

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра физики и методики ее преподавания

Применение метода проектов в изучении простых механизмов в школе

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 452 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование,

профиль подготовки «Физика»

факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Данатарова Атамырата

Научный руководитель

ст. преподаватель

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.

И.С. Козлова

Т.Г. Бурова

Саратов 2026

ВВЕДЕНИЕ

Физика – это наука, изучающая природу и все формы существования материи и поля, как в теории, так и на практике. Она помогает развивать наблюдательность, умение находить взаимосвязи между явлениями, а также способствует формированию нестандартного мышления. Благодаря физике мы глубже понимаем окружающий мир и узнаём, что скрывается за привычными вещами.

В начале школьного курса физики (7 класс) многие ученики считают этот предмет очень сложным и уверены, что освоить его будет непросто. Часто у школьников складывается впечатление, что физика – это в первую очередь заучивание определений, законов и формул, а также решение трудных задач. Поэтому одна из главных задач учителя на первых этапах – пробудить интерес к предмету, увлечь учеников, вызвать у них желание открывать для себя новое и интересное в мире физики. [13]

Простые механизмы играют важнейшую роль в повседневной жизни. Практически в любом жилище можно встретить привычные предметы, такие как мясорубка, консервный нож, кусачки, пассатижи или велосипеды (детские либо взрослые). Владельцам частных домов и дач знакомы инструменты вроде лопат, грабель, тяпок, топоров, зубил и садовых тачек. Производственные предприятия, автомастерские и сервисные центры оснащены различными устройствами – прессами, станками, подъёмниками и множеством других приспособлений разного размера и назначения.

Эти механизмы позволяют гнуть, резать, штамповать и обрабатывать металл, древесину и прочие материалы, облегчая перемещение грузов. Научные лаборатории, вычислительные центры и даже обычные квартиры оснащаются современными счётными машинами, способными быстро решать сложные математические задачи, сортировать, взвешивать и упаковывать предметы. Транспортные средства – велосипеды, мотоциклы, автомобили, поезда, теплоходы и самолёты – значительно упрощают передвижение на дальние дистанции.

Однако подобные помощники появились относительно недавно, тогда как раньше использовались простейшие приспособления, позволяющие справляться с тяжёлыми грузами, неподъёмными вручную. Именно такими простыми механизмами человечество пользуется с древности, и они остаются востребованными и эффективными до наших дней. Понимание принципов их функционирования представляет большой интерес.

Основной целью представленной работы выступает демонстрация применения исследовательского подхода при изучении простых механизмов.

Основные задачи работы заключаются в следующем:

- Изучить теоретические основы простых механизмов, уделяя особое внимание блокам;
- Анализировать метод проектов и его применения в физике;
- Привести примеры использования проектной и исследовательской деятельности при изучении простых механизмов.

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ В ШКОЛЕ

Механические устройства, служащие для преобразования величины или направления силы, называют *простыми механизмами*.

Простейший механизм – устройства, дающие выигрыш в силе. Представляют собой элементы более сложных механизмов. Некоторые из простейших механизмов появились в глубокой древности.



Рисунок 1 – Виды простых механизмов

Принято выделять шесть простейших механизмов из которых четыре являются разновидностью двух основных (рис 1):

- наклонная плоскость;
- клин – позволяет увеличить давление за счет концентрации массы на малой площади (применяется в копье, лопате и пуле);
- винт – используется в шурупах, для подъема воды (Архимедов винт), в качестве сверла в дрелях и отбойных молотках;
- рычаг – описан Архимедом, используется для подъема тяжестей, в качестве выключателей и спусковых крючков (шатун-кривошип – используется в ткацком станке, паровой машине, двигателях внутреннего сгорания);
- ворот – используется для подъема воды в колодцах и для ременной передачи;
- блок. [22]

Простые механизмы либо позволяют получить выигрыш в силе за счёт проигрыша в расстоянии, либо, наоборот, дают возможность перемещать

предмет на значительное расстояние при небольшом перемещении точки приложения силы, которая в этом случае должна быть существенной. При использовании простых механизмов лишь в идеальном случае полезная работа равна полной, обычно же первая из них меньше последней. Например, применяя подвижный блок, выигрывают в два раза в силе и в два раза проигрывают в расстоянии. Чтобы поднять груз на высоту h необходимо переместить конец верёвки на расстояние $2h$. Таким образом, полная (совершённая) работа в идеале (то есть без учёта веса блока и силы трения) будет равна полезной работе по подъёму груза,

