



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

Использование видеоматериалов на уроках физики в основной школе

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата
«Физика. Английский язык»

Проверка на объем заимствований:

56,18 % авторского текста
05.06.2018

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«12» апреля 2018 г.

зав. кафедрой ФимОФ

(название кафедры)

Беспаль И.И.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/085-5-1

Гагич Екатерина Константиновна

Научный руководитель:

уч. степень, должность

К-т физ-мат наук, доцент кафедры ФимОФ

Беспаль Ирина Ивановна

Челябинск

2018 год

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретическое обоснование использования метода наглядности при обучении физике.....	6
1.1 Сущность метода наглядности.....	6
1.2. Наглядные средства обучения.....	12
Глава 2. Использование видеофрагментов на уроке физики.....	23
2.1 Рекомендации по использованию динамических экранных средств на уроках физики.....	23
2.2 Примеры подбора средств наглядности к фрагментам уроков физики в основной школе.....	25
2.3 Востребованность видеороликов учителями.....	38
2.4 Примеры видеофрагментов для использования на уроках физики в основной школе	44
Заключение.....	59
Список литературы.....	60

Введение

Физика (от греческого "природа") – это одна из наук об окружающем нас мире, но при этом, физика – всеобъемлющая наука. Никакой процесс природы не находится вне физики. Физика описывает все: механику, электричество, магнетизм, оптику, квантовый мир и многое другое. Какие-то вещи очевидны для нас, например, притяжение, силы инерции и трения, кипение жидкости. Другие моменты природы не так понятны, хотя мы к ним давно "привыкли": электричество, магнетизм, различные излучения. Некоторые утверждения вообще с трудом даются пониманию, например, теория относительности А.Эйнштейна. И, если даже взрослому человеку в той или иной степени сложно понять физическую составляющую знакомых и незнакомых явлений, то для школьника это будет достаточно трудной задачей.

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (далее ФГОС ООО) сказано, что предметные результаты изучения физики должны отражать:

1) формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

2) формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

3) приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

4) понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

5) осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования. [28]

В преподавании физики, как и любого другого предмета, должны применяться различные методы обучения: словесные, наглядные, практические.

Именно благодаря этим методам обучающиеся получают знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, овладевают умениями и навыками применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни. Но какой из методов будет действеннее?

Среди органов чувств глаз занимает особое место. Если принять за 100% информацию, которую воспринимают все органы чувств, вместе взятые, то на долю зрения придется до 80% информации, воспринимаемой организмом извне. Недаром говорится, что лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. Это действительно так: человек с помощью зрения воспринимает размеры предметов, их форму, расположение в пространстве, движение. Все вышеперечисленное позволяет сделать вывод, что из всех методов обучения одним из действенных будет использование принципа наглядности. [2]

В течение современного урока физики учитель использует различные средства наглядности. Для успешного обучения важно, чтобы в процессе восприятия принимало участие как можно больше видов этого процесса, то есть необходимо задействовать комбинированные зрительно-слуховые виды восприятия.

Итак, объектом нашей работы является процесс обучения физике в основной школе. Предмет работы – использование принципа наглядности при изучении физики в основной школе.

В связи с вышеперечисленным можно определить цель этой работы – изучение использования метода наглядности в преподавании физики в основной школе.

Исходя из цели, были выдвинуты следующие задачи:

1. Изучить учебную, научную, методическую литературу по использованию принципа наглядности;
2. Рассмотреть классификацию средств наглядности и возможность использования их на уроках физики в основной школе;
3. Разработать рекомендации использования видеоматериалов на уроках физики;
4. Подобрать примеры средств наглядности к урокам физики в основной школе.

Глава 1. Теоретическое обоснование использования принципа наглядности при обучении физике

1.1 Сущность принципа наглядности

Обучающиеся изучают окружающий их мир с помощью органов чувств, причем до 90% всей получаемой информации приходится на зрение, около 9% на слух и 1% – на другие органы чувств. В зависимости от того, каким органом чувств в процессе познания и восприятия окружающего мира люди пользуются в большей степени, они делятся на следующие типы:

- Визуалы (65% людей на планете) – ведущим органом познания является зрение.
- Аудиалы (20% людей на планете) – главным органом познания является слух.
- Кинестетики (15% людей на планете) – делегируют осязание, обоняние и вкус.

Способы восприятия информации людьми во многом определяют ту форму обучения, которая будет максимально для них эффективной. Обычно человек более ориентирован на один из каналов – он проводит в нем больше времени, лучше соображает, и этот способ восприятия для него как бы более важен, чем остальные. Это совершенно не означает, что визуал ничего не слышит и не чувствует. Это означает только, что зрение для него более важно. [10]

Глаз способен воспринимать миллионы бит в секунду, ухо — только десятки тысяч. К тому же, данные, воспринятые с помощью глаз, более осмысленны и лучше сохраняются в памяти. [23]

В течении современного урока учитель должен ориентироваться на каждого обучающегося. По данным исследователей большая часть людей на планете воспринимают информацию с помощью зрения, поэтому ведущим принципом обучения можно считать принцип наглядности.

Принцип наглядности в обучении означает привлечение различных наглядных средств в процесс усвоения обучающимися знаний и формирования у них различных умений, навыков и способов действий. Рассмотрим подходы к определению данного понятия в литературе.

Сущность принципа наглядности состоит в обогащении учащихся чувственным познавательным опытом, необходимым для полноценного овладения абстрактными понятиями. [4]

Под принципом наглядности обучения понимаются такие методы, при которых усвоение учебного материала находится в существенной зависимости от применяемых в процессе обучения наглядного пособия и технических средств. Наглядные методы используются во взаимосвязи со словесными и практическими методами обучения и предназначаются для наглядно-чувственного ознакомления учащихся с явлениями, процессами, объектами в их натуральном виде или в символическом изображении с помощью всевозможных рисунков, репродукций, схем и т.п. В современной школе широко используются с этой целью экранные технические средства.[21]

А.В. Усова определяла наглядность как чувственное восприятие. [26]

Э.Г. Азимов отмечал, что термин «наглядность» используется в двух значениях: а) как опора в процессе обучения на дидактический принцип наглядности, согласно которому обучение строится на конкретных образах, непосредственно воспринимаемых учащимися; б) как использование на занятиях специальных средств обучения (аудиовизуальные средства обучения, мультимедиа, технические средства обучения). [1]

С.Е. Каменецкий описывал наглядность как «метод обучения, в котором основным источником знаний является наблюдение». К группе наглядных методов он относил, прежде всего, демонстрационный эксперимент и иллюстративный метод. [12]

В [14] Коджаспиров определяет наглядность как «принцип, согласно которому обучение строится на конкретных образцах, непосредственно воспринятых учащимися не только через зрительные, но и моторные, а также тактильные ощущения. Наглядность в учебно-воспитательном процессе, обеспечиваемая с помощью разнообразных иллюстраций, демонстраций, технических средств обучения, лабораторно-практических работ и компьютеризации, обогащает круг представлений учащихся, развивает наблюдательность и мышление, помогает более глубоко усваивать учебный материал».

В нашей работе мы будем брать за основу определение принципа наглядности, данное Каменецким С.Е.

Известно, что ощущения человека, получаемые от внешнего мира, являются первой ступенью его познания. На следующей ступени приобретаются знания в виде понятий, правил, законов. Чтобы знания обучающихся были осознанными и отражали объективно существующую действительность, процесс обучения должен обеспечить опору их на ощущения. Наглядность как раз и выполняет эту функцию.

Идея наглядного обучения начала распространяться в XVII веке. Эту идею представляли известные просветители М. Монтегю (1533 – 1592) и Ф. Бэкон (1562 – 1626), но более конкретно ею занимались создатели дидактики как науки: В. Ратке (1571 – 1635), который использовал принцип наглядности в преподавании языков, и, прежде всего Я. Коменский, который развил его в «Великой дидактике» и применил в других произведениях.

Процесс познания действительности традиционно отождествляется с ее наблюдением и восприятием с помощью одного или более чувств. Коменский обращал большое внимание на значение полисенсорности и сформулировал «золотой принцип дидактики»: следует представлять обучаемым все, что видимо, – для восприятия зрением, слышимое –

слухом, подлежащее вкусу – с помощью вкуса, доступное осязанию – путем осязания. [6]

Г. Песталоцци называл наглядность «верховным началом» обучения. Он сформулировал следующие положения:

1. Правильно видеть и слышать есть первый шаг к житейской мудрости.

2. Только истина, вытекающая из наблюдений, препятствуют вторжению в душу человека предрассудков и заблуждений.

3. Чем большим количеством органов чувств мы познаем предмет, тем правильнее наши суждения о нем. [20]

К.Д. Ушинский подчеркивал, что наглядность отвечает психологическим особенностям детей, мыслящих «формами, красками, ощущениями». По его мнению, обучение должно строиться на живом созерцании, на конкретных образах. Подтверждая и развивая мысли Коменского и Песталоцци о необходимости использования возможно большего количества органов чувств в восприятии конкретной действительности, Ушинский говорил о необходимости сочетания наглядного обучения с мыслительной деятельностью учащихся, имея в виду, что наша мыслительная способность всегда имеет дело с материалами, почерпнутыми из реального мира.

Отметим, что образную речь учителя К.Д. Ушинский относил к средствам наглядности, а наглядность считал одним из путей сближения учителя с классом, подтверждая это тем, что даже молчаливые дети под влиянием удачно выбранных средств наглядности говорят свободно и непринужденно. [27]

Особенностью принципа наглядности является то, что он обязательно предполагает в той или иной мере сочетание со словесными методами. Тесная взаимосвязь слова и наглядности вытекает из того, что диалектический путь познания объективной реальности предполагает

применение в единстве живого созерцания, абстрактного мышления и практики. [25]

Л. В. Занковым [8] было изучено несколько основных форм сочетания слова и наглядности:

- при посредстве слова учитель руководит наблюдением, которое осуществляется учащимися, а знания об облике объекта, его непосредственно воспринимаемых свойствах и отношениях ученики извлекают из самого наглядного объекта в процессе наблюдений;

- при посредстве слова учитель на основании осуществленного школьниками наблюдения наглядных объектов и на базе имеющихся у них знаний ведет учащихся к осмыслению и формированию таких связей в явлениях, которые не могут быть высмотрены в процессе восприятия;

- сведения об облике объекта, о его непосредственно воспринимаемых свойствах и отношениях учащиеся получают из словесных сообщений педагога, а наглядные средства служат подтверждением или конкретизацией словесных сообщений;

- отправляясь от осуществляемого школьниками наблюдения наглядного объекта, педагог сообщает о таких связях между явлениями, которые непосредственно не воспринимаются учащимися, либо делает вывод, объединяет, обобщает отдельные данные. Таким образом, существуют разнообразные формы связи слова и наглядности. Отдать каким-то из них полное предпочтение было бы ошибочным, так как в зависимости от особенностей задач обучения, содержания темы, характера имеющихся наглядных средств, а также уровня подготовленности учеников необходимо в каждом конкретном случае избирать их наиболее рациональное сочетание.

