

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

Кафедра физики и методики её преподавания

**ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛА КИНЕМАТИКИ МЕХАНИЧЕСКОГО
ДВИЖЕНИЯ В ШКОЛЕ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 452 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование,
профиль подготовки «Физика»
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Байрамовой Гозел

Научный руководитель
канд. физ.-мат. наук



Н.А. Бойкова

Зав. кафедрой
доктор физ.-мат. наук, профессор



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) одной из основных задач является развитие и становление личности ребенка в своей индивидуальности, самобытности, уникальности и неповторимости; школьное образование должно соответствовать времени, современному обществу, которое характеризуется мобильностью, коммуникабельностью, многообразием связей, активным внедрением информационно-коммуникационных технологий [16]. В настоящее время согласно Основной образовательной программе основного общего образования необходимо развивать самостоятельность учащихся при решении текстовых задач на движение, которые занимают особое место при обучении физике.[17].

Актуальность исследования темы «Изучение механического движения в школе» обусловлена несколькими ключевыми факторами, которые подчеркивают важность и необходимость оптимизации подходов к обучению физике в образовательных учреждениях. К этим факторам относятся затруднения учащихся при решении задач механики повышенной сложности, невысокие баллы при сдаче ОГЭ и ЕГЭ. [24]

Кинематика – это раздел механики, изучающий движение тел без учета причин, его вызывающих. Он опирается на следующие характеристики движения: скорость, ускорение, траектория движения и законы движения, которые являются основополагающими для понимания физики. Кинематика также охватывает методы и подходы к обучению, включая использование графиков, формул и практических задач, что позволяет учащимся осваивать основные принципы движения и развивать аналитическое мышление.

Введение темы «кинематика» в школьный курс физики имеет ключевое значение для формирования у учащихся базовых знаний о движении. Понимание кинематики помогает ученикам не только осознать

физические процессы, но и развивать навыки решения задач, что является важной частью образовательного процесса.

Методы и подходы к обучению кинематике в школьном курсе физики, оказывает ключевое влияние на формирование базовых знаний и аналитического мышления учащихся.

Объект исследования: процесс обучения кинематике в основной школе.

Предмет исследования: методические особенности изучения видов механического движения в школьном курсе физики.

Цель исследования: выявить методические особенности и разработать методические рекомендации для изучения механического движения в школе.

Задачи исследования:

1. Рассмотреть теоретический материал изучаемой темы.
2. Разработать урок усвоения новых знаний по рассматриваемой теме.
3. Разработать учебно-методические материалы на тему: «Решение задач графическим способом».

1. КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ

Механическим движением называется изменение положения тела относительно других тел в пространстве с течением времени. Основой изучения движения является построение модели, позволяющей количественно описать перемещение тела. Движение можно представить как серию быстрых снимков, идущих один за другим. [2] Чтобы описать движение, нужно уметь определить, где объект будет находиться в каждый момент времени. Положение и движение тела можно описать различными способами.

Векторный способ. В этом случае, положение тела показывается вектором, который начинается в начале координат и заканчивается там, где тело находится. Такие векторы принято называть радиус-векторами.

Координатный способ. Положение любой точки в пространстве может быть определено совокупностью трёх величин – координат. В декартовой системе координат это величины x , y , z .

Графический метод. Представление данных в виде графиков – отличный способ показать, как связаны между собой разные величины. Например, график положения объекта во времени показывает его траекторию, а график изменения скорости во времени – как меняется эта скорость. Такой подход помогает понять характер движения и изучить его особенности.

В экспериментах довольно часто используют *табличный метод*. При этом все измерения заносят в таблицу, потом обрабатывают данные и находят закономерности.

Аналитический метод основывается на составлении математических уравнений, связывающих разные физические параметры. Считается, что это самый точный способ анализа динамики движения, ведь он позволяет с высокой точностью вычислять нужные величины [14].

Описание движения точки опирается на три характеристики: перемещение, траекторию и пройденный путь. *Перемещение* – это вектор, показывающий, как изменилось положение тела за время. *Траектория* – это линия, по которой двигается тело. Если тело перемещается по прямой, это прямолинейное движение. *Длина пути* – это длина участка траектории за некоторое время.

