

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

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Особенности и подходы к изучению неравномерного движения и понятия  
средней скорости неравномерного движения**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 4122 группы  
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»  
института физики

**Гулмырадовой Зодре**

Научный руководитель  
доцент, к.п.н.

  
\_\_\_\_\_  
01.06.2021

Ф.А. Белов

Зав. кафедрой  
д.ф.-м.н., профессор

  
\_\_\_\_\_  
01.06.2021

Т.Г. Бурова

Саратов 2021

Несмотря на широкую распространенность дидактических разработок по кинематике равномерного и неравномерного движения, методические особенности данного раздела школьного курса физики в настоящий момент по-прежнему не раскрыты в полном объеме. Обнаруживаются малоиспользуемые сегодня учителями аналогии в алгебраическом описании процесса неравномерно движения и процессов установления теплового равновесия, не используется математический аппарат работы с различными типами средних величин (среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое, среднее квадратическое), встречаются сложности с освоением данного фрагмента курса физики у отдельных групп обучающихся. В связи с этим можно заключить, что необходимость исследования особенностей изучения неравномерного движения и понятия средней скорости неравномерного движения очевидна и актуальна в современных условиях развития методики преподавания физики.

Выявленное в данной области проблемное поле определило тему дипломного исследования: «Особенности и подходы к изучению неравномерного движения и понятия средней скорости неравномерного движения».

Цель настоящей работы заключается в изучении теоретико-методологических вопросов особенностей и подходов к изучению неравномерного движения и понятия средней скорости неравномерного движения, а также выявлении основных принципов проектирования образовательного процесса при работе с указанным фрагментом курса физики.

В настоящей дипломной работе предпринята попытка создать методические рекомендации для учителя физики по изучению темы «Равномерное и неравномерное механическое движение» в 7, 9 и 10 классе.

Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

обзор теоретического материала по теме работы;

сравнительный анализ особенностей содержания материала на уровне основного общего и среднего общего образования в контексте предметных образовательных результатов;

разработка рабочих листов для обучающихся по рассматриваемой теме.

В ходе выполнения поставленных задач и достижения цели были проанализированы различные учебники физики, наиболее активно используемые в современной школе, задачки разного уровня сложности и направленности и отдельные методические разработки практикующих учителей, представленные на открытых площадках. На основании проведенных обзоров сформулированы общие и частные рекомендации, выделены значимые идеи, которые рационализируют ход изложения материала по рассматриваемому вопросу.

### **Краткое содержание**

В первом разделе работы «Теоретические аспекты изложения вопросов неравномерного движения в курсе физики уровня основного общего образования» проведен анализ содержания теоретических сведений указанного раздела курса и представлены основные выводы, касающиеся особенностей изложения материала раздела.

Вопросы темы «Равномерное и неравномерное механическое движение» впервые рассматриваются в 7 классе, далее снова к неравномерному движению и понятию средней скорости школьники обращаются в 9 классе при изучении основ кинематики, и наконец, в 10 классе при переходе на варианты описания произвольных движений с постоянным ускорением мы снова используем понятие средней скорости, и включают в себя в соответствии с Примерной основной образовательной программой основного общего образования и требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования перечень определенных предметных, метапредметных и личностных результатов.

Проводя комплексный анализ имеющихся предметных образовательных результатов можно отметить, что описание изученных свойств тел и механических явлений как в 7, так и в 9 классе основывается на одинаковых физических величинах. В 9 классе, однако, дополняется необходимое требование – уметь распознавать механические явления и объяснять основные свойства и условия протекания процессов. То есть от девятиклассника требуется в большей степени продуктивный способ освоения окружающей действительности, чем от семиклассника. Добавляется необходимость научиться различать основные признаки физических моделей и границы применимости законов. Сами правила определения относительного перемещения и скорости на уровне 7 класса рассматриваются исключительно с точки зрения применения его для тел, движущихся по прямой [3, 7, 18], в 9 классе мы должны рассматривать его в более широком спектре ситуаций применения, учитывая криволинейное движение [19].

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 года № 413 (в редакции от 29 июня 2017 года) [20] и Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 № 2/16-з, на уровне изучения рассматриваемой темы в 10 классе школьник в дополнение к уже указанному должен владеть приемами построения теоретических доказательств (чего принципиально не было в 7 и 9 классе), а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств; решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией; понимать смысл основных физических законов/принципов/уравнений.