Это подтверждает золотое правило механики. [20]

Изучение простых механизмов в школьном курсе физики

Методика изучения простых механизмов (рычаг, блок, наклонная плоскость, винт, клин) в школе базируется на деятельностном подходе, сочетая демонстрацию, лабораторные работы и проектную деятельность. Основная цель – усвоение принципа преобразования силы для получения выигрыша в работе, используя исследовательские технологии. [10]

Метод проектов в школе – это образовательная технология, основанная на самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся (индивидуальной или групповой), направленная на создание реального продукта. В основе лежит решение проблемы, требующее интеграции знаний из различных областей и исследовательских умений. Подход развивает критическое мышление, инициативность и практические навыки.

Метод проектов был предложен в начале XX века американским философом и педагогом Джоном Дьюи.

В *«Российской педагогической энциклопедии»* этот метод определяется как *«образовательная система, при которой ученики осваивают знания и умения, планируя и выполняя практические задания-проекты, постепенно усложняющиеся по содержанию»*. [8]

В современной школе проектная технология становится всё более популярной. Проекты бывают разными: исследовательскими, творческими,

информационными и другими. Работа над проектом включает несколько этапов: постановку проблемы, определение цели, планирование, реализацию, рефлексию и презентацию результатов. Наряду с долгосрочными проектами по физике активно используются и мини-проекты, которые можно реализовать в рамках одного урока. Такие задания особенно ценны на начальном этапе изучения физики, когда важно вызвать у учеников интерес к новому предмету.

Ещё одно преимущество проектного метода – его метапредметность. В процессе работы над проектами школьники интегрируют знания и умения из разных областей: химии, биологии, языков, техники, искусства. [4]

Использование компьютерных технологий выводит обучение на качественно новый уровень, открывая широкие возможности и для учителя, и для учеников. Персональный компьютер помогает школьникам проявить себя, применить знания на практике и творчески подойти к выполнению заданий. В кабинете физики компьютер становится не только хранилищем ученических работ, но и незаменимым инструментом для реализации самых смелых идей и фантазий детей.

Работа над проектом – это комплексная самостоятельная деятельность, включающая:

- подбор и анализ материала;
- выбор объекта исследования;
- описание процесса исследования с опорой на физические законы;
- проведение эксперимента и обработку данных (в том числе в виде таблиц и графиков);
- оформление результатов в виде печатного реферата, компьютерной презентации, веб-страницы или сайта.

2. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОСТЫХ МЕХАНИЗМОВ

Компьютерные модели – это мощный инструмент, который значительно повышает эффективность изучения физики. Они помогают не только корректировать уже имеющиеся у учеников представления о физических явлениях (которые зачастую бывают неточными), но и формируют прочную научную базу с самого начала курса. [9]

Модель – это упрощённое представление реального или воображаемого объекта, явления или процесса, а также их свойств. Важно понимать, что модель не копирует объект полностью, а отражает лишь те характеристики, которые необходимы для конкретного исследования.

Рассмотрим, как можно проводить исследовательскую деятельность по изучению простых механизмов на примере системы блоков.

Исследование можно проводить при помощи натурального или компьютерного эксперимента. [14]

Рассмотрим компьютерный эксперимент.

Модель позволяет проанализировать системы блоков, определяя силу, которую нужно приложить и измерить расстояния (рис. 11).