При решении задач кинематики используется средняя скорость, которая определяется формулой:

$$u_{\text{ср}} = \frac{\Delta L}{\Delta t} \quad (1.2.2)$$

Мгновенная скорость – это предел средней скорости при стремлении временного промежутка к нулю. Формула $V = dr/dt$ показывает, что это отношение очень малого перемещения к очень малому времени, за которое оно произошло.

Ускорение. При неравномерном движении мгновенная скорость меняется. Ускорение показывает, как быстро меняется вектор мгновенной скорости и в какую сторону. [20] Как и для скорости, есть среднее и мгновенное ускорение. Мгновенное ускорение (просто ускорение) – это отношение изменения мгновенной скорости к очень маленькому промежутку времени:

$$a = dV/dt \quad (1.2.4)$$

Равномерное движение – это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени совершает равные перемещения. Скорость при равномерном движении – величина, равная отношению перемещения к промежутку времени, за которое это перемещение произошло.[12]

Координата тела при равномерном движении рассчитывается по формуле:

$$x = x_0 + v_x t \quad (1.3.4)$$

График координаты представляет собой зависимость координаты от времени: $x = x(t)$. Это выражение является уравнением движения с постоянной скоростью.

Движение называют неравномерным, если за одинаковые промежутки времени тело проходит разные расстояния.

Равноускоренным движением частицы называют движение, при котором скорость за одинаковые промежутки времени меняется на одну и ту же величину. Ускорение связано со скоростью так же, как скорость связана с положением (радиус-вектором). Скорость показывает, как быстро меняется положение со временем, а ускорение – как быстро меняется скорость. [5]

Проекции ускорения определяются выражениями:

$$v_x = dx/dt, v_y = dy/dt, v_z = dz/dt;$$

$$a_x = dv_x/dt, a_y = dv_y/dt, a_z = dv_z/dt. (1.3.5)$$

1.4 Свободное падение тела

Рассмотрим случаи свободного падения. Свободное падение – это движение с постоянным ускорением по прямой, то для него можно использовать стандартные формулы равноускоренного движения.

$$\begin{cases} \vec{g} = \overrightarrow{const} \\ \vec{V} = \vec{V}_0 + \vec{g}t \\ \vec{S} = \vec{V}_0t + \frac{\vec{g}t^2}{2} \end{cases} \quad (1.4.1)$$

•Высота падения вычисляется по формуле, которая следует из координаты y при t -полном времени движения:

$$h = v_0t + \frac{1}{2}gt^2 \quad (1.4.3)$$

Формула позволяет определить высоту, с которой тело падает, если его бросили вертикально вниз.

Если начальной скорости нет, то это будет просто путь, пройденный при свободном падении.

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1.4.3)$$

• Время падения получается из формулы (1.4.3) при условии $v_0=0$:

$$t = \frac{v_y}{g} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (1.4.4)$$

При броске вертикально вверх формулы выводятся аналогично описанным. [26]

1.5 Движение тела, брошенного горизонтально

Здесь проекции скорости определяются выражениями:

$$v_x = v \cos \alpha, \quad v_y = v \sin \alpha, \quad v^2 = v_x^2 + v_y^2$$

Движение можно рассматривать как суперпозицию двух независимых движений: равномерного и прямолинейного вдоль оси ОХ и равнопеременного вдоль оси ОУ. [7]

$$t_{\text{пол}} = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (1.5.6)$$

1.6 Движение тела, брошенного под углом к горизонту

Движение тела, брошенного под углом к горизонту – это движение по кривой с постоянным ускорением. Сначала тело летит вверх, замедляясь, потом достигает наивысшей точки и начинает падать вниз, ускоряясь.