Современная дидактика исходит из единства чувственного и логического, считает, что наглядность обеспечивает связь между

конкретным и абстрактным, содействует развитию абстрактного мышления, во многих случаях служит его опорой. [6]

Таким образом, познание начинается с чувственных ощущений, восприятия.

Наглядность применяется не только на первой ступени познания — живом созерцании, но и большое значение имеет при осмысливании материала, при обнаружении сущности изучаемых явлений, т.е. в процессе абстрактного мышления. Наглядность используется при изучении нового материала, повторении пройденного, закреплении и систематизации.

Наглядность имеет две стороны, находящиеся в единстве: образовательную и воспитательную. Первая способствует усвоению знаний, развитию познавательных способностей, а вторая – развитию внимания, мышления, воображения, чувств, эстетических вкусов, навыков наблюдения и др. Наглядное обучение является также орудием развития органов чувств, обеспечивающих связь нашего сознания с внешним миром.

Степень использования наглядности и характер различны на различных ступенях обучения.

Вместе с тем отметим, что использование наглядности может иметь не только положительное, но и отрицательное значение. Так, чрезмерное увлечение наглядностью и неправильное ее использование затрудняет формирование понятий, так как отвлекает внимание учащихся от существенных признаков наблюдаемых предметов и усиливает второстепенные. Учитель всегда должен помнить о том, что наглядность – не цель, а средство успешного обучения. [19]

Существует общее правило применения принципа наглядности в образовательных организациях общего и среднего уровней образования: обучение должно быть наглядным в той мере, которая необходима для сознательного усвоения учащимися знаний и выработки умений и навыков, опирающихся на живые образы предметов, явлений и действий.

Роль принципа наглядности огромна. Принципы обучения должны обеспечить не только приобретение обучающимися новых знаний на уроках, но и приучить их правильно воспринимать, видеть существенные признаки, устанавливая связи в изучаемых явлениях.

Выбор принципа обучения зависит от содержания преподаваемого материала, степени знакомства с ним обучающихся и их жизненного опыта. Тот или иной принцип помогает им, «во-первых, овладеть готовыми знаниями, которые излагает учитель, во-вторых, работать самостоятельно под контролем учителя, в-третьих, работать самостоятельно без посторонней помощи. С другой стороны, принцип отражает также деятельность учителя, направленную на управление процессом усвоения знаний и развитием познавательных способностей школьников. В ходе этой работы дети учатся учиться, то есть овладевают способами усвоения знаний». [24]

Наглядные методы являются важнейшими инструментами в руках учителя по руководству процессом обучения физике. Они необходимы для определения свойств веществ или тел, раскрытия и объяснения тех или иных явлений, происходящих в природе. Они позволяют организовать познавательную деятельность учащихся. Они способствуют формированию у обучающихся умения наблюдать, первоначальных понятий, имеющих важное значение в конкретизации знаний. [11]

Современная дидактика требует наиболее рациональных вариантов применения средств наглядности, позволяющих достичь большего образовательного и воспитательного эффекта. Она ориентирует педагогов на такое применение наглядных методов обучения, чтобы одновременно иметь возможность развивать наглядно-действенное и абстрактное мышление учеников. [31]

1.2. Наглядные средства обучения

В п. 2.9 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.11.2004 № 215 сказано, что «наглядные средства обучения и пособия – часть учебной техники, представляющая собой экранно-звуковые средства, печатные пособия, натурные объекты, модели, муляжи и т.п., передающие содержание через изображение, звук, анимацию...» [22]

Под средствами наглядности в широком смысле подразумевается все то, что можно воспринимать посредством зрения (изображения на экране, макеты, картины и т.п.), слуха (звукозаписи), других органов чувств. [13]

Остановимся подробнее на некоторых из них.

Аудиовизуальные средства обучения (АВСО) – это учебные наглядные пособия, предназначенные для предъявления зрительной и слуховой информации. Подразделяются на визуальные (зрительные) средства (видеограммы) – рисунки, таблицы, схемы, репродукции произведений живописи, транспаранты, диафильмы, диапозитивы; аудитивные (слуховые) средства обучения (фонограммы) – грамзаписи, магнитозаписи, радиопередачи; а также, аудиовизуальные (зрительно-слуховые) средства (видеофонограммы) – кино-, теле- и диафильмы со звуковым сопровождением. [1]

Наглядные средства обычно классифицируются на три группы:

- 1) объемные пособия (модели, коллекции, приборы, аппараты и т.п.);
- 2) печатные пособия (картины, плакаты, портреты, графики, таблицы и т.п.);
- 3) проекционный материал (кинофильмы, видеофильмы, слайды и т.п.).[21]

В ходе применения наглядных методов используются приемы показа, обеспечения лучшей видимости (экран, подкрашивание, подсвет, подъемные приспособления и др.), обсуждения результатов проведенных наблюдений, демонстраций и пр. [15]

Есть несколько методических условий, выполнение которых обеспечивает успешное использование наглядных средств обучения:

1) хорошее обозрение, которое достигается путем применения соответствующих красок при изготовлении подъемных столиков, экранов подсвечивания, рейтеров, указателей и пр.;

2) четкое выделение главного, основного при показе иллюстраций, так как они порой содержат и отвлекающие моменты;

3) детальное продумывание пояснений (вводных, по ходу показа и заключительных), необходимых для выяснения сущности демонстрационных явлений, а также для обобщения усвоенной учебной информации;

4) привлечение самих учеников к нахождению желаемой информации в наглядном пособии или демонстрационном устройстве, постановка перед ними проблемных заданий наглядного характера. [15]

Наглядные средства могут применяться как при изучении нового материала, так и при его закреплении. При изучении нового материала они являются способом формирования новых знаний, а при его закреплении – способом практики знаний. Изучение природы с помощью демонстрации натуральных объектов позволяет формировать достаточно полные и достоверные представления об изучаемом объекте.

К наглядным средствам, используемым на уроке физики, относят демонстрационный эксперимент, демонстрацию моделей, схем, рисунков, кинофильмов и диафильмов и тому подобное. [18]

Подробнее раскроем каждый из них.

Демонстрационный эксперимент как метод обучения принадлежит к иллюстративным методам. Главное действующее лицо в демонстрационном эксперименте – учитель, который не только организует учебную работу, но и проводит демонстрацию опытов. Демонстрационный эксперимент имеет существенный недостаток – ученики не работают с

приборами (хотя некоторые из них могут вовлекаться в подготовку демонстраций). [3]

В условиях демонстрации химических, физических и других технических установок необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, которые четко определены соответствующими инструктивными документами.

С педагогической точки зрения демонстрация опытов является необходимой при решении ряда специфических задач, а именно:

1. Для иллюстрации объяснений учителя. Практика свидетельствует, что эффективность усвоения учебного материала значительно повышается, если объяснение учителя сопровождается демонстрацией опытов. Ведь в ходе демонстрации учитель имеет возможность руководить познавательной деятельностью учеников, акцентировать внимание на обстоятельствах наиболее важных для понимания сути учебного материала.

2. Для иллюстрации применения выученных физических явлений и теорий в технике, технологиях и быту. Демонстрация таких опытов является необходимой не только для иллюстрации связей физики с техникой, но и для подготовки учеников к жизни в условиях современного общества.

3. Для возбуждения и активизации познавательного интереса к физическим явлениям и теориям. Эффективный демонстрационный эксперимент может быть своеобразным толчком к активной познавательной деятельности учеников, особенно, если он носит проблемный характер. (Например, демонстрация плавления стальной иглы на поверхности воды создает проблемную ситуацию, которая может быть положена в основу изучения свойств поверхностного слоя жидкости).

4. Для проверки предположений, выдвинутых учениками в ходе обсуждения учебных проблем.

Демонстрационные модели бывают трех типов:

1. На которых можно показать принцип действия объекта.
2. На которой изображено устройство или схема работы.
3. Воспроизводящая внешний вид изделия. [21]

Использование действующих моделей (насоса, электродвигателя, подъемного крана, гидравлического пресса и тому подобное) позволяет продемонстрировать работу того или другого механизма. В действующих моделях используется, как правило, физическое явление, которое «работает» и в натуральном объекте. Их демонстрация производит сильное эмоциональное впечатление, вызывает повышенный познавательный интерес, способствует улучшению успеваемости и дисциплины.

Трудности применения наглядных методов связаны, прежде всего, с наличием самих объектов для изучения и вспомогательного оборудования. В тех случаях, когда природный объект невозможно представить детям в натуральных условиях, изучение природы происходит с помощью демонстрации натуральных объектов, что позволяет формировать достаточно полные и достоверные представления об изучаемом объекте, облегчает формирование представлений об объектах и явлениях природы. Метод изучения природы с помощью демонстрации опытов применяется в тех случаях, когда предмет или явление необходимо изучить в условиях, которые искусственно изменяются или в них привносится некоторый искусственный элемент. [15]

При использовании макетов (атомной электростанции, космического корабля, разреза двигателя внутреннего сгорания, паровой машины и др.) выясняется принцип действия соответствующего механизма и взаимодействие его отдельных частей.

Коллекции (виды топлива, синтетические материалы, лампы накаливания, проводники и изоляторы и тому подобное) призваны расширить мировоззрение учеников, ознакомить их с разными видами материалов, приборов и т.д. Их целесообразно использовать как

раздаточный материал для фронтального эксперимента и наблюдений при повторении.

Роль и возможности изобразительной наглядности на уроках физики такие:

1. Они повышают наглядность обучения, иллюстрируя объяснение учителя.
2. Сообщают ученикам новые знания. Во многих случаях дают более полную и более точную информацию о явлениях и объектах, чем другие средства.
3. Создают возможность ознакомления учеников со сложными научными опытами, установками.
4. Развивают природную любознательность обучающихся.
5. Использование технических средств обучения освобождает учителя от большого объема технической работы, позволяя больше внимания уделить творческой стороне его деятельности.

Изобразительная наглядность может использоваться на разных этапах урока, но чаще всего – во время изучения нового материала.

Важную роль в обучении физике играют и плоскостные наглядные пособия. Среди них важное место занимают таблицы, плакаты и рисунки, диаграммы. Особенностью этого вида наглядности являются широкие изобразительные возможности, связанные с большей свободой в выборе художником изобразительных средств, а также то, что они всегда готовы к использованию в учебном процессе.

На этом виде наглядности размещают справочный материал, графики зависимости между физическими величинами, схемы фундаментальных опытов, строение приборов и установок, физические явления. Этот вид наглядности целесообразно использовать при изучении нового материала, при закреплении и обобщении, при изучении новой темы, при организации самостоятельной работы учеников. [16]

Иллюстративный аппарат в учебниках физики имеет очень большое значение. Не все предметы и явления природы ученик может увидеть лично, не всегда в школе есть необходимые наглядные средства.

- Фотографии передают документальность объекта без искажений — именно в этом их ценность.

- Рисунки отдельных предметов помогают формированию правильных и четких представлений. На этих учебных рисунках подчеркнуты те признаки объектов, которые необходимо усвоить обучающимся.

- Рисунки-инструкции играют роль руководства к действию. Пользуясь ими, можно выполнить практическую или лабораторную работу: собирать приборы для опыта, модели и т. д.