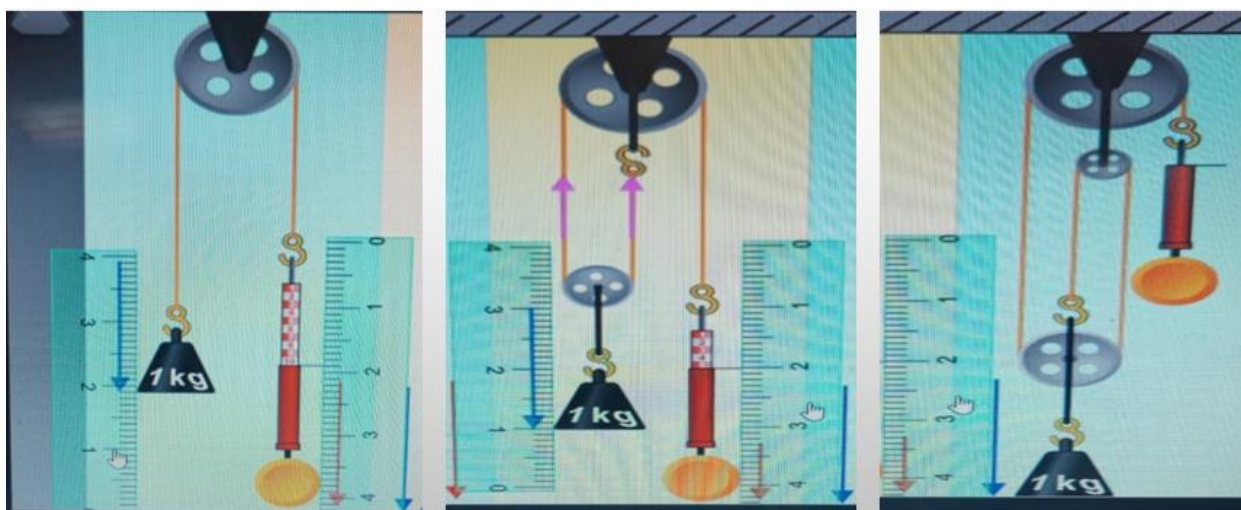


Рисунок 1 – Компьютерная модель.

План конспект урока усвоения новых знаний

При изучении блоков, как простых механизмов, полезно проводить уроки, применяя исследовательский метод.

Рассмотрим формы такой работы, приведем пример урока – исследования по теме «Простые механизмы» для 7 класса.

Продолжительность урока: 2 урока по 45 минут (I пара).

Индивидуальный проект

Так как тема простых механизмов часто интересна для учащихся, она становится основой проектной деятельности, основой которой является теоретическое исследование изучаемых вопросов, а также практическая работа по созданию моделей таких устройств.

Рассмотрим такие проекты. Начнем с индивидуального проекта, в процессе которого учащийся изучает исторические сведения и физические явления, лежащие в основе рассматриваемых устройств

Простые механизмы: от древних времен до наших дней

Гипотеза: простые механизмы как устройства, позволяющие получить выигрыш в силе или скорости в технике, быту и природе.

Цель исследования: исследовать все возможные явные и «скрытые» простые механизмы в быту, технике и организме человека.

Объект исследования: простые механизмы.

Предмет исследования – использование простых механизмов в повседневной жизни.

Простые механизмы в организме человека

Рассмотрим условия равновесия рычага на примере черепа.

Другой пример работы рычага – действие свода стопы при подъеме на полупальцы. Опорой O рычага, через которую проходит ось вращения, служат головки плюсневых костей. Преодолеваемая сила R – вес всего тела – приложена к таранной кости. Действующая мышечная сила F , осуществляющая подъем тела, передается через ахиллово сухожилие и приложена к выступу пяточной кости.

Заключение

Результаты наших исследований показывают, что

- 1) условие равновесия рычага выполняется для всех видов рычагов;
- 2) золотое правило механики выполняется для всех видов простых механизмов;
- 3) простые механизмы в организме человека и животных либо позволяют выиграть в силе, либо увеличивают быстроту передвижения.

2.4 Групповой проект

Рассмотри более сложный в воплощении групповой проект, который требует усилия нескольких учащихся. Это проект по созданию механизмов.

Делаем механизмы своими руками

Потребность в использовании гидравлических систем постоянно растёт. Объясняется это тем, что гидравлические системы достаточно простые в конструировании и при этом эффективные при передаче энергии. Например, транспортировка крупногабаритных грузов обычным способом сопряжена с рядом технических трудностей и требует значительных энергетических затрат. В связи с этим представляется целесообразным создать компактную динамичную установку, работающую при помощи воды.

Цель

Создать модель гидравлического манипулятора для изучения принципов работы гидравлических систем.

Этапы проектной работы.

- Посещение музеев или интернет-экскурсий по теме проекта.
- Изучение литературы и интернет-ресурсов о гидравлических манипуляторах.
- Создание лабиринта и модели подъёмника, работающих на основе принципов гидравлики.
- Создание модели гидравлического манипулятора.
- Анализ принципов работы моделей гидравлических систем на основе законов физики.

