

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 элементов статики в школьном курсе физики 7 класса**

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 452 группы

направление 44.03.01 «Педагогическое образование»

профиль подготовки «Физика»

Садуллаева Хамдама

Научный руководитель

доцент, к.п.н.



Н.Г. Недогреева

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

Саратов 2026

## Введение

На уроках физики в 7 классе изучают тему «Статика». Это раздел механики, изучающий условия равновесия тел под действием сил. Основная задача статики – определить условия, при которых тело или система тел находятся в состоянии покоя или движутся равномерно и прямолинейно.

В учебнике А.В. Грачева Физика 7 класс этому материалу посвящена глава 5 Статика, которая включает три параграфа «Равновесие тела. Момент силы», «Применение условий равновесия твердого тела. Решение задач», «Простые механизмы». В учебнике И.М. Перышкина, А.И. Иванова Физика 7 класс : базовый уровень вопросы статики изучаются в главе 4 «Работа и мощность. Энергия» и кроме перечисленных тем параграфов затрагивают еще «Рычаги в технике, быту и природе», «Применение правила равновесия рычага к блоку», а также «Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики».

Простые механизмы – это механические агрегаты, применяемые для направления силы либо её величины. Их называют дающими выигрыш в силе устройствами. Рассмотрим распространённые виды простых механизмов. Кратко коснёмся принципов их функционирования, приносимой пользы, целей применения.

Из уроков истории известны факты применения приспособлений для метания снарядов, перемещения строительных материалов, передачи механической энергии. Они вызывали движения, преодолевающие большие силы, особенно противодействующие им в начале процесса, например, сдвигание тяжелого камня с места.

Природа создана так, что в замкнутой системе получить выигрыш в работе нельзя. Во сколько раз меньшую силу приложите, во столько проиграете в расстоянии – тело придётся перемещать дальше и наоборот. Простые механизмы применяют для того, чтобы развить силы, равные по модулю и противоположные по значению противодействующим движению силам.

Цель выпускной квалификационной работы: рассмотреть основные элементы статики, включая простые механизмы; показать возможность их изучения с помощью натурального и компьютерного эксперимента.

Задачи работы:

- изучить теоретический материал по литературным источникам по выбранной теме исследования,
- рассмотреть современные методические подходы изучения физики в школе,
- показать примеры изучения элементов статики на уроках физики.

### **Краткое содержание**

В первом разделе – Теоретические аспекты анализа изучения раздела «Статика» в школьном приведены краткие теоретические сведения: историческая справка открытия рычага, определения и разновидности простых механизмов.

На уроках, посвященных изучению элементов статики рассматриваются основные понятия, законы, решаются задачи, проводятся исследования в форме лабораторных работ и проектной деятельности.

Некоторые понятия, которые изучают на уроках статики:

- **равновесие** – состояние тела или системы тел, в котором оно не движется в данной системе отсчёта. Различают три вида равновесия:
  - **устойчивое**, при выведении из положения равновесия возникает сила, возвращающая систему к равновесию,
  - **неустойчивое**, при выведении из состояния равновесия возникают силы, уводящие систему от равновесия, и система самопроизвольно не может в него вернуться,
  - **безразличное**, при выведении из состояния равновесия в системе не возникает ни возвращающих, ни уводящих в сторону сил;
- **момент силы** – произведение силы на плечо, то есть на расстояние от точки приложения силы до оси вращения. Математически момент силы можно записать как:  $M = F \times d$ , где  $M$  – момент силы,  $F$  – сила,  $d$  – плечо силы;

- **центр масс (центр тяжести)** – точка, к которой приложена сила тяжести, действующая на тело. В общем случае центр тяжести может не лежать внутри тела, а выходить за его пределы (например, изогнутые длинные предметы, кольца, полукольца).

Некоторые законы статики, которые изучают на уроках:

- **закон равновесия** – для того чтобы тело находилось в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, сумма всех действующих на него сил должна быть равна нулю;

- **закон параллелограмма сил** – если на тело действуют две силы, то их равнодействующая может быть найдена как диагональ параллелограмма, построенного на этих силах;

- **правило моментов** – твёрдое тело, имеющее неподвижную ось вращения, находится в равновесии, если алгебраическая сумма моментов всех приложенных к телу сил относительно этой оси равна нулю.