- Схемы передают основные (главные) признаки предмета, процесса. [17]

Наиболее часто таблицы, плакаты, рисунки, диаграммы используются для сопровождения рассказа или объяснения учителя. Они вывешиваются на доске или специальных стендах, размещенных в передней части класса. Возможна также организация постоянной экспозиции этого вида наглядности из темы материала, что изучается.

Записи и зарисовки на доске, которые сопровождают объяснение учителем учебного материала, является достаточно эффективным средством сосредоточения внимания учеников на основном в содержании урока. Использование записей и зарисовок на доске во время объяснения нового материала позволяет разделить его на небольшие части, выделить основное, образно и четко подать разные моменты изложения. [16]

Наглядные пособия являются источником самостоятельных рассуждений, обобщений, умозаключений. Ценно, что применение этих средств достаточно повышает активность учащихся, их самостоятельную познавательную деятельность.

Велико развивающее воздействие и других наглядных средств на ученика: они развивают эмпирическое мышление, без которого невозможно развитие мышления теоретического, совершенствуют речь, наблюдательность, умения самооценки и самоконтроля, творческое воображение, навыки учебного труда и т. д. [25]

Немаловажная роль в процессе обучения принадлежит техническим средствам обучения.

Под техническими средствами обучения (или ТСО) понимаются такие технические устройства, которые, сами, не являясь объектами изучения, способствуют решению учебных задач и повышают эффективность обучения с помощью заложенных в них дидактических (учебно-методических) материалов. Технические средства обучения в познавательной деятельности студентов выполняют обучающую, воспитывающую и развивающую функции. Они служат носителями учебной информации, средствами ее передачи, переработки и хранения. На ТСО возлагается передача сообщений информативного характера, они используются для управления и контроля усвоения знаний обучающимися.[24]

Применение ТСО в процессе обучения способствует укреплению связи теории с практикой, усиливает наглядность обучения, позволяет лучше запомнить учебный материал, экономит учебное время. Являясь составной частью комплексов средств обучения, ТСО обязаны употребляться в сочетании с печатными учебно-наглядными пособиями, устройствами, макетами, натуральными объектами, действующими моделями и другими традиционными средствами обучения.

Эффективность технических средств воспитания и обучения определяется их соответствием конкретным учебно-воспитательным целям, задачам, специфике учебного материала, формам и способам организации труда преподавателя и учащихся, материально-техническим условиям и возможностям. [9]

С помощью современных технических средств могут быть визуализированы невидимые объекты и явления, частицы, звук, абстрактные теоретические понятия (такие как, энергия, импульс), т. е. происходит создание определённого дидактического образа – модели. Визуализация образов, связанных с математическим описанием явлений и законов физики, с использованием методов моделирования и воспроизведения в режиме анимации экспериментов, в которых проявляются эти явления, является незаменимым элементом познания физических особенностей природы.

Благодаря современным компьютерным технологиям, мультимедийным возможностям компьютера можно во всех подробностях реализовать статические модели иллюстрации, представить эти модели в динамике. Использование информационных компьютерных технологий способствует повышению качества и эффективности труда преподавателя: с их помощью экономится время, повышается наглядность обучения, увеличивается точность изложения материала. Современные информационные технологии существенно повышают качество самой визуальной информации, она становится ярче, красочнее, динамичнее. Огромными возможностями обладают в этом плане технологии мультимедиа.

Мультимедиа технологиями называют совокупность приемов, методов, способов, позволяющих с использованием технических и программных средств мультимедиа продуцировать, обрабатывать, хранить, передавать информацию, представленную в различных формах (текст, звук, графика, видео, анимация) с использованием интерактивного программного обеспечения. [24]

В течение современного урока физики учитель использует различные средства наглядности. Для успешного обучения важно, чтобы в процессе восприятия принимало участие как можно больше видов этого процесса. Исследования показали, что человек запоминает 15% информации,

получаемой им в речевой форме и 25% – в зрительной; если же оба эти способа передачи информации используются одновременно, он может воспринять до 65% содержания этой информации, то есть необходимо задействовать комбинированные зрительно-слуховые виды восприятия.[23]

Самым распространенным средством для комбинированного восприятия является использование динамических экранных средств (учебные кино- и видеофильмы, телепередачи). Во время использования таких средств обучения организм ученика находится под воздействием мощного потока информации, что создает эмоциональную основу, на базе которой облегчается переход от чувственного образа к логическому мышлению, к абстрагированию.

Для мотивации комбинированного восприятия используют как технические устройства (проекторная аппаратура, магнитофоны) так и наглядные средства обучения: диафильмы (информация передается двумя путями — с помощью изображения и короткого текста), диапозитивы (цветные или черно-белые фотографии на пленке, реже на стекле), кодограммы, видеозаписи. [9]

Компьютер имеет большие возможности для демонстрации многих процессов и явлений с помощью графических средств изображений. Компьютерные программы способствуют пониманию и усвоению учащимися главного, существенного в содержании материала, выявлению причинно-следственных связей, формированию знаний о закономерностях, существующих в природе.

С развитием технологий ряд средств обучения вышел из употребления, например, на уроках уже не используются диапозитивы или кодограммы. Впрочем, отметим, что использование графопроектора на уроках актуально при изучении темы «Магнитное поле», так как может способствовать визуализации таких сложных понятий, как силовые линии

магнитного поля в теневой проекции при демонстрации железных опилок, располагающихся определенным образом вблизи полюсов магнита.

Экранно-звуковые средства наглядности занимают особое место на уроке. Они сообщают обучающимся зрительную и звуковую информацию, обеспечивая сочетание слова и образа в соответствии с учебным материалом. Они активизируют процесс познания: обучающимся необходимо перевести образную информацию в вербальную, понятийную. Таким образом, процесс восприятия становится активным, предусматривающим деятельность. [23]

Учебные фильмы как средства обучения имеют некоторые особенности:

1) динамичность изображения — наиболее значительная в дидактическом отношении особенность учебных фильмов. Она позволяет рассматривать явления в процессе движения, развития, то есть наиболее правдиво, жизненно;

2) возможность рассматривания явления в целом и по частям, что способствует формированию полных и четких представлений;

3) передача большого объема информации за короткое время;

4) использование мультипликации, с помощью которой можно показать объекты и процессы, которые нельзя наблюдать, а также то, чего нет в действительности, но создано воображением человека. [24]

Из всех видов учебных фильмов наиболее эффективным является видеофрагмент. В нем информация передается в краткой, сжатой форме, что делает его не только эффективным, но и удобным в использовании.

У видеофрагмента есть свои характерные особенности:

1) возможность остановить кадр и подробно проанализировать его содержание, сравнить с наблюдениями обучающихся или другими изобразительными средствами;

2) вернуть запись для уточнения, конкретизации, сравнения;

3) снять звук и вместо дикторского текста составить свой (составлять могут и учителя, и обучающиеся);

4) простота и удобство в обращении. [24]

При подготовке к использованию кино- и видеофильмов, телепередач в учебном процессе преподаватель должен предварительно просмотреть их, составить основные вопросы, которые будут ставиться перед учениками по ходу демонстрации, вычленив фрагменты, которые будут показаны в соответствующий момент урока. Полезно наметить места, где будут даны реплики, акцентирующие внимание на самом главном. Наконец, надо наметить и план заключительной беседы по фильму.

ГЛАВА 2. Использование видеофрагментов на уроке физики

2.1 Рекомендации по использованию динамических экранных средств на уроках физики

Динамические экранные средства (учебные кино- и видеофильмы, телепередачи) широко используются при обучении физике. Методика их использования на уроках физики очень разнообразна.

Кинофильмы позволяют показать объекты в движении, развитии, изменении. В кинофильмах широко применяется моделирование процессов с помощью мультипликации. С помощью кино можно показать объекты и процессы, недоступные непосредственному наблюдению, например, процессы микромира.

Кинофрагмент (кино... + лат. *fragmentum* – обломок, кусок). То же, что видеофрагмент. Вид короткого (продолжительностью 3–5 минут) учебного кино- фильма (видеофильма), раскрывающего содержание одного из вопросов (понятий) изучаемой темы. [1]

Перед использованием этих средств на уроке учитель должен ознакомиться с их содержанием. Эти средства не должны замещать демонстрации опытов, самостоятельную работу учеников и непосредственных наблюдений в природе и технике.

Место кинофильма на данном уроке определяется теми заданиями, которые стоят перед ним. Просмотр кинокадров объединяется с рассказом учителя, демонстрацией опытов, самостоятельной работой учеников.

Способность видеоматериалов устанавливать и наглядно раскрывать внутренние и внешние связи изучаемого объекта, факта, явления с окружающей действительностью, с прошлым и будущим, представлять материал для сравнения, сопоставления, анализа и синтеза, выделять главное в объекте и убедительно показывать детали – все это делает видеозапись одним из лучших наглядных средств обучения.

Видеозапись может быть использована на разных этапах урока в разных целях. Использование видеоматериалов в качестве эпиграфа поможет задать эмоциональный тон уроку для мотивации обучения. Материал для такой записи можно подбирать из телепередач, научно-популярных и художественных фильмов, не забывая про авторские права. [7]

Использование видеозаписи при объяснении и закреплении учебного материала нужно для подведения к беседе по содержанию записи, пересказу обучающимися просмотренной видеозаписи, составлению к показанной видеозаписи вопросов, таблицы, схемы, диаграммы, чертежа, сжатого или развернутого плана, сопоставлению содержания видеоматериала с материалом учебника.

Использование видеозаписи некоторых опытов позволяет учителю показать обучающимся те явления, которые невозможно воссоздать с помощью демонстрационного опыта на уроке физики. При этом следует иметь в виду, что восприятие физических экспериментов с экрана не дает обучающимся чувственного опыта, который они получают, наблюдая явление непосредственно.

Применение видеозаписи при обобщении и повторении изучаемого материала может проводиться с помощью демонстрации эпизодов из показанных ранее учебных видеозаписей с нарушением последовательности или без словесного сопровождения. Можно использовать прием «Открытый конец», при котором видеозапись прерывается, далее следует рассказ обучающегося и потом продолжается просмотр.

Использование видеозаписей можно сочетать с применением других средств обучения, таких как таблицы, графопроекция и др. Целесообразно создание специальных карточек с вопросами и заданиями для работы с учебными видеозаписями на уроке. В

качестве закрепления можно использовать слайды, зафиксировавшие основные моменты видеозаписи. [7]

Все вышеперечисленное делает использование видеозаписей одним из действенных и многосторонних средств наглядности.

2.2 Примеры подбора средств наглядности к фрагментам уроков физики в основной школе

Пример №1. Использование видеоматериала на этапе объяснения учебного материала.

Тема урока: Простые механизмы. Рычаг. Условие равновесия рычага.
7 класс.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: обеспечить усвоение обучающимися знаний о простых механизмах их видах и применении, сформировать понятие простые механизмы, рычаг - простой механизм; рассмотреть устройство рычага; выяснить условия равновесия рычага.

Личностные: способствовать развитию логического мышления; развивать умение наблюдать и делать выводы; воспитывать внимание, наблюдательность, интерес к предмету, применять знания о простых механизмах и рычагах в быту.

