полученные в 7 классе, с помощью демонстрационных экспериментов. Например, опыты 1-3. Проведя их ученики делают вывод, что механическая работа совершается тогда, когда на тело действует сила, и если оно движется.

Для того чтобы полностью усвоить понятия, необходимо рассмотреть задачи, в которых их применение необходимо для решения. Выбраны задачи, которые иллюстрируют примеры использования физических понятий.

На повторение изученного материала, решают задачи из таблицы 1 уровня.

На закрепление изученных понятий решают сложные задачи.

К данному уроку прилагается поэтапная технологическая карта

## Технологическая карта урока

Основные этапы организации учебной деятельности	Цель этапа	Время	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося		
				Познавательная	Коммуникативная	Регулятивная
I. Организационный	Создание комфортной образовательной среды	1 мин.	Приветствует обучающихся, создаёт эмоциональный настрой на урок, мотивирует их к уроку		Подготовка к восприятию информации	
II. Актуализация знаний	Повторение изученного материала, необходимого для повторения и закрепления, выявление темы урока	8 мин.	Демонстрирует эксперимент	Выявление опорных знаний	Планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками	Планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей.

III. Первичное усвоение новых знаний	Изучение нового материала	10 мин.	Постановка проблемы. Учитель предлагает обучающимся применить полученные знания к конкретным физическим проблемам  Контролирует конспектирование в тетрадях учащихся	Владение научной терминологией, ключевыми понятиями	Слушать и понимать речь других	Способность ставить новые учебные цели и задачи
IV. Первичная проверка понимания  Составление плана, стратегии по разрешению затруднения  Этап самостоятельной работы с проверкой по эталону	Повторение изученного материала  Решение выбранных задач	10 мин.	Решает задачи  Контролирует деятельность учащихся на уроке	Применяет полученные знания для решения практических задач	Умение оформлять полученные знания по заданному плану.  Умение аргументировать свою точку зрения при решении задач у доски.  Умение оформлять свои мысли в устной форме.	Умение оперировать гипотезами как отличительным инструментом научного рассуждения, самостоятельность в приобретении новых знаний.
V. Первичное закрепление	Закрепление изученных понятий  Решение выбранных задач	10 мин.	Организует закрепления детьми нового знания при решении задач, проверяет сформированность понятий		Структурировать полученные знания применительно к практической деятельности	- контроль - коррекция - оценка



VI. Подведение итогов Рефлексия	Повторение изученных понятий  Дать качественную оценку работы класса и отдельных учащихся	4 мин.	Предлагает вернуться к цели урока и проанализировать степень ее достижения  Предлагает оценить урок и свою деятельность  Объявляет оценки за урок	Классифицируют и систематизируют полученную информацию	Обмениваются мнениями друг с другом и учителем, аргументируя свою точку зрения	
VII. Домашнее задание.	Записать домашнее задание на следующий урок	2 мин.	Дает пояснение к выполнению домашнего задания	Осознание учебной задачи	Планирование путей достижения цели	

Подобную структуру имеют все составленные уроки.

Далее в работе представлены типичные ошибки, допускаемые учащимися при решении задач на закон сохранения энергии в механике

Действительно, часто формулировка этого закона звучит так: «Энергия не возникает и не исчезает, а только превращается из кинетической в потенциальную и наоборот – из потенциальной в кинетическую».

Дело в том, что закон выполняется для замкнутой (изолированной) системы тел, то есть рассматриваемые тела не взаимодействуют с какими-либо другими телами, не входящими в рассматриваемую систему тел или равнодействующая всех внешних сил равна нулю. Кроме того, в системе тел могут действовать только силы упругости и тяготения.

Неверно утверждение учащихся и о том, что закон сохранения энергии – это всеобщий закон сохранения энергии, выражающийся в постоянстве суммы кинетической и потенциальной энергий. Всеобщий закон сохранения энергии может выражаться различными конкретными формулировками и утверждениями. Так, в механических процессах это закон сохранения механической энергии, а при учете тепловых явлений этот закон записывается в виде первого начала термодинамики.