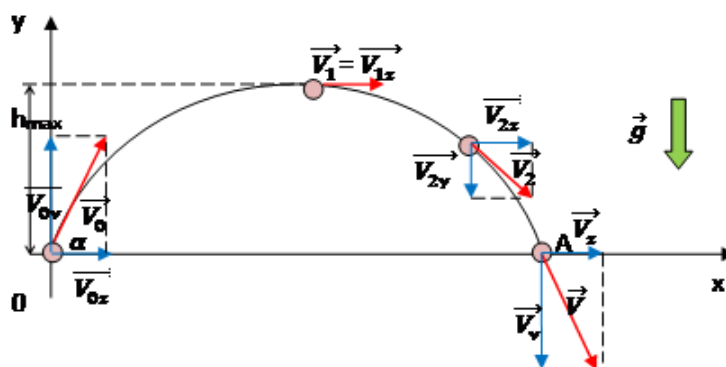


Рисунок 1 –Траектория движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Уравнение траектории

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2}$$

$$\begin{cases} x = V_0 \cos \alpha t \\ y = V_0 \sin \alpha t - \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha} \end{cases}, \text{отсюда}$$

$$y = \frac{V_0 \sin \alpha x}{V_0 \cos \alpha} - \frac{gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} = xt \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha} \quad (1.6.3)$$

Время полета. Это общее время, которое тело проведёт в воздухе. Если движение симметричное, то время полета равно удвоенному времени подъема.

$$t_{\text{всё}} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \quad (1.6.5)$$

Дальностью полета называют расстояние, которое тело пролетит по горизонтали. Для его определения вычисляем координату x , соответствующую времени полета.

$$l = |v_0 \cos \alpha t_{\text{всё}}| = \frac{v_0 \cos \alpha 2v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad (1.6.6)$$

1.7 Применение баллистического движения

Баллистика используется во многих областях, где важно знать и предсказывать, как движутся разные объекты.

2 ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Раздел «Кинематика» очень сложен для учащихся, с него начинается изучение механики. После интересного нематематизированного курса физики 7-8 классов происходит резкий «скачок». Учащиеся сталкиваются с множеством новых понятий, формул, усложняется математический аппарат физики. [27]

В механике существуют различные способы описания движения:

- 1) координатный, с помощью пути, как функции времени $S = S(t)$;
- 2) векторный, с помощью радиус – вектора $r = r(t)$ и его изменения во времени. [17]

Задачи по кинематическому движению можно условно разбить на три группы:

1. Задачи по кинематическому равномерному движению.

2. Задачи по кинематическому равноускоренному движению.

3. Графические задачи.

2.2 Урок усвоения новых знаний

Цель урока. Рассмотреть прямолинейное равноускоренное движение и его характеристики; ввести физические понятия «мгновенная скорость», «ускорение»; научить решать задачи на расчёт ускорения, времени движения, начальной и конечной скоростей движения.

Демонстрации. Определение ускорения прямолинейного равноускоренного движения.

2.3 Разработка учебно-методических материалов на тему: «Решение задач графическим способом»

Графический способ представления информации очень нагляден и ёмок по содержанию.

График позволяет выявить закономерности, которым подчиняется рассматриваемое явление или процесс, сделав его более наглядным и доступным для понимания. График дает возможность не только оценить состояние системы на данный момент, но и спрогнозировать более отдаленный результат по тенденции процесса, которую можно в нем обнаружить.

Решение таких задач можно провести, используя компьютерные модели, которые помогут построить графики, понять их особенности [13, 21]

Рассмотрим решение задач кинематики графическим способом,

Задача 1.

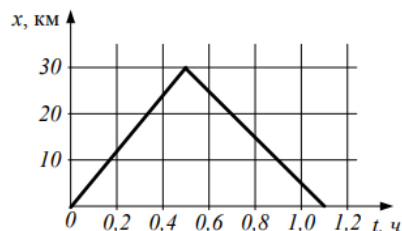


Рисунок 2 – Рисунок к задаче 1

На рисунке 2 представлен график движения автобуса из пункта А в пункт Б и обратно. Пункт А находится в точке $x=0$ а пункт Б – в точке

$x=30$ км. Чему равна максимальная скорость автобуса на всем пути следования туда и обратно? (Ответ дайте в километрах в час.)