Метапредметные: формирование умений находить примеры простых механизмов в быту, технике, природе.

Тип урока - урок открытия нового знания с использованием ИКТ

Формы работы учащихся: беседа, работа с текстом, анализ видеоролика.

Оборудование: мультимедиа-проектор, экран, модели простых механизмов (наклонная плоскость, лабораторный рычаг на штативе), динамометр, набор грузов, линейка.

Ход урока

1. Организационный момент.

2. Мотивационно-целевой момент.

3. Определение темы урока.

4. Изучение нового материала.

Учитель: Механизм – от греческого слова *mechane* – орудие, сооружение.

Простые механизмы — это устройства, в которых работа совершается только за счет механической энергии. Простые механизмы (рычаг, наклонная плоскость, блок и др.) служат для преобразования силы, их применяют при совершении работы в тех случаях, когда надо действием одной силы уравновесить другую силу.

Во многих случаях для того, чтобы поднять груз на некоторую высоту, его поднимают с помощью блоков или же втаскивают по наклонной плоскости или используют блоки.

Простые механизмы используются в быту, в сложных заводских машинах, автоматах, печатных счетных машинах.

Вопрос:

- Посмотрите на рисунок (рис.1) и скажите, в каких приборах и устройствах вы видели простые механизмы.



Рисунок 1. Простые механизмы

Учитель: Сегодня мы остановимся подробно на изучении рычага. Сначала посмотрим один видеоролик, в котором нам расскажут о рычагах.

ПРОСМОТР ВИДЕОРОЛИКА О РЫЧАГАХ. [166]

Вопросы:

1. Что представляет собой рычаг?

Ответ: Рычаг похож на качели. Только у качелей опора посередине, а у рычага чаще всего нет.

2. Как называются части рычага?

Ответ: Плечи

3. Как с помощью рычага можно поднять тяжелый груз?

Ответ: Положить груз на длинное плечо рычага и подействовать на короткое.

4. Так где же мы можем встретить рычаги?

Ответ: Спортсмены прыгают через шест с помощью палки – рычага.

СОВМЕСТНОЕ ОБСУЖДЕНИЕ.

Рычаг – это твёрдое тело, которое может вращаться вокруг неподвижной опоры (оси).

Плечо силы – это кратчайшее расстояние от точки опоры (оси) до линии, вдоль которой действует сила.

5. *Закрепление нового материала*

6. *Домашнее задание.*

Пример №2. Использование видеоматериала на этапе закрепления учебного материала.

Тема урока: Сообщающиеся сосуды.

7 класс.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: изучить особенности сообщающихся сосудов и сформулировать основной закон сообщающихся сосудов; рассмотреть применение сообщающихся сосудов в быту, технике и природе.

Личностные: формирование умений анализировать, сравнивать, находить; вырабатывать наблюдательность; формирование умения делать выводы по результатам эксперимента; способствовать развитию самостоятельности и творческого мышления.

Метапредметные: формирование умений находить примеры сообщающихся сосудов в быту, технике, природе.

Тип урока - урок открытия нового знания с использованием ИКТ

Формы работы учащихся: беседа, работа с текстом, анализ видеоролика.

Оборудование: интерактивная доска, подключенная к компьютеру; ноутбуки у учащихся; лабораторное оборудование для проведения опытов (сообщающиеся сосуды разной формы и сечения); опросный лист у обучающихся.

Ход урока:

- 1. Организационный момент.*
- 2. Повторение и активизация знаний.*
- 3. Изучение нового материала.*

Учитель: Перед вами изображены различные предметы. Как вы думаете, что у них общего?

Ответ: предметы имеют общее основание и два соединенных между собой сосуда.

Определение: сосуды, имеющие общую (соединяющую их) часть, заполненную покоящейся жидкостью, называют сообщающимися.

Учитель: Выполним исследовательскую работу. Перед вами сообщающиеся сосуды различной формы и сечений. Налейте в них немного подкрашенной воды. Поверните влево, вправо. Что вы наблюдаете?

Вывод: В сообщающихся сосудах любой формы и сечения поверхности однородной жидкости устанавливаются на одном и том же уровне.

Жидкость покоится, не перемещается из одного сосуда в другой, значит, давления ее в обоих сосудах на любом уровне одинаковы.

$$P = \rho gh$$

$$P_1 = \rho gh_1; P_2 = \rho gh_2$$

$$P_1 = P_2$$

$$\rho gh_1 = \rho gh_2$$

$$h_1 = h_2$$

Как вы думаете, что же произойдет, если в сообщающиеся сосуды налить две несмешивающиеся жидкости? Как будут располагаться уровни?

В U-образную трубку можно налить воду плотностью ρ_1 , а сверху в одно из колен – керосин с плотностью ρ_2 , при этом $\rho_1 > \rho_2$. Мы можем сделать вывод, что плотности жидкостей будут различны.

Найдем, как относятся высоты h_1 и h_2 .

Обе жидкости покоятся, значит, давление столбов должны быть равны, т.е.:

$$P_1 = P_2$$

$$P_1 = \rho_1 gh_1; P_2 = \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2$$

$$\rho_1 h_1 = h_2 \rho_2$$

Отсюда следует, что если $\rho_1 > \rho_2$, то $h_1 < h_2$

Вывод:

В сообщающихся сосудах, содержащих разные жидкости, высота столба жидкости с большей плотностью будет меньше высоты столба жидкости с меньшей плотностью.

4. Закрепление учебного материала.

Учитель: Закон сообщающихся сосудов люди используют в разных технических устройствах: водопроводах с водонапорной башней; водомерных стеклах; гидравлическом прессе; фонтанах; шлюзах; сифонах под раковиной, «водяных затворах» в системе канализации. (На слайде представить визуализированные примеры)

Учитель: Сейчас мы посмотрим видеоролик об устройстве шлюзов.
После этого вашей задачей будет объяснить принцип их действия.

ПРОСМОТР РОЛИКА ПРО ДЕЙСТВИЕ ШЛЮЗОВ. [92]

Учитель: Используя картинку объясните действие шлюзов.

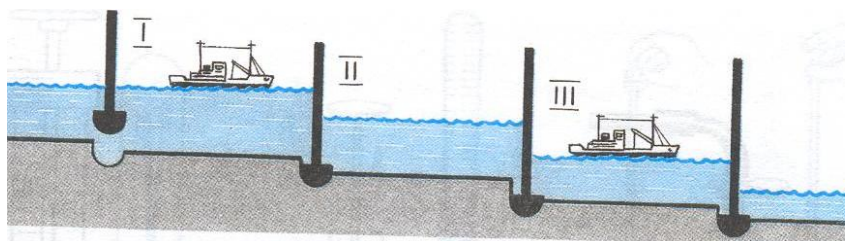


Рисунок 2. Действие шлюзов.

5. *Решение задач.*

6. *Подведение итогов урока, домашнее задание.*

Пример №3. Использование видеоматериала на этапе открытия нового знания.

Тема урока: Вес воздуха. Атмосферное давление.

7 класс.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: сформировать понятие атмосферного давления, объяснить причину существования атмосферного давления и его значение для обитателей планеты;

Личностные: способствовать развитию умения делать выводы по результатам опытов; создать условия для повышения интереса к изучаемому материалу, показывая применение физических явлений; создать условия для развития умения формулировать собственную точку зрения, высказывать и аргументировать её, содействовать развитию коммуникативных навыков;

Метапредметные: активизировать знания, полученные при изучении курса географии, помочь обучающимся осознать ценность совместной деятельности.

Тип урока - урок открытия нового знания с использованием ИКТ

Формы работы учащихся: беседа, исследовательская работа, анализ видеоролика.

Оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, презентация; трубка с поршнем, бутылка, сосуд с водой, стакан, лист бумаги, пластмассовая бутылка с отверстиями, свеча, монета, плоское блюдо, ливер, вареное яйцо, бутылка с широким горлышком.

Ход урока:

1. *Организационный момент.*
2. *Изучение нового материала.*

Учитель: Вы уже знаете, что Земля окружена воздушной оболочкой. А что такое воздух? В таблице представлен состав воздуха. На воздух, как и на всякое тело, находящееся на Земле, действует сила тяжести, и, следовательно, воздух обладает весом. Вес воздуха легко вычислить, зная его массу.

На опыте покажем, как определить массу воздуха. Для этого надо взять стеклянный шар с пробкой и резиновой трубкой с зажимом. Выкачать из него воздух, зажать трубку зажимом и уравновесить на весах. Затем, открыв зажим на резиновой трубке, впустить в шар воздух. Равновесие весов при этом нарушится. Положив на другую чашу весов гири, добьемся равновесия. Масса гирь будет равна массе воздуха в объеме шара.

Опытами установлено, что при температуре 0°C и нормальном атмосферном давлении масса воздуха объемом 1 м^3 равна $1,29\text{ кг}$. Вес этого воздуха легко вычислить:

$$P = gm, P = 9,8\text{ Н/кг} \cdot 1,29\text{ кг} \approx 13\text{ Н}.$$

Воздушную оболочку, окружающую Землю, называют *атмосферой*.

Почему существует воздушная оболочка Земли?

Что произошло бы на Земле, если бы воздушная атмосфера вдруг исчезла?

Лишившись атмосферы, Земля стала бы такой же мертвой, как ее спутница Луна, где попеременно царят то испепеляющий зной, то леденящий холод $+ 130^{\circ}\text{C}$ днем и $- 150^{\circ}\text{C}$ ночью.

Земная поверхность и все тела на ней испытывают давление толщи воздуха, т.е. испытывают атмосферное давление.

Чтобы убедиться в этом, посмотрим видеоролик.

ПРОСМОТР ВИДЕОРОЛИКА О ДЕЙСТВИИ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ. [37]

Учитель комментирует во время просмотра:

В алюминиевую банку наливается небольшое количество воды. Затем эту банку ставят на горелку, чтобы вода в ней вскипела и банка наполнилась паром. Как только это произошло, банку кидают в холодную воду открытой стороной. Банка деформируется.

Почему это происходит?

Обсуждение: Когда горячую банку кидают в холодную воду, она резко остывает. Пар внутри нее конденсируется, превращается в жидкость и уменьшается в объеме. Так как банку кидают в воду открытой стороной – в банке образуется пустое пространство, которое не успевает заполниться воздухом. Давление внутри банки уменьшается и ее сдавливает действующее извне атмосферное давление.

Вывод: мы доказали гипотезу, что на земную поверхность и все тела на ней действует атмосферное давление.

3. Применение атмосферного давления в быту, технике, природе.

4. Закрепление знаний.

5. Подведение итогов, домашнее задание.

Пример №4. Использование видеоматериала на этапе открытия нового знания.

Тема урока: Диффузия в жидкостях, твердых телах и газах.

7 класс.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: сформировать понятие диффузия, объяснить причину ее существования;

Личностные: способствовать развитию умения делать выводы по результатам опытов; создать условия для повышения интереса к изучаемому материалу, показывая применение физических явлений; создать условия для развития умения формулировать собственную точку зрения, высказывать и аргументировать её, содействовать развитию умения общаться между собой;

Метапредметные: формирование умения использовать теоретические знания для понимания сущности явлений, происходящих в природе, помочь учащимся осознать ценность совместной деятельности.