Для закрепления материала можно решать задачи по теме «Статика».

Для подготовки к урокам по теме «Статика» учитель может использовать следующие ресурсы:

- **учебные материалы** для 7 класса, например, учебник «Физика» Грачёва А.В., Погожева В.А., Селиверстова А.В. (глава 5 «Статика»);

- **интерактивные материалы** по теме «Статика», например, задания на построение плеча силы, применение правила моментов для определения массы груза, демонстрационные модели для исследования устойчивости тел на наклонной плоскости;

- **онлайн-подготовку** по теме «Статика» для 7 класса, например, тренажёры и разбор заданий на платформе «Ростелеком Лицей».

С древних времен, чтобы облегчить свою работу, люди использовали различные устройства и механизмы (от греческого «механ», станок, инструмент).

Механические устройства, используемые для преобразования величины или направления силы, называются простыми механизмами. Такие механизмы

включают в себя не только рычаги и блоки, которые мы рассмотрели, но и ряд других устройств (например, клин, винт, наклонную плоскость, затвор). Обычно они используются для увеличения силы, например, когда клин, вбиваемый в бревно, расширяет его с большей силой, чем молоток ударяет в клин. Кроме того, обратите внимание, что молоток ударяет по клину сверху донизу, а половинки бревна перемещаются влево и вправо, т.е. направление движения преобразуется.

Простые механизмы делятся на 2 типа: рычаг и наклонная плоскость.

Давайте вспомним, что мы узнали о рычаге и одном его типе блоке. Другой тип рычага ворота. Чаще всего его использовали для подъема воды из колодцев. Ворота – это цилиндр (барабан), к которому прикреплена ручка.

Современный тип ворот – это лебедка. Лебедка представляет собой комбинацию цилиндра и двух передач разных радиусов.

**Современные методические подходы к изучению физики в школе** включают проблемное обучение, проектную деятельность, использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и исследовательскую деятельность учащихся. Эти подходы помогают сделать процесс обучения более увлекательным и эффективным, а также развить навыки исследовательской работы, критического мышления и коммуникации.

Проблемное обучение. Предполагает создание проблемных ситуаций – вопросов, задач, экспериментов под руководством учителя – и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению.

Некоторые способы создания проблемных ситуаций:

- **побуждение учащихся к теоретическому объяснению явлений** или фактов, внешнего несоответствия между ними,
- **использование учебных и жизненных ситуаций**, возникающих при выполнении практических заданий, в ходе наблюдений за природой. Проблемная ситуация возникает при попытке ученика самостоятельно достигнуть поставленную перед ним практическую цель,

- **анализ фактов и явлений**, порождающих противоречия между житейскими представлениями и научными понятиями об этих фактах,

- **постановка учебных проблемных заданий** на объяснение явления или поиск путей его практического применения.

Элементы проблемного обучения могут быть включены в структуру каждого урока физики на любом его этапе: при актуализации опорных знаний, формировании новых знаний и способов деятельности, их систематизации и обобщении.

Проектная деятельность. Позволяет учащимся работать над реальными задачами, что способствует более глубокому пониманию предмета.

Некоторые виды проектов на уроках физики:

- **исследовательские**, направлены на изучение определённых явлений или законов физики,

- **практические**, связаны с выполнением практических заданий,

- **творческие**, предполагают создание чего-то нового, например, модели или устройства,

- **информационные**, направлены на сбор и анализ информации о каком-либо явлении или объекте, например, проект по изучению истории развития физики.

Важный аспект проектной деятельности – наличие обратной связи, которая позволяет учащимся не только оценить свои достижения, но и выявить области, требующие улучшения.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Расширяют возможности наглядного эксперимента, позволяя моделировать различные процессы и явления, натуральная демонстрация которых в лабораторных условиях технически сложна либо невозможна.