Для того, чтобы по графику зависимости координаты от времени найти скорость движения тела в некоторый момент, необходимо вычислить тангенс угла наклона графика в соответствующей точке. Максимальной скорости соответствует максимальный угол наклона. Из приведенного графика видно, что с максимальной скоростью автобус движется из пункта А в пункт Б, скорость его при этом равна:

$$v = \frac{x - x_0}{t} = \frac{30 - 0}{0.5} = 60 \text{ км/ч}$$

Ответ: 60 км/ч.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повышение уровня профессиональной подготовки выпускников образовательных учреждений среднего профессионального образования, их готовность к производительному труду базируется на прочных знаниях общеобразовательных предметов. Именно поэтому глубокое знание физики необходимо для изучения специальных дисциплин.

Роль физики в научно-техническом прогрессе также заключается в том, что она определяет фундаментальные представления о пространстве, времени, устройстве Вселенной, что позволило человечеству совершить качественный скачок в своём развитии.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы, была изучена методическая литература по теме исследования, большая часть которой отражена в списке использованных источников.

Показана актуальность исследуемой темы – разработки учебно-методического материала для проведения занятий по разделу «Кинематика» в современных условиях и обоснована необходимость более глубокого её изучения в курсе физики средней школы.

Представлен дидактический материал по обучению кинематике в рамках школьного курса физики.

Отмечено, что при изучении кинематики осуществляется политехническое образование учащихся: у них формируются знания научных основ механизации производственных процессов. Важно также сформировать у учащихся представления о связи кинематического описания движения с реальными движениями, наблюдаемыми в окружающей жизни. Воспитательные задачи изучения кинематики, определяются, во-первых, тем вкладом, который вносит её изучение в формирование у учащихся научного мировоззрения – диалектико-материалистического взгляда на природу и на процесс её познания.

Таким образом, поставленная в работе цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Васильев А.Л. Применение интерактивных методов обучения для изучения равномерного и равнопеременного движения [Электронный ресурс] // Научные исследования в педагогике : сведения, относящиеся к заглавию / Васильев А.Л. URL : http://www.pedagogyresearch.ru/interactive_methods (дата обращения: 25.12.2025).
2. Громов А.В. Методические подходы к изучению кинематики в школьном курсе физики [Электронный ресурс] // Научные труды университета : сведения, относящиеся к заглавию / Громов А.В. URL : <http://www.scienceuniversity.ru/articles/kinematics> (дата обращения: 25.02.2026).
3. Иванов П.С. Проблемы и перспективы преподавания кинематики в школе [Электронный ресурс] // Вестник образования : сведения, относящиеся к заглавию / Иванов П.С. URL : <http://www.educationjournal.ru/kinematics> (дата обращения: 25.12.2025).
4. Кикоин И. К. Рассказы о физике и физиках – М., Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1986. – 126 с
5. Коваленко Е.В. Методические рекомендации по изучению законов движения в 9 классе [Электронный ресурс] // Журнал педагогических исследований : сведения, относящиеся к заглавию / Коваленко Е.В. URL : http://www.pedjournal.ru/method_recommendations (дата обращения: 25.12.2025).
6. Костина Л.В. Применение цифровых ресурсов в обучении физике: методические рекомендации [Электронный ресурс] // Журнал современных образовательных технологий: сведения, относящиеся к

заглавию / Костина Л.В. URL : http://www.edtechjournal.ru/digital_resources (дата обращения:10.01.2026).

7. Кузнецова И.В. Исследовательская деятельность как способ формирования умений в области кинематики [Электронный ресурс] // Вестник педагогических инноваций : сведения, относящиеся к заглавию / Кузнецова И.В. URL : http://www.pedagogicalinnovations.ru/research_activity (дата обращения: 15.02.2026).

8. Кузнецова Т.В. Траектория движения: методы и приемы обучения в школе [Электронный ресурс] // Педагогические технологии : сведения, относящиеся к заглавию / Кузнецова Т.В. URL : <http://www.pedtech.ru/trajectory> (дата обращения: 25.12.2025).