Тип урока - урок открытия нового знания с использованием ИКТ

Формы работы учащихся: беседа, исследовательская работа, анализ видеоролика.

Оборудование: духи, рулетка, пол-литровая банка (2 шт.), раствор марганцовокислого калия, термометр, макет опыта по диффузии в твёрдых телах, секундомер, демонстрационный столик (2шт.)

Ход урока:

- 1. Организационный момент.*
- 2. Проверка домашнего задания.*
- 3. Изучение нового материала.*

Демонстрационный эксперимент №1: в пол-литровые банки, в которых заранее налит раствор марганцовки, налить холодную ($t=16^{\circ}\text{C}$) и горячую воду ($t=65^{\circ}\text{C}$), измерить температуру воды и записать показания термометров. Затем провести наблюдения как ведёт себя раствор марганцовки в холодной и горячей воде. Сделать предварительные выводы.

Демонстрационный эксперимент № 2: в конце кабинета разбрызгать духи. Затем засечь время, в течение которого запах духов распространится

до первой парты. С учениками измерить расстояние от точки, где разбрызгивались духи до первой парты. На доске записать время распространения запаха духов и расстояние.

Делаем предварительные выводы.

Вопрос 1: Почему вода окрашивается без перемешивания?

Вопрос 2: Почему запах духов распространяется не мгновенно, а через некоторое время?

Ответы на эти вопросы можно получить при просмотре видеоролика.

ПРОСМОТР ВИДЕОРОЛИКА О ДИФФУЗИИ [73].

Определение: Явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого, называют диффузией.

Вернёмся к опыту №1 и ответим на вопрос № 1. Учащиеся на основании уже имеющихся знаний и с помощью учителя отвечают на вопрос.

Вернёмся к опыту №2 и ответим на вопрос № 2. Учащиеся на основании уже имеющихся знаний и с помощью учителя объясняют опыт.

Вопрос № 3: как вы думаете, где диффузия происходит быстрее: в жидкостях или газах?

Учащиеся вместе с учителем делают вывод: диффузия протекает быстрее в газах, так как в газах расстояние между молекулами больше, чем в жидкостях.

Вопрос № 4: От чего зависит скорость распространения молекул? (скорость диффузии)

Вернёмся к опыту №1.

После рассуждений приходим к выводу, что скорость диффузии зависит от температуры.

Вычислим скорость диффузии в газах (скорость распространения духов) при данной температуре воздуха:

• вспоминаем формулу пути: $S = V \times t$ Находим скорость: $V = S/t$

- измеряем температуру воздуха в классной комнате; она равна 21°C.

Зная время, распространения духов, и расстояние от точки разбрызгивания духов до фиксированной точки - первой парты находим скорость распространения духов (вычисляем всем классом). Найденное значение (см/ с) переводим в систему СИ.

Сравниваем найденную скорость со скоростью движения некоторых тел по таблице № 1 учебника.

4. Применение диффузии в быту, технике, природе.

5. Закрепление знаний.

6. Подведение итогов, домашнее задание.

Пример №5. Использование видеоматериала на этапе открытия нового знания.

Тема урока: Сила трения.

7 класс.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: ознакомить обучающихся с явлением трения, сформулировать понятие сила трения, установить, в чём заключаются причины трения, выяснить, какие виды трения существуют, рассмотреть способы увеличения и уменьшения силы трения.

Личностные: способствовать развитию умения делать выводы по результатам опытов; создать условия для повышения интереса к изучаемому материалу, показывая применение физических явлений; создать условия для развития умения формулировать собственную точку зрения, высказывать и аргументировать её, содействовать развитию умения общаться между собой;

Метапредметные: формирование умения использовать теоретические знания для понимания сущности явлений, происходящих в природе с точки зрения увеличения и уменьшения трения, помочь обучающимся осознать ценность совместной деятельности.

Тип урока - урок открытия нового знания с использованием ИКТ

Формы работы учащихся: беседа, исследовательская работа, анализ видеоролика.

Оборудование: духи, рулетка, пол литровая банка (2 шт.), раствор марганцовокислого калия, термометр, макет опыта по диффузии в твёрдых телах, секундомер, демонстрационный столик (2шт.)

Ход урока:

1. *Организационный момент.*
2. *Изучение нового материала.*

Целью нашего сегодняшнего урока является изучение силы трения, её видов; экспериментально установить от чего зависит сила трения; рассмотреть способы увеличения и уменьшения силы трения; определить положительную и отрицательную роль силы трения в жизни человека.

Опыт 1. Наблюдение явления трения. (Работа в парах)

Перед вами на столе лежит динамометр, деревянный брусок, цилиндр и деревянная доска.

Деревянный брусок толкните по деревянной доске, сначала по одной стороне доски, затем по другой и наблюдайте за его движением. Прикрепите к бруску динамометр и тяните равномерно. Замените брусок цилиндром и сделайте то же самое.

Что вы можете сказать о скорости движения тела?

Как она изменялась в опытах?

Какая сила возникает?

В результате чего она возникает?

Вывод:

При соприкосновении одного тела с другим возникает взаимодействие, препятствующее их относительному движению, которое называют трением. А силу, характеризующую это взаимодействие, называют силой трения. Сила трения векторная величина, обозначается $F_{тр}$.

Опыт 2. Выяснение причин возникновения трения (Работа в парах)

Возьмите две стеклянные пластины, прижмите их друг к другу, а затем сдвиньте одну пластину относительно другой.

Что вы наблюдаете?

Почему пластины трудно сдвинуть?

Капните пипеткой на одну пластину 2-3 капельки воды и повторите опыт.

Почему стало легче сдвигать пластины?

Возьмите два кусочка наждачной бумаги, проведите один по-другому.

Назовите причины возникновения трения.

Вывод:

Причины возникновения трения: шероховатость поверхностей соприкасающихся тел, взаимное притяжение молекул соприкасающихся тел.

Опыт 3. Определение направления и значения силы трения (Работа в парах)

Равномерно перемещаем динамометр с прикрепленным к нему бруском вдоль доски, динамометр покажет силу, действующую на брусок. Так как движение равномерное, то можно утверждать, что приложенная к бруску сила упругости пружины динамометра равна по модулю силе трения.

Измерим силу трения.

На брусок поставим гирю массой 100 г, увеличим силу, прижимающую брусок к столу, измерим силу трения.

Вывод:

Динамометр показывает силу тяги, которая равна по модулю и противоположна по направлению силе трения. Таким образом, сила трения направлена в сторону, противоположную движению, имеет точку приложения, расположенную в точке соприкосновения тела с поверхностью.

Сила трения прямо пропорциональна силе нормального давления

$F_{тр} = \mu mg$, где m – это масса тела, g – ускорение свободного падения.

А что такое μ ? Чтобы ответить на этот вопрос, посмотрим видеоролик.

ПРОСМОТР ВИДЕОРОЛИКА О КОЭФФИЦИЕНТЕ ТРЕНИЯ [98]

Делаем вывод: коэффициент пропорциональности μ называется коэффициентом трения, он зависит от материалов соприкасающихся поверхностей.

3. Виды трения, применение его в быту, технике, природе.

4. Закрепление знаний.

5. Подведение итогов, домашнее задание.

2.3 Востребованность видеороликов учителями

С целью выявления актуальности подготовки подборки видеороликов к урокам физики мы провели анкету. Ниже представлены вопросы анкеты.

1. Какой из представленных методов обучения вы считаете наиболее действенным?

2. Какие средства наглядности вы чаще всего используете на уроке?

3. Знакомы ли вы с методикой использования видеоматериалов на уроках?

4. Как часто вы используете видеоматериалы в преподавании?

5. На каких этапах урока, по вашему мнению, уместно использовать видеоматериалы?

6. Считаете ли вы, что использовать видеоматериалы важно и нужно? Почему?

7. Где вы находите видеоматериалы для урока?

8. Как вы считаете, использование видеоматериалов повышает мотивацию к изучению предмета?

Отметим, что анкетирование проводилось с использованием ресурса «Google формы». В нем приняло участие 126 человек. Среди респондентов были учителя разных предметов (8 человек) и студенты, обучающиеся на

программах бакалавриата (106) и магистратуры (12), имеющие опыт в преподавании.

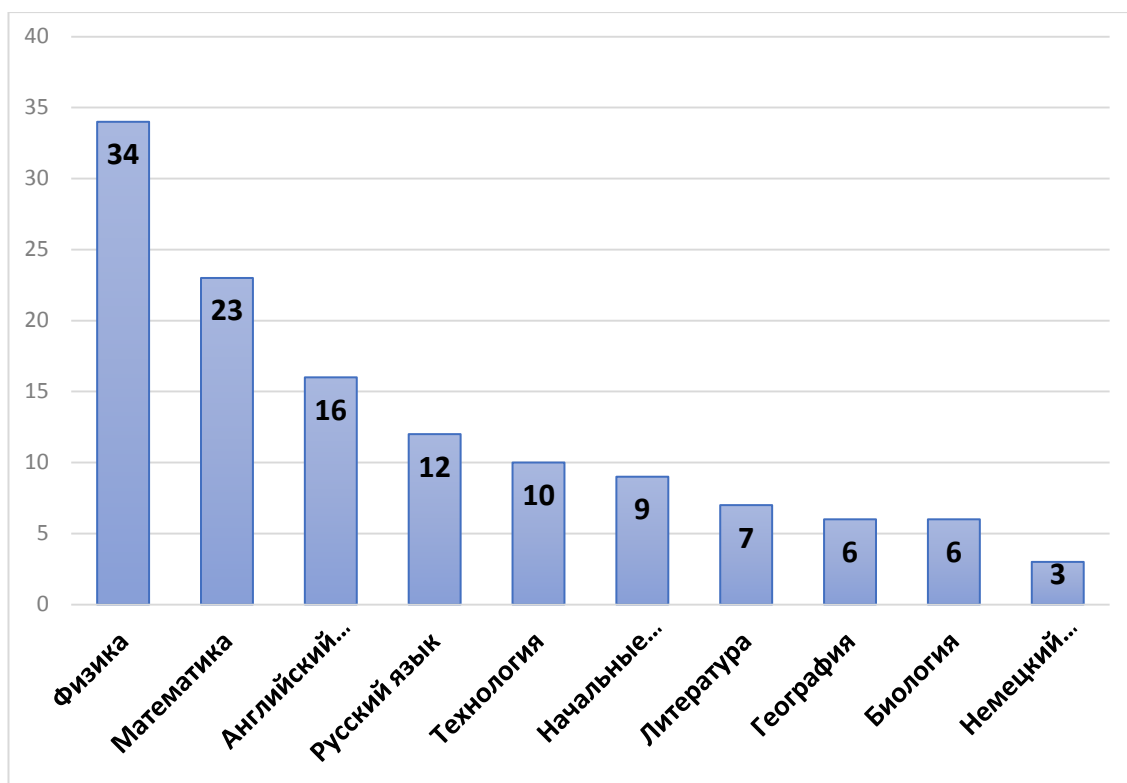


Рисунок 3. Количество опрошенных, имеющих опыт преподавания различных предметов.

Перейдем к анализу результатов.