Отмечено, что в практике работы часто встречаются ситуации, когда школьники пытаются среднюю скорость рассчитывать как среднее арифметическое. Следует иметь в виду, что такой расчёт в общем случае является ошибочным. Для демонстрации этого и формирования представлений о подходах к решению таких задач полезно рассматривать решения двух задач альтернативного с точки зрения расчета средней скорости содержания, причем организация их решения может быть проведена параллельно. Имеется в виду, что школьникам предлагается сначала прочитать и проанализировать оба условия, выявить сходные моменты и отличия, сделать предположения о логике расчета в одном и другом случае. Далее решается сначала первая из двух задач потом вторая на одной доске так, чтобы решения в итоге были видны для обоих примеров. Полезно также отметить, что в данном случае логично сделать как расчёт в общем виде, так и с подстановкой числа на начальном этапе (что для семиклассников, только знакомящихся в этот период с практикой алгебраических преобразований дробей на уроках математики может быть существенно легче). Подробно описывается идея параллельного решения задач.

Во втором разделе дипломной работы «Практические вопросы изучения неравномерного движения и понятия средней скорости» на основании выявленных особенностей изложения этой части курса физики представлены общие рекомендации для работы учителя и примеры практической деятельности: методические рекомендации к деятельности учителя на уроках изучения нового материала, особенности развития навыков решения теоретических задач, идеи аналогий в расчетах равновесной температуры и средней скорости.

Любая физическая задача выражает собой физическое явление, группу явлений или его какую-то часть. Соотношения между исходными и искомыми физическими величинами содержатся внутри анализируемого явления. Для того, чтобы найти эти связи, приводящие, в конечном итоге, к системе замкнутых уравнений, необходимо [5]:

знать и понимать сущность данного явления,  
систему физических законов, “управляющих” данным явлением,  
систему физических величин, входящих в данное явление,  
границы применимости физических законов,  
группу факторов и явлений, приведших к “идеализации” данной задачи,  
умение выделить все эти элементы в задаче.

Приступая к предварительному анализу задачи после её первого прочтения, полезно записать её условия, осмыслить данные, искомые величины и попытаться “нащупать” связи между ними. Для этого необходимо сделать чертеж, схему, рисунок, обозначить на них все данные и искомые величины и, если это возможно, вычертить графики заданных физических величин. Такая предварительная работа позволяет наглядно представить физическое явление задачи. Как известно, физическое явление содержит качественную и количественную стороны. Поэтому сначала полезно определить качественную характеристику явления (чем это явление отличается от других, по каким причинам оно происходит, в чём его сущность и т.д.). Затем необходимо выделить физическую систему, произвести анализ этапа “идеализации” и выделить физические процессы, в которых участвуют выделенные объекты системы. После этого этапа попытаться установить количественные связи и соотношения между физическими величинами для того, чтобы получить замкнутую систему уравнений для искомых физических величин. Поэтому метод анализа физических явлений отвечает на вопросы: с чего начать?, что и как надо делать? и полезен на физическом этапе решения задачи.

В приложении 1 размещена разработанная в ходе дипломной работы серия рабочих листов для обучающихся «Использование графиков при решении физических задач», которая может активно использоваться в 8-10 классе в зависимости от уровня обучающихся. Подборка задач включает в себя примеры, демонстрирующие устойчивую аналогию между расчетами средней скорости и равновесной температурой, между процессами движения тел и установления теплового баланса, и направлена в первую очередь на освоение

графического метода решения задач. Некоторые из включенных в подборку примеров разобраны выше.

В соответствии с выявленными особенностями материала и с учетом определенных принципов построения образовательного процесса, ориентирующегося на определенные стандартом образовательных результатов нами были разработаны примеры уроков по рассматриваемой теме.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При весьма широкой распространенности дидактических разработок по кинематике равномерного и неравномерного движения, методические особенности данного раздела школьного курса физики в настоящий момент по-прежнему раскрыты не полностью. Во многих пособиях по методике преподавания физике и учебниках, используемых при работе с обучающимися, ограничивают рассмотрение этих вопросов коротким набором теоретических идей, не предполагая углубление в порой очень важные и несложные для понимания мысли. В ходе работы над дипломным исследованием были обнаружены противоречия: малоиспользуемые сегодня учителями аналогии в алгебраическом описании процесса неравномерно движения и процессов установления теплового равновесия, не используется математический аппарат работы с различными типами средних величин (среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое, среднее квадратическое), встречаются сложности с освоением данного фрагмента курса физики у отдельных групп обучающихся. В связи с этим был сделан вывод о том, что необходимость исследования особенностей изучения неравномерного движения и понятия средней скорости неравномерного движения очевидна и актуальна в современных условиях развития методики преподавания физики.