- Презентация полученного результата (продукта).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате нашей работы мы пришли к выводу, что простые механизмы – распространённое в жизни, технике и промышленности явление. Их использование может менять направление, скорость и величину прикладываемых усилий. При помощи рычагов и подвижных блоков можно увеличивать усилие, передаваемое на груз. При этом, при увеличении усилия передаваемого грузу, будет пропорционально уменьшаться расстояние на который груз переместится под действием исходной силы.

Так как влияние подвижного блока на груз аналогично влиянию рычага, то подвижный блок можно считать одним из видов рычага. Неподвижный блок не влияет на передаваемое усилие и способен только изменить направление приложенной силы. В работе показано, как изучение простого механизма может быть осуществлено исследовательским методом.

Приведенные материалы могут быть полезны учителю физики при работе в средней школы.

Поставленную цель можно считать достигнутой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баркова, Е.Ю. Подготовка учащихся к проектной деятельности при обучении физике в средней школе». Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Астрахань, 2006г. Волгоградский государственный педагогический университет., 154 с
2. Блотова, В.С. Формирование универсальных учебных действий (УУД) на уроке физики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.profistart.ru. [Дата обращения 25.04.2026]
3. Генденштейн, Л. Э., Дик Ю. И. Физика 10 класс. – М.: Илекса, 2005.
4. Дереклеева, Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. - М.: Изд. Вербум, 2001. - С. 3-9.
5. Ивашкин, Д.А. Освоение метода познания на уроках физики // Физика в школе. - Изд. Первое сентября, 2011. - № 14. - С. 23-25.
6. Семененко, Н. М. Проектная деятельность при изучении физики как способ повышения мотивации обучающихся / Н. М. Семененко. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 26 (130). – С. 694-696.
7. Морозова, М.М. «Метод проектов» как феномен образовательного процесса в современной школе». Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Ульяновск. 2005. ГОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова»
8. Российская педагогическая энциклопедия –[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.вокабула.рф/> (дата обращения: 02.05.2026).
9. Кавтерев А.Ф. Значение моделирования при постановке демонстрационного эксперимента по физике. Преподавание физики в высшей школе / А.Ф.Кавтерев // Научно-методический журнал. – 2002. – № 23. – С.24-87.
10. Каменецкий С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/ С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Н. Е. Важевский и др.; Под ред. С. Е.

Каменецкого, Н. С. Пурышевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

11. Каменецкий С. Е. Модели и аналогии в курсе физики средней школы: пособие для учителей / С.Е. Каменецкий, Н.А. Солодухин. – М.: Просвещение, 1982.-96 с.

12. Ландсберг Г. С. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3 т. Т. 1 Механика – 13-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003 г. – 656 с

13. Майер Р. В. Проблемы современной педагогики и психологии // Педагогический журнал Башкортостана. – 2024. – № 1.

14. Организация проектной деятельности учащихся. Ч. 1. Методические рекомендации по использованию компьютерных программ «Открытая физика» и «Живая физика»: учеб. пособие / Н. Г. Недогреева; сост. Н. Г. Недогреева, М. Н. Нурлыгаянова, И. С. Козлова. – Саратов: Издательский Центр «Наука», 2013. – 78 с.

15. Разумовский В.Г. Физика и астрономия / В.Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1993. – 193с.

16. Саулина, А. Р. Организация домашнего физического эксперимента / А. Р. Саулина, Н. Г. Недогреева // Паритеты, приоритеты и акценты в цифровом образовании: сб. науч. тр.: в 2 ч. – Саратов, 2021. – Ч. 1. – С. 169–173.

17. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики : учеб. Пособие для студентов втузов / Т. И. Трофимова. – 2-е изд., стер. – Москва : Высш. шк., 1996 – 303 с.

18. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. Приказом Минпросвещения России от 31 мая 2021 г. № 287 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения: 02.05.2026).

19. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Том 1. – Москва: Мир, 1965.

20. Физика: Учебник для 7 кл.: Под ред. Пинского А.А., Разумовского В.Г. – М.: Просвещение, 2002.

21. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 7-9 классы. - М.: «Школьная пресса», 2003. 2, с. 9-10. 12. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 9-11 классы. - М.: «Знание», 2008. – 115 с

22. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. – Москва: Наука, 1996.