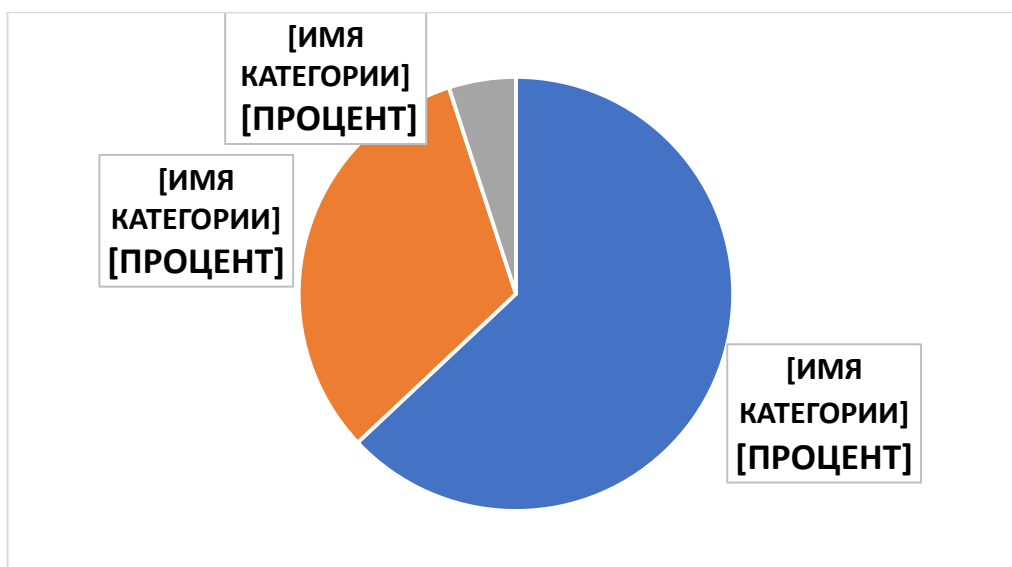


Рисунок 4. Результаты сопоставления какой метод обучения является наиболее действенным.

Исходя из ответов на первый вопрос, представленных на рисунке 4, наиболее действенным считается наглядный – его выбрали 63% респондентов. На втором месте – практический (32%), а на третьем – словесный (5%). Из чего следует, что метод наглядности доминирует в преподавании.

Второй вопрос был необходим для того, чтобы выявить какие средства наглядности используются учителями на уроках чаще всего.

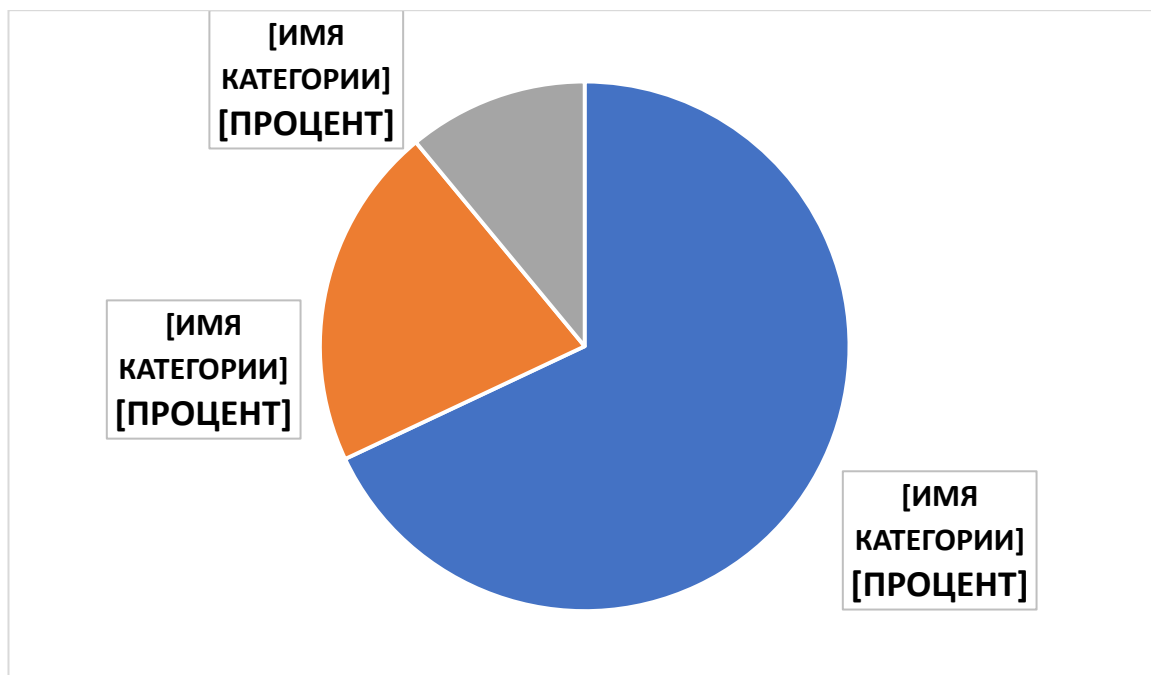


Рисунок 5. Результаты сопоставления какими средствами наглядности чаще всего пользуются учителя.

Из рисунка 5 видно, что 68% современных учителей отдают предпочтение проекционным материалам, таким как, кинофильмы, видеофильмы, слайды. Реже используют (21%) печатные пособия – картины, плакаты, портреты, таблицы. И на последнем месте (11%) объемные пособия: модели, приборы, макеты, аппараты. Можно сделать вывод, что использование кинофильмов на уроках считается более эффективным, чем использование других средств наглядности.

Третий вопрос был нужен, чтобы определить уровень знакомства учителей с методикой использования аудиовизуальных средств обучения на уроке. Результаты показали, что больше половины опрошенных

(66%), точно знают, как правильно применять кинофильмы на уроках. 34% респондентов были не знакомы с методикой или знакомы с ней частично. Это значит, что около трети опрошенных могут столкнуться с определенными трудностями в использовании видеоматериалов на своих уроках.

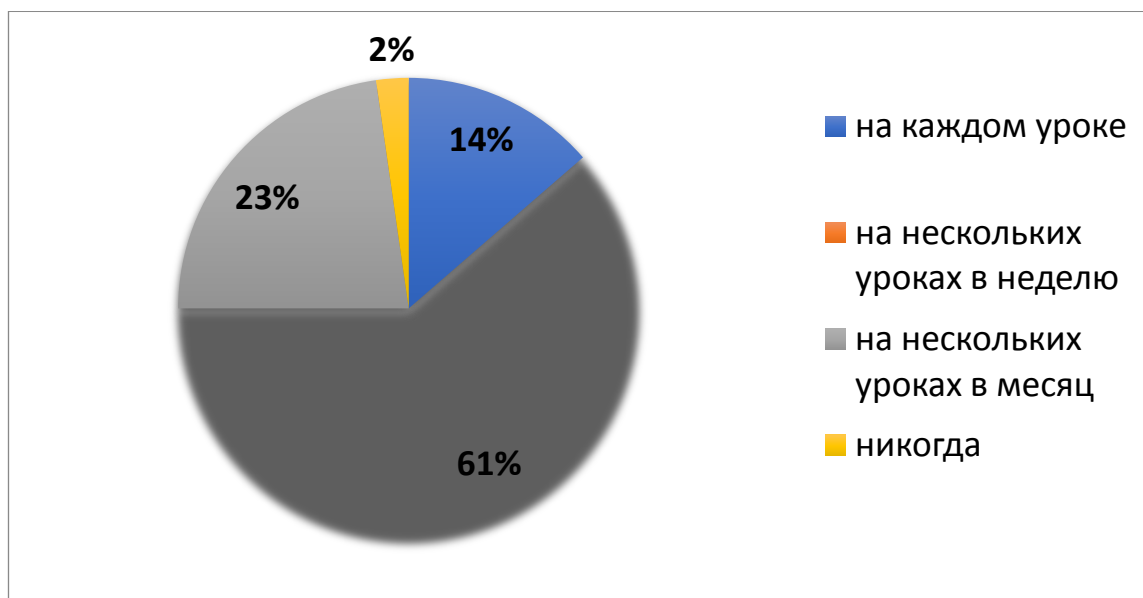


Рисунок 6: Частота использования видеоматериалов на уроках.

Проанализировав рисунок 6, можно сделать вывод, что

- учителя понимают важность использования видеоматериалов на уроках;
- большинство учителей (61%) понимают, что не целесообразно перегружать процесс обучения видеозаписями, и используют их на нескольких уроках в неделю;
- есть учителя (3%), которые по каким-то причинам считают бесполезным использование видеофрагментов на уроках.

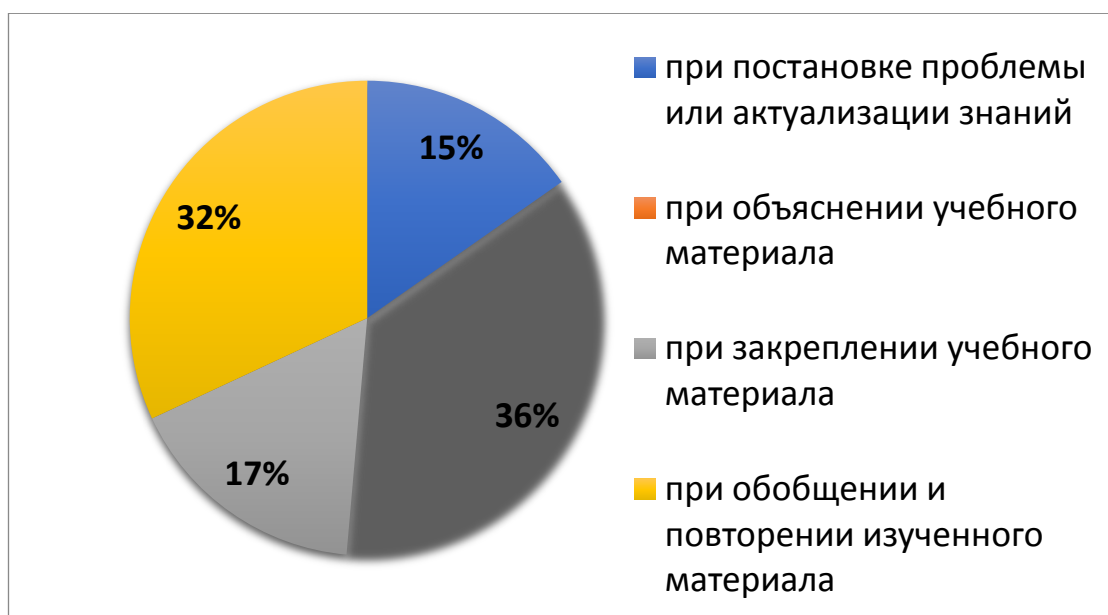


Рисунок 7: Результаты сопоставления на каких этапах урока уместно использовать видеоматериалы.

Проанализировав рисунок 7, можно сделать вывод, что

- видеоматериалы уместно использовать на любых этапах урока;
- чаще всего видеоматериалы используют на этапе объяснения учебного материала (36%).