Некоторые способы использования ИКТ на уроках физики:

- **компьютерные демонстрации** – позволяют «сжать» временные и пространственные рамки и в то же время получать выводы и следствия, адекватные реальности,

- **интерактивные элементы учебных программ** – учащиеся получают возможность самостоятельно моделировать явления и процессы, при необходимости возможен возврат к какому-либо фрагменту с повторением виртуального эксперимента с разными начальными параметрами,

- **компьютерное тестирование** – позволяет проверить знания учащихся максимально эффективно и быстро.

ИКТ могут использоваться на различных этапах урока: при объяснении нового материала, при контроле усвоения материала, во внеурочной деятельности.

Исследовательская деятельность

Позволяет поставить ученика в условия исследователя, на место учёного или первооткрывателя.

Некоторые элементы исследовательской деятельности на уроках физики:

- **исследовательские задания** – задания, содержащие проблему, решение которой требует, как теоретического анализа, так и применения методов исследования (измерить, сравнить, составить, провести эксперимент). Например, от чего зависит падение тел, как зависит период колебаний маятника от длины нити;

- **экспериментально-исследовательские работы** – учащиеся для проверки выдвинутых гипотез в обязательном порядке выполняют эксперимент;

- **дополнительные задания исследовательского характера** – например, в работе «Измерение силы трения» даётся задание: исследовать, зависит ли сила трения от площади соприкасающихся поверхностей;

- **выполнение опытов и наблюдений в домашних условиях** – приучают учащихся к исследовательской работе, способствуют выработке навыков самостоятельного планирования опытов, подбора оборудования.

Исследовательская деятельность может быть организована на всех этапах процесса обучения физики: при объяснении нового материала, закреплении, повторении, контроле знаний, умений, навыков.

Во втором разделе представлены примеры практической работы учителя

1 Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков

2 Урок общеметодологической направленности – нетрадиционный урок

3 Простые механизмы в натурном и компьютерном эксперименте:  
экспериментальное исследование

- Лабораторная работа «Выяснение условия равновесия рычага»

- Изучение условия равновесия рычага в проектной среде «Живая физика»

**Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков**

на тему: «Условия равновесия тела» (7 класс).

Урок имеет рекомендуемую структуру:

1. Организационный момент (1-2 мин.)
2. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности (2 мин)
3. Актуализация знаний (7 мин.)
4. Изучение нового материала (15 мин.)
5. Первичное закрепление материала (5 мин.)
6. Домашнее задание (2 мин)
7. Подведение итогов. Рефлексия (2 мин.)

Актуализация знаний. Чтобы привести учащихся к определению темы урока учитель предлагает отгадать загадки и ответить на несколько вопросов.

Загадка:

«Две сестры качались, правды добивались, а когда добились, то остановили» (весы). Учащиеся разбирают содержание загадки.

Ребята, также имеется такая информация об условиях равновесия тела:

Первое условие: тело находится в равновесии, если векторная сумма всех сил, действующих на него, равна нулю.

Второе условие: алгебраическая сумма всех моментов сил, действующих на тело, равна нулю. При этом момент силы пишется со знаком «+», если сила стремится повернуть тело по часовой стрелке, и со знаком «-», если сила стремится повернуть тело против часовой стрелки.

Два условия равновесия являются необходимыми, но не достаточными. Например, если рассматривать равномерно катящееся без проскальзывания колесо по горизонтальной поверхности, то оба условия равновесия выполняются, однако тело движется.

### **Урок общеметодологической направленности – нетрадиционный урок (игровой урок)**

В данном параграфе показали пример некоторых элементов игрового урока на тему нашего исследования.

Игровой формат обучения даёт учащимся возможность повысить мотивацию, улучшить усвоение знаний, развить навыки и сформировать коммуникативные умения. Это связано с тем, что игра – естественная форма деятельности, которая стимулирует интерес к учёбе, активизирует познавательную деятельность и способствует взаимодействию с другими участниками.