Можно считать, что цель выпускной квалификационной работы, которая заключалась в изучении теоретико-методологических вопросов особенностей и подходов к изучению неравномерного движения и понятия средней скорости

неравномерного движения, а также выявлении основных принципов проектирования образовательного процесса при работе с указанным фрагментом курса физики, достигнута.

В ходе работы был выполнен обзор теоретического материала по теме работы, проведен сравнительный анализ различных вариантов изложения материала и встречающихся проблем, сформулирован ряд рекомендаций для педагога по изложению данного раздела школьного курса физики. Методические рекомендации представлены в виде описания проблемных вопросов, примеров их разрешения и подборок рабочих листов для обучающихся на уровне 7-9 класса, позволили составить примеры планов уроков, учитывающих выделенные трудности. Можно заключить, что разработанные материалы будут удобны в применении на практике и полезны как для улучшения освоения школьниками материала, так и для снижения трудозатрат учителя по подбору материала по выбранной теме.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Белов Ф.А. От массового образования через личностно-ориентированное к индивидуализированному // Гуманизация образовательного пространства: материалы международной научной конференции. [Электронное издание]. – М.: Издательство «Перо». 2016. – С. 647-652.

2. Волков, В. А. Поурочные разработки по физике : 7 класс – М.: ВАКО. – 2009. – 303 с.

3. Громов, С.В. Физика. 7 класс / С.В. Громов, Н.А. Родина. – М.: Просвещение. – 2003. –159 с.

4. Ладных М.С. Графические методы решения задач по физике. Методическое пособие для учителей физики и учащихся при подготовке к олимпиаде. Белгород, 2019. – с. 79.

5. Нигматуллин Р.Р. Скворцов А.И. Недопекин О.В. Методические указания к решению задач по физике «Механика» / Учебно-методическое

пособие для студентов первого курса физического факультета // Физический факультет Казанского госуниверситета, Казань. – 2012. – 77 с.

6. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – 8-е изд. – М.: Дрофа, 2006. – 191 с.

7. Перышкин А.В. Физика. 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. – Вертикаль – М: Дрофа, 2013. – 178 с.

8. Письмо Министерства образования и науки РФ от 19 апреля 2011 г. № 03-255 «О введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования». [Электронное издание]. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_114990/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114990/) (дата обращения: 28.04.2021).

9. Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08 апреля 2015 года № 1/15 (в редакции от 28 октября 2015 года).

10. Сайт подготовки национальных команд Российской Федерации к Международной олимпиаде по физике IPhO и Международной естественнонаучной олимпиаде юниоров IJSO [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.4ipho.ru](http://www.4ipho.ru) (дата обращения 28.05.2021).

11. Самойленко П.И. Теория и методика обучения физике: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Дрофа, 2010. – 332 с.

12. Сборник задач по физике. Основы механики / А.А. Киреев, Г.М. Корепанов, И.О. Зыков, Г.С. Зикрацкий, под общей редакцией М.Ю. Замятина. – Сочи, 2018. – 336 с.

13. Сборник задач по физике. Тепловые явления. Постоянный ток. Оптика / А.А. Киреев, В.П. Слободянин, Г.М. Корепанов, Г.С. Зикрацкий, под общей редакцией М.Ю. Замятина. – Сочи, 2018. – 360 с.

14. Сборник задач по физике, 7-9 классы / Е.Г. Московкина, В.А. Волков – М.: ВАКО, 2019. – 176 с.

15. Сборник задач по физике, 7-9 классы / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006. – 288 с.

16. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: учебное пособие для студентов педвузов. / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурьшева, Т.И. Носова и др.; под ред. С. Е. Каменецкого. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.

17. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов/ С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурашева, Н.Е. Важеевская [и др]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурьшевой. М.: Издательский центр "Академия", 2000. 368 с.

18. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Изд-во "Вентанта-Граф", 2010. – 208 с.

19. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приложение к Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (Зарегистрировано в Минюсте России 01.02.2011 № 19644). [Электронное издание]. Режим доступа:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_110255/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110255/) (дата обращения: 28.04.2021).

20. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Приложение к Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 № 24480). [Электронное издание]. Режим доступа:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_131131/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/). (дата обращения: 28.04.2021).

  
З. Гулмырадова  
01.06.2021