Следующий вопрос проверял осознание учителями важности использования видеоматериалов. 95% респондентов уверенно ответили, что видеоматериалы использовать важно и нужно, так как они

- представляют материал более наглядно;
- облегчают процесс обучения;
- необходимы при невозможности провести демонстрационный эксперимент;
- разнообразят подачу материала.

Также опрашиваемые делали выводы, что современные обучающиеся привыкли к компьютерным технологиям, поэтому использование видеоматериалов позволяет следовать за прогрессом, помогает заинтересовать учеников и задействовать их зрительную память. 79% респондентов заметили, что просмотр видеоматериалов на уроках

повышает мотивацию обучающихся к изучению предметов. Исходя из вышеперечисленного, можно сказать, что учителя понимают и знают преимущества использования видеоматериалов на уроках.

Следующий вопрос был направлен на то, чтобы узнать какие трудности возникают у учителей при использовании видеоматериалов. По данным опроса у 47% респондентов, не возникает проблем, они активно используют видеоматериалы. Это значит, что больше половины опрошенных сталкиваются с некоторыми трудностями, а именно нехватка видеоресурсов (19%). Источники видеороликов могут быть разнообразные. 87% опрошенных обращается за помощью к интернету, 5% к цифровым образовательным ресурсам учебников, а 8%, нуждающихся в видеоресурсах, иногда создают фрагменты сами.

21% респондентов затрудняются использовать видеоматериалы, так как им не хватает времени на просмотр видеороликов на уроке, частые сбои аппаратуры мешают демонстрации, а также обучающиеся легко отвлекаются от просмотра видеороликов.

Проанализировав результаты опроса, можно сделать выводы, что

1. Наиболее действенным методом обучения является метод наглядности, а средствами наглядного обучения – проекционный материал;
2. Современные учителя знают и понимают важность использования видеороликов на уроках, но не все умеют правильно их использовать.
3. Видеоролики возможно использовать на различных этапах уроков;
4. В использовании видеоматериалов есть очевидные достоинства и логичные недостатки, с которыми можно и нужно бороться.

Поэтому мы считаем необходимым разработать методику и подобрать видеофрагменты для использования на уроках физики в основной школе.

2.4 Примеры видеофрагментов для использования на уроках физики в основной школе

В рамках данной работы нами были подобраны видеофрагменты к урокам физики в основной школе. Ниже представлена таблица (таблица 1), в которой описаны темы уроков, на которых возможно использование предлагаемых видеофрагментов. Так как большинство школ Челябинской области использует УМК Перышкина в образовании, таблица основана на методическом пособии к учебникам А.В. Перышкина. [29,30,5]

Таблица 1

Класс	Раздел физики	Тема урока	Название видеоролика	Название видеозаписи на электронном носителе	Ссылка на видеозапись в списке источников
7	Введение	Что изучает физика? Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты	Развитие науки	Приложение 1	[138]
		Физика и техника	Фиксики – об электрическом чайнике	Приложение 2	[163]
			Эволюция пилотируемых космических кораблей	Приложение 3	[169]
			«Восток-1» Первый в мире пилотируемый космический корабль	Приложение 4	[50]
	Первоначальные сведения о строении вещества	Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение	Молекула. Атом. Вещество	Приложение 5	[106]
		Движение молекул	Диффузия	Приложение 6	[73]

7			Капиллярный эффект	Приложение 7	[47]
		Взаимодействие молекул	Эксперимент – поверхностное натяжение	Приложение 8	[63]
	Взаимодействие тел	Инерция	Явление инерции в мультфильмах	Приложение 9	[177]
		Плотность	Моря, которые никогда не соединяются	Приложение 10	[108]
		Сила. Явление тяготения. Сила тяжести	Про Исаака Ньютона (Краткая история)	Приложение 11	[132]
		Сила упругости. Закон Гука	Закон Гука	Приложение 12	[79]
		Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела	Вес тела в лифте	Приложение 13	[41]
		Сила тяжести на других планетах. Физические характеристики планет	10 интересных фактов о Солнечной системе – Солнце и планеты	Приложение 14	[32]
		Сила трения. Трение покоя	Коэффициент трения	Приложение 15	[98]

		Давление. Единицы давления	Давление	Приложение 16	[69]
		Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля	Давление в жидкостях. Закон Паскаля	Приложение 17	[70]
			Паскаль Блез	Приложение 18	[120]
		Сообщающиеся сосуды	Как работают шлюзы	Приложение 19	[92]
7	Давление твердых тел, жидкостей и газов	Вес воздуха. Атмосферное давление	Алюминиевая банка и атмосферное давление	Приложение 20	[37]
		Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли	История изобретений. Магдебургские полушария	Приложение 21	[54]
		Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах	Атмосферное давление на разных высотах. Манометры	Приложение 22	[40]
		Манометры. Поршневой жидкостный насос	Поршневой жидкостный насос	Приложение 23	[125]
		Закон Архимеда	Эврика. Нашел	Приложение 24	[170]
			Архимед	Приложение 25	[39]

7		Плавание тел	Плавание тел	Приложение 26	[122]
			Плавание тел. Вода с пузырями	Приложение 27	[123]
		Плавание судов. Воздухоплавание	История воздухоплавания	Приложение 28	[89]
			Плавание судов	Приложение 29	[121]
	Работа и мощность. Энергия	Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге Момент силы	Фиксики. О рычаге	Приложение 30	[165]
			Момент силы. Рычаги в природе, технике, быту	Приложение 31	[107]
		Блоки. «Золотое правило механики»	Эксперимент. Блоки	Приложение 32	[57]
		Центр тяжести тела Условие равновесия тел	Определение центра тяжести	Приложение 33	[36]
		Коэффициент полезного действия механизмов	Коэффициент полезного действия (КПД)	Приложение 34	[97]
		Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия	Энергия и ее виды	Приложение 35	[176]
	Почему вечных двигателей не существует		Приложение 36	[35]	
	8	Тепловые явления	Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия	Температура – физика в опытах и экспериментах	Приложение 37

8		Виды теплопередачи. Теплопроводность	Теплопроводность	Приложение 38	[155]
		Конвекция. Излучение	Вода течет вверх	Приложение 39	[47]
			Тепловое излучение	Приложение 40	[42]
		Удельная теплоемкость	Теплоемкость	Приложение 41	[64]
		Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	Закон сохранения энергии летящего камня	Приложение 42	[82]
			Закон сохранения энергии пружины	Приложение 43	[83]
			Эксперимент. Закон сохранения энергии	Приложение 44	[60]
		Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевания	Три состояния вещества	Приложение 45	[158]
		Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара	Испарение	Приложение 46	[88]
			Насыщенный пар	Приложение 47	[111]
			Конденсация	Приложение 48	[96]
		Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации	Эксперимент. Кипение перегретой воды	Приложение 49	[62]

8		Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха	Охлаждение испарением и влажность воздуха	Приложение 50	[119]
		Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания	Принцип работы двигателя внутреннего сгорания	Приложение 51	[130]
			Четырехтактный двигатель и история его создания	Приложение 52	[166]
		Паровая турбина. КПД теплового двигателя	Принцип работы паровой турбины	Приложение 53	[131]
	Электрические явления	Электроскоп. Электрическое поле	Электроскоп своими руками	Приложение 54	[174]
			Электростатика. Закон Кулона	Приложение 55	[175]
		Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома	Опыт Томсона	Приложение 56	[114]
		Электрическая цепь и ее составные части. Электрический ток в металлах	Электрическая цепь	Приложение 57	[171]
		Сила тока. Единицы силы тока	Андре Мари Ампер и электромагнетизм	Приложение 58	[38]
		Амперметр. Измерение силы тока	Устройство амперметра	Приложение 59	[112]
		Электрическое напряжение.	Пальчиковая батарейка	Приложение 60	[110]

8		Единицы напряжения	Единицы напряжения	Приложение 61	[77]
		Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления	Что такое электрическое сопротивление	Приложение 62	[168]
		Закон Ома для участка цепи	Как быстро запомнить закон Ома	Приложение 63	[167]
		Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление	Зависимость сопротивления проводника от температуры	Приложение 64	[59]
		Реостаты	Графитовый реостат	Приложение 65	[67]
			Реостат и электрическая лампочка	Приложение 66	[143]
		Последовательное и параллельное сопротивление проводников	Последовательное и параллельное соединение проводников	Приложение 67	[126]
		Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца	Британский физик Джеймс Джоуль	Приложение 68	[133]
		Конденсатор	Электрический конденсатор	Приложение 69	[172]
			Как работает конденсатор	Приложение 70	[95]

8		Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы. Короткое замыкание, предохранители	История создания лампы накаливания	Приложение 71	[55]
			Фиксики. Короткое замыкание	Приложение 72	[164]
			Фиксики. Об электрическом утюге	Приложение 73	[162]
	Электромагнитные явления	Источники света. Распространение света	Прямолинейное распространение света	Приложение 74	[135]
			Источники света. Распространение света	Приложение 75	[147]
		Видимое движение светил	Видимое движение Солнца	Приложение 76	[43]
		Отражение света. Закон отражения света	Полное внутреннее отражение	Приложение 77	[124]
			Многokrатное отражение света	Приложение 78	[104]
			Отражение света от вогнутого зеркала	Приложение 79	[117]
		Плоское зеркало	Отражение света от плоского зеркала	Приложение 80	[118]
	Преломление света. Закон	Преломление света	Приложение 81	[56]	

		преломления света	Лазер в воде – физические опыты	Приложение 82	[99]
		Линзы. Оптическая сила линзы	Водная линза и переворот изображения – физические опыты	Приложение 83	[48]
		Глаз и зрение	Строение глаза	Приложение 84	[152]
			Модель оптической системы глаза	Приложение 85	[161]
9	Законы движения и взаимодействия тел	Перемещение	Траектория, путь и перемещение	Приложение 86	[103]
		Перемещение при прямолинейном равномерном движении	Прямолинейное равномерное движение	Приложение 87	[134]
			Равномерное и неравномерное движение	Приложение 88	[136]
		Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение	Равноускоренное движение	Приложение 89	[137]
		Относительность движения	Относительность механического движения	Приложение 90	[116]
			Относительность движения – пример с поездами	Приложение 91	[115]

9		Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Часть 1	Приложение 92	[84]
			Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Часть 2	Приложение 93	[85]
		Второй закон Ньютона	Второй закон Ньютона	Приложение 94	[52]
		Третий закон Ньютона	Три закона Ньютона	Приложение 95	[33]
		Свободное падение тел	Свободное падение	Приложение 96	[148]
		Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость	Жизнь в невесомости. Рассказы космонавтов	Приложение 97	[78]
		Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах	Свободное падение тел на телах Солнечной системы	Приложение 98	[45]
		Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью	Движение по окружности	Приложение 99	[160]
		Импульс тела. Закон сохранения импульса	Закон сохранения импульса	Приложение 100	[80]
			Закон сохранения импульса	Приложение 101	[81]