Класс делится на команды по 4 человека. Каждая команда работает одновременно в двух средах: реальной и виртуальной. Представлены роль учащихся в команде. И примеры натурального и виртуального эксперимента

#### **Роли в команде:**

«Механик» – отвечает за сборку установки и подвешивание грузов в натурном эксперименте.

«Исследователь данных» – фиксирует показания (плечи сил, массы) в реальном опыте.

«Виртуал» – управляет компьютерной симуляцией, повторяя те же действия в программе.

«Теоретик» – сравнивает результаты двух экспериментов, формулирует правило и следит за временем.

Изучение темы в натурном и компьютерном эксперименте представлено Лабораторная работы «Выяснение условия равновесия рычага» и Изучением условия равновесия рычага в проектной среде «Живая физика»

*Указания к выполнению работы*

1. Уравновесьте рычаг, вращая гайки на его концах так, чтобы он расположился горизонтально (см. рис. 1).

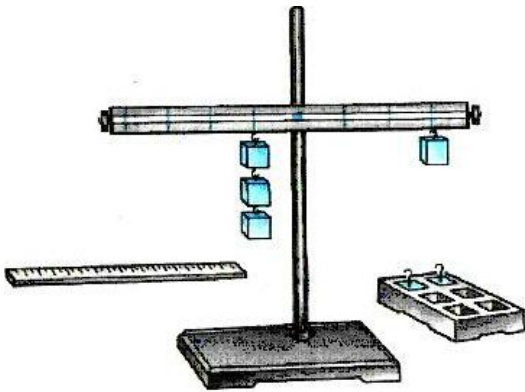


Рисунок 1

2. Подвесьте два груза на левой части рычага на расстоянии, равном примерно 16 см от оси вращения. Опытным путем установите, на каком расстоянии вправо от оси вращения надо подвесить: а) один груз; б) два груза; в) три груза, чтобы рычаг пришел в равновесие.

### *Применение модели к демонстрации условия равновесия рычага*

1. Первую связку из трех красных дисков установили на 15-м делении на левом плече рычага (рис. 2), вторую связку из двух красных дисков подвесили на 10-м делении, связку из синих дисков расположили на 10-м делении правого плеча. Уравновесили рычаг с помощью регуляторов масс дисков.