В работе была рассмотрена возможность изучения темы, связанной с законом сохранения энергии, с помощью решения задач в курсе физике 10 класса. С помощью анализа демонстрационных экспериментов были выделены основные структурные элементы темы, подобраны задачи различной сложности и составлены методические рекомендации к урокам. В целом можно отметить, что содержание выполненных работ в полном объеме удовлетворяет поставленным задачам. Цели дипломной работы были достигнуты. Работа будет полезна как студентам педагогических вузов, выходящим на практику или учителями физики при подготовке к уроку.

## Список используемых источников

1. Г.М. Горбаченко, В.В. Грушин, Н.А. Добродеев, Ю.В. Самоварщиков / Сборник задач по механике (для 9 класса ФМЛ) / Под ред. Г.М. Горбаченко, В.В. Грушина. М.: МИФИ, 2006.– 40 с.
2. Сборник задач по физике [Электронный ресурс]: [https://lisakov.com/pb\\_9.pdf](https://lisakov.com/pb_9.pdf)
3. Задачи по законам сохранения [Электронный ресурс]: <https://www.afportal.ru/physics/with-answers/11>
4. Задачи по законам сохранения [Электронный ресурс]: [https://teor-meh.ru/catalog/paragraf\\_29/zadacha\\_\\_1\\_29.html](https://teor-meh.ru/catalog/paragraf_29/zadacha__1_29.html)
5. Задачи по законам сохранения [Электронный ресурс]: <http://class-fizika.ru/sd025.html>
6. Н. В. Турчина, Л.И. Рудакова, О. И. Суров и др./ 3800 задач для школьников и поступающих в вузы – М.: Дрофа, 2000. – 672 с.: ил. – (Большая библиотека «Дрофы»).
7. Рымкевич, А.П. 10-11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / А.П. Рымкевич – 17-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 188 с. с илл.
8. А. А. Киреев, Г. М. Корепанов, И. О. Зыков, Г.С. Зикрацкий, под редакцией М. Ю. Замятина/ Сборник задач по физике. Основы механики/ ООО Типография «СОЧИ ПРЕСС» г.Сочи 2017 г.
9. А. И. Черноуцан / ФИЗИКА Задачи с ответами и решениями: Учебное пособие. – М.: Книжный дом «Университет», 2001. – 336 с., ил.
10. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой / Физика. 10 класс: учеб, для общеобразоват. организаций с прил. на электрон, носителе: базовый уровень.
11. А. В. Перышкин / Физика 7 кл.: учеб. Для общеобразоват. Учреждений. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013 – 221, [3] с.: ил.

12. А. В. Перышкин, Е. М. Гутник / Физика 9 кл.: учебник – М.: Дрофа, 2014. – 319, [1] с.: ил.

13. И. Ш. Слободецкий, В. А. Орлов / ВСЕСОЮЗНЫЕ ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИКЕ – М.: Просвещение, 1982. — 256 с., ил

14. Задачи по законам сохранения [Электронный ресурс]: [https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/mehanika/pract/text/pr\\_3.htm](https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/mehanika/pract/text/pr_3.htm)

15. В.И. Веретельник, Ю.А. Сивов, Н.Д. Толмачева, В.Д. Хоружий; под ред. проф. Ю.И. Тюрина / Сборник вопросов и задач по физике для поступающих в вузы: учебное пособие. Часть I; Томский политехнический университет. – 3-е изд., испр. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015 – 216 с.


16. И. Е. Иродов / Задачи по общей физике: Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. – М.: Найка. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 416 с., ил.

17. Механика (краткая теория и примеры решения задач): Учеб. пособие. – М.: МИИГАиК, 2015 – 137 с.: ил.

18. И. В. Савельев / Курс общей физики, том I. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, М., 1970 г.

19. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школе. Под ред. В.П. Орехова, А. В. Усовой. - М.: Просвещение.

20. Методика преподавания физики в средней школе. Частные вопросы. Учебное пособие для студентов пед. Ин-тов по физ.-мат. Спец. /Под ред. С.Е. Каменецкого, Л.А. Ивановой.- М. Просвещение.

  
А. Д. Бирюков  
01.06.2021