9		Реактивное движение. Ракеты	Реактивное движение	Приложение 102	[141]
			Эксперимент. Водная ракета	Приложение 103	[58]
		Колебательные движения. Свободные колебания	Преобразование энергии в гармонических колебаниях.	Приложение 104	[128]
	Механические колебания и волны	Затухающие колебания. Вынужденные колебания	Затухающие колебания. Преобразования энергии при колебательном движении	Приложение 105	[129]
			Резонанс	Резонанс	Приложение 106
		Распространение колебаний в среде. Волны	Механические волны. Виды волн	Приложение 107	[102]
			Распространение колебаний в среде. Волны	Приложение 108	[140]
		Длина волны. Скорость распространения волн	Длина волны и скорость ее распространения	Приложение 109	[74]
			Длина волны и частота колебаний	Приложение 110	[75]
		Источники звука. Звуковые колебания	Возникновение звука	Приложение 111	[49]
		Высота, тембр и громкость звука	Громкость звука	Приложение 112	[68]

9		Музыкальные звуки	Приложение 113	[109]	
		Распространение звука. Звуковые волны	Скорость звука	Приложение 114	[149]
			Видимые звуковые волны	Приложение 115	[44]
			Распространение звука в различных средах	Приложение 116	[139]
		Отражение звука. Звуковой резонанс	Эксперимент. Звуковой резонанс	Приложение 117	[61]
	Электромагнитное поле	Магнитное поле	Магнитное поле Земли	Приложение 118	[100]
		Направление тока и направление линий его магнитного поля	Правило правой руки и другие за 5 минут	Приложение 119	[127]
		Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки	Магнитное поле проводника с током	Приложение 120	[101]
		Индукция магнитного поля. Магнитный поток	Магнитный поток	Приложение 121	[34]
		Явление электромагнитной индукции	Эксперимент. Электромагнитная индукция	Приложение 122	[65]
		Явление самоиндукции	Самоиндукция	Приложение 123	[145]

9	Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор	Трансформатор. Работа на холостом ходу	Приложение 124	[156]	
		Трансформатор. Работа под нагрузкой	Приложение 125	[157]	
		Электрическое поле. Электромагнитные волны	Электромагнитные волны	Приложение 126	[173]
		Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний	Колебательный контур	Приложение 127	[94]
		Принципы радиосвязи и телевидения	История создания радиоприемника	Приложение 128	[90]
			Как появилось телевидение?	Приложение 129	[91]
		Электромагнитная природа света	Свет – волна или частица?	Приложение 130	[146]
		Преломление света. Физический смысл показателя преломления. Дисперсия света. Цвета тел	Дисперсия света. Цвета тел	Приложение 131	[72]
	7 цветов радуги		Приложение 132	[71]	
	Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных	Радиоактивность. Модели атомов	Модель атома по Бору	Приложение 133	[105]
			Модель атома по Резерфорду	Приложение 134	[113]
		Состав атомного ядра. Ядерные силы	Строение атома и атомного ядра	Приложение 135	[151]

9	ядер	Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию. Атомная энергетика	Атомная электростанция	Приложение 136	[53]
		Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада	Влияние радиации на человека	Приложение 137	[46]
	Строение и эволюция вселенной	Состав, строение и происхождение Солнечной системы	Все теории происхождения Солнечной системы	Приложение 138	[51]
			Интересные факты о Солнечной системе	Приложение 139	[150]
		Большие планеты Солнечной системы	Факты об Уране	Приложение 140	[144]
			Факты о Венере	Приложение 141	[66]
		Малые тела Солнечной системы	Удивительные объекты Солнечной системы	Приложение 142	[159]
			Спутники Юпитера	Приложение 143	[86]
			Европа – спутник Юпитера	Приложение 144	[76]
		Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд	Структура Солнца	Приложение 145	[153]
			Факты о Солнце	Приложение 146	[87]

Заключение

Существует несколько методов обучения: словесные, наглядные и практические. И самыми действенными оказываются наглядные, ведь большую часть всей информации человек получает с помощью зрения.

Во время современного урока физики учитель использует различные средства наглядности. Для успешного обучения важно, чтобы в процессе восприятия принимало участие как можно больше видов этого процесса. Эффективнее всего человек использует комбинированные зрительно-слуховые виды восприятия. Применение видеоматериалов повышает эффективность работы учителя, а наглядность материала позволяет учащимся получать более полные сведения по теме.

Работу с видеоматериалом можно организовать таким образом, чтобы устранить недостаток пассивного использования видеоматериалов. Их можно использовать:

- в качестве эпиграфа к изучению нового материала;
- при объяснении и закреплении учебного материала;
- при демонстрации опытов вместо их показа;
- при обобщении и повторении изучаемого материала.

В данной работе был изучен метод наглядности и возможность его использования в обучении физике в основной школе, а также составлен каталог имеющихся видеофрагментов в сопоставлении с темами курса физики основной школы.

Можно отметить, что материал выпускной квалификационной работы был представлен на заседании секции Всероссийской научно-практической конференции «Проектная и учебно-исследовательская деятельность учащихся: от замысла к итогам. Проблемы и решения».

В заключении хочется сказать, что использование видеоматериалов на уроках во всех проявлениях делает для детей урок более наглядным и разнообразным, дает учителю дополнительные инструменты для создания новых образовательных результатов, делает урок более насыщенным и интенсивным.

Библиографический список

1. Азимов Э.Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. –М.: Издательство ИКАР, 2009. – 448 с.
2. Андреев В.Л. Искажения, вносимые органами чувств очевидца в процессе наблюдения необычного явления. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://vadim-andreev.narod.ru/ufo/glaz.htm>
3. Бугаев А.И. Методика преподавания физики. Теоретические основы/ А.И. Бугаев - М.: Просвещение, 1981- 288с.
4. Воронкова В.В. Обучение и воспитание детей во вспомогательной школе: Пособие для учителей и студентов дефектолог. ф-тов пед. ин-тов/ Под ред. В.В. Воронковой — М.: Школа-Пресс, 1994. - 416с.
5. Гутник Е.М. Физика. 9 класс. Методическое пособие / Е.М. Гутник, О.А. Черникова – М: Дрофа, 2015. – 224 с.
6. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения/ В.В. Давыдов – М., 2003. – 425 с.
7. Демидова М.Ю. Методический справочник учителя физики / М.Ю. Демидова, В.А. Коровин – М.: Мнемозина, 2003. – 229 с.: ил.
8. Занков Л.В. Наглядность и активизация учащихся в обучении / Л.В. Занков – 3-28. – М: Учпедгиз, 1960 – 304-310 с.
9. Каиров И.А. Наглядность обучения: в 4 т. Т. 3 / Каиров И.А. – М.: Советская энциклопедия, 1966. В сокращении.
10. Как определить психотип человека [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://bbf.ru/magazine/26/6193/>
11. Калягин И. Новые информационные технологии и учебная техника / И. Калягин, Г. Михайлов // Высшее образование в России. – 1996. – №1.

12. 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. Важеевская и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
13. Классификация наглядных средств обучения и их виды [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.eduinfluence.ru/inehs-232-1.html>
14. Коджаспиров К.М. Педагогический словарь / К.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: Издательство «Академия», 2003. – 171 с.
15. Коджаспирова Г.М. Технические средства обучения и методика их использования / Г.М. Коджаспирова, К.В. Петров – М.: Академия, 2001. – 256 с.
16. Лекция 7. Изобразительная наглядность и ТСО на уроках физики. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://fizmet.org/ru/L7.htm>
17. Михайловский В.Н. Диалектика формирования современной научной картины мира / В.Н. Михайловский, Г.Н. Хон – Л.: ЛГУ, 1989.
18. Орехов В.В. Методика преподавания физики в 6-7 классах. Ч.1 / Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой – М.: Просвещение, 1976. - 384 с. 13.
19. Перышкин А.В. Основы методики преподавания физики/ Под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского и В.А. Фабриканта – М.: Просвещение, 1983. - 398 с.
20. Песталотци И. Г. Статьи и отрывки из педагогических сочинений. – М.: Учпедгиз, 1939
21. Пидкасистый П.И. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. - М: Педагогическое общество России, 1998. - 640 с.
22. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.11.2004 N 215 "Об организации деятельности Федерального экспертного совета по учебной технике, приборам и

оборудованию учебно-научного назначения Федерального агентства по образованию" (вместе с "Инструкцией о порядке рассмотрения заявок, проведения экспертизы и выдачи рекомендательного знака Федерального агентства по образованию на учебную технику, приборы и оборудование учебно-научного назначения")

23. Рах Г.И. Технические средства обучения в общеобразовательной школе: Учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов и учащихся пед. уч-щ. / Г.И. Рах, И.И. Дрига, Э.И. Кузнецов, С.А. Жданов. – М.: Просвещение, 1993. – 287 с.

24. Семенова Н.Г. Влияние мультимедиа технологий на познавательную деятельность и психофизическое состояние обучающихся / Н.Г. Семенова, Т.Д. Болдырева, Т.Н. Игнатова // Вестник ОГУ. – 2005. – №4. – С.34

25. Слостенин В.А. Педагогика: Учеб. Пособ. для студ. / В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; Под ред. В.А. Слостенина – М.: Издательский центр «Академия», 2002 г. – 576 с.

26. Усова А.В. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы: Пособие для учителя / А.В. Усова, В.П. Орехов, С.Е. Каменецкий и др.; Под ред. А.В. Усовой – 4 изд., перераб. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.: ил.

27. Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания. Опыт педагогической антропологии / К.Д. Ушинский. – Ленинград: Издательство Академии педагогических наук, 1948

28. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. [Текст] / М.: Просвещение. 2010. – 50 с.

29. Филонович Н.В. Физика. 7 класс. Методическое пособие / Н.В. Филонович – М: Дрофа, 2015. – 189 с.

30. Филонович Н.В. Физика. 8 класс. Методическое пособие / Н.В. Филонович – М: Дрофа, 2015. – 208 с.

31. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе.: Учеб. пособ. Для вузов / Д.В. Чернилевский – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.

Источники видеофрагментов:

32. Видеофрагмент на портале Youtube: 10 интересных фактов о Солнечной системе – Солнце и планеты (Интересные факты о космосе) [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=fLV_Ho-N1kI

33. Видеофрагмент на портале Youtube: 3 закона Ньютона на примере велосипеда [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=hTWZ8IMLGcg>

34. Видеофрагмент на портале Youtube: 4.1 Магнитный поток [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=nNXInW18KNQ>

35. Видеофрагмент на портале Youtube: Edu: Почему вечных двигателей не существует [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=QU_zV6Eq97I

36. Видеофрагмент на портале Youtube: How to. Определение центра тяжести [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=pGMyMT4a9Ks>

37. Видеофрагмент на портале Youtube: Алюминиевая банка и атмосферное давление [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=cuV5kv__UKc

38. Видеофрагмент на портале Youtube: Андре Мари Ампер и электромагнетизм [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=8usXZOEFSYU>

39. Видеофрагмент на портале Youtube: Архимед [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=9h9iKWk-F2M>

40. Видеофрагмент на портале Youtube: Атмосферное давление на разных высотах. Манометры [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=GcGgbwAbALI>

41. Видеофрагмент на портале Youtube: Вес тела в лифте
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=cmCWg2rhv-c>
42. Видеофрагмент на портале Youtube: Видео материал. Физика 8 класс. Тепловая энергия. Излучение: светлые и темные поверхности
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=6bCphe9uGzI>
43. Видеофрагмент на портале Youtube