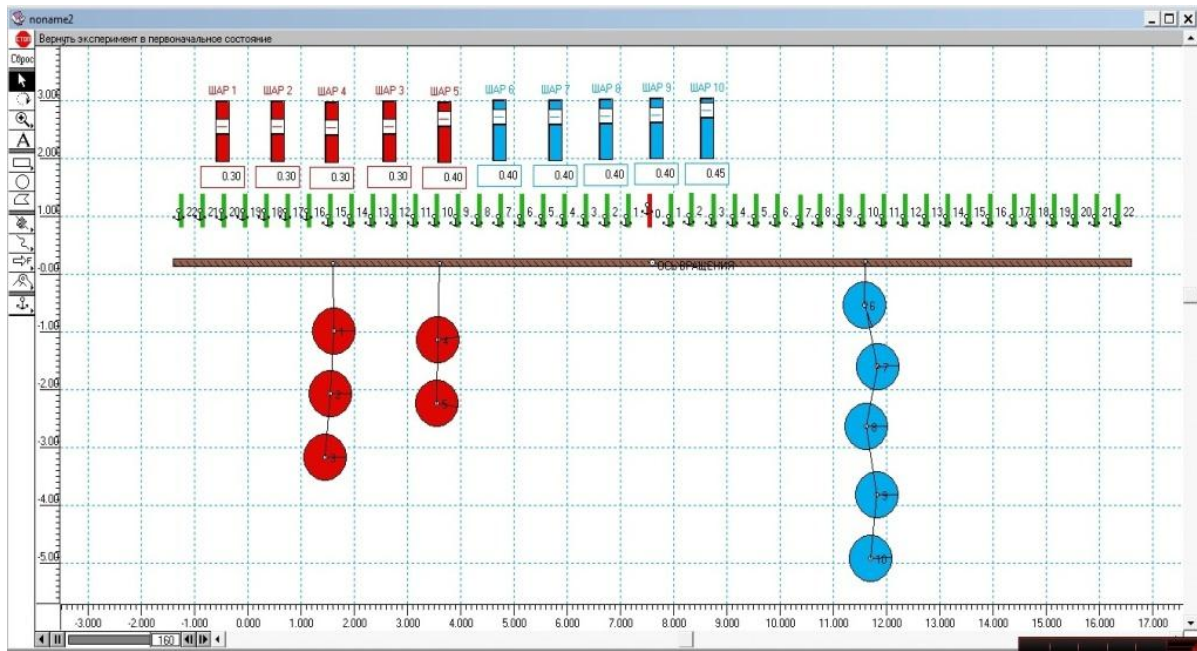


Рисунок 2

### **Заключение**

Весь наш быт наполнен вспомогательными механизмами. Простые механизмы, облегчающие и делающие удобнее жизнь человека, позволяющие выигрывать в силе или расстоянии, зачастую могут быть простыми (из одной детали) или сложными (из нескольких деталей). Разные механизмы – агрегаты, печатные и штамповочные прессы, двигатели состоят из нескольких деталей. Они komponуются рычагами, блоками, винтами, колесами на осях, наклонными плоскостями, клиньями. Механическая энергия в них от одних частей к другим передается наиболее распространенными способами – цепями, ремнями, шестернями, зубчатыми передачами.

Наиболее простые механизмы нас окружающие, рычаг – двери, форточки, все дверцы на мебели, водопроводный кран, гаечный ключ. Суть его действия – чем больше рычаг, тем меньшую силу нужно применить, и наоборот. Рычаги имеют широкое распространение и в технике. Например, рычаг переключения коробки передач в автомобилях, с помощью длинного плеча в коробке передач переключает механизмы.

Простые механизмы, условие равновесия тела изучается в школьном курсе физики в 7 классе в главе «Статика» (учебник А.В. Грачев), в главе «Работа мощность. Энергия» (учебник И.М. Перышкина).

В квалификационной работе мы попытались показать некоторые возможности изучения данных вопросов в школьном курсе физики с теоретической и практической точки зрения.

Считаем, что поставленная цель работы достигнута, а задачи – решены.

**Список литературы** состоит из 22 используемого источника, наиболее важные из которых:

1. Бударина Е.В. Исследовательская деятельность на уроках физики как средство формирования функциональной грамотности учащихся [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.1urok.ru/categories/21/articles/36229> (дата обращения 08.03.2026).

2. Виртуальная лабораторная работа по физике «Проверка условий равновесия рычага» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/virtualnaia-laboratornaia-rabota-po-fizike-proverk.html> (дата обращения 08.03.2026).

3. Игровые методы обучения как способ активизации познавательной активности учеников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/igrovye-metody-obucheniia-kak-sposob-aktivizatsii.html> (дата обращения 08.03.2026).

4. Использование информационно-коммуникационных технологий на уроках физики как одно из средств активизации познавательной деятельности на разных этапах процесса обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://school90.tgl.ru/sp/pic/File/Metodicheskaya\\_kopilka/Shijgina/kursi\\_5.13.pdf](https://school90.tgl.ru/sp/pic/File/Metodicheskaya_kopilka/Shijgina/kursi_5.13.pdf) (дата обращения 08.03.2026).

5. Кто придумал Рычаг – Когда Изобрели? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://altp.ru/izobretenie-izmenivshie-istoriyu-chelovechestva/rychag.html> (дата обращения 08.03.2026).

6. Ломакина Е. Современные технологии на уроках физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skyteach.ru/physics/sovremennye-tehnologii-na-urokah-fiziki/> (дата обращения 08.03.2026).

7. Мадьярова О.А. Современные подходы к преподаванию физики в школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://almanahpedagoga.ru/servisy/publik/publ?id=82692> (дата обращения 08.03.2026).

8. Организация проектной деятельности учащихся. Ч.1. Методические рекомендации по использованию компьютерных программ «Открытая физика» и «Живая физика»: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова, И.С. Козлова. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2013. – 78 с.

9. 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.



X. Садуллаев