9. Лебедев Р.И. Эффективность традиционных методов обучения физике в школе [Электронный ресурс] // Вестник школьного образования : сведения, относящиеся к заглавию / Лебедев Р.И. URL : http://www.schooleducationjournal.ru/traditional_effectiveness (дата обращения: 25.12.2025).

10. Мартышов М.Н. Физика. Курс лекций для старшеклассников и абитуриентов. – М.: Илекса, 2021. – 268 с.

11. Морозова Н.В. Классические подходы к изучению кинематики в учебном процессе [Электронный ресурс] // Журнал исследований в области образования : сведения, относящиеся к заглавию / Морозова Н.В. URL : http://www.edu-research-journal.ru/classical_approaches (дата обращения: 15.02.2026).

12. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс: учеб.для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2019. – 432 с.

13. Новиков Д.С. Использование моделей для объяснения законов движения в школьной физике [Электронный ресурс] // Вестник научных

исследований : сведения, относящиеся к заглавию / Новиков Д.С. URL : http://www.sciencebulletin.ru/models_motion (дата обращения: 15.02.2026).

14. Никифоров А.В. Интерактивные технологии в преподавании физики: опыт и перспективы [Электронный ресурс] // Вестник педагогических технологий: сведения, относящиеся к заглавию / Никифоров А.В. URL : http://www.pedtechjournal.ru/interactive_technologies (дата обращения: 21.03.2026).

15. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 июня 2017 года №506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утверждённый приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 года №1089». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71597416/> (дата обращения: 11.04.2026).

16. Приказ Министерства просвещения РФ от 4 октября 2023 г. № 738 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202311020036?index=1> (дата обращения: 08.04.2026).

17. Петрова А.Н. Современные подходы к изучению основных понятий кинематики в школе [Электронный ресурс] // Научные исследования в образовании : сведения, относящиеся к заглавию / Петрова А.Н. URL : <http://www.edu-research.ru/kinematics> (дата обращения: 21.03.2026).

18. Романов С.П. Инновационные подходы к обучению физике в рамках проектной деятельности [Электронный ресурс] // Журнал

современных образовательных технологий : сведения, относящиеся к заглавию / Романов С.П. URL : http://www.edtechjournal.ru/innovative_approaches (дата обращения: 21.03.2026).

19. Сидорова М.Е. Инновационные методы обучения кинематике в старших классах [Электронный ресурс] // Конференция по педагогическим наукам : сведения, относящиеся к заглавию / Сидорова М.Е. URL : <http://www.pedconference.ru/kinematics> (дата обращения: 2.12.2025).

20. Смирнов И.В. Методика преподавания скорости и ускорения в школьной физике [Электронный ресурс] // Журнал школьной физики : сведения, относящиеся к заглавию / Смирнов И.В. URL : http://www.schoolphysicsjournal.ru/articles/velocity_acceleration (дата обращения: 13.02.2026).

21. Смирнова Т.Ю. Использование информационно-коммуникационных технологий в обучении физике [Электронный ресурс] // Научные исследования в образовании : сведения, относящиеся к заглавию / Смирнова Т.Ю. URL : http://www.edu-research.ru/ict_physics (дата обращения: 08.04.2026).

22. Соловьев А.Г. Проектное обучение как средство повышения мотивации учащихся в изучении физики [Электронный ресурс] // Научные записки университета : сведения, относящиеся к заглавию / Соловьев А.Г. URL : http://www.universitynotes.ru/project_based_learning (дата обращения: 08.04.2026).

23. Токарева С.С., Ярлыкова Н.А. План-конспект по курсу физики (раздел «Механика»): учебно-методическое пособие для обучающихся Центра среднего специального образования. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2020. – 38 с.

24. Теоретическая справка по ЕГЭ – Физика URL: <https://3.shkolково.online/theory?SubjectId=4>

25. Учебник по физике URL: <http://physics.spb.ru/abstract.html>

26. Фролов А.В. Традиционные методы обучения в преподавании кинематики [Электронный ресурс] // Научный журнал педагогики : сведения, относящиеся к заглавию / Фролов А.В. URL : http://www.sciencepedagogy.ru/traditional_methods (дата обращения: 08.04.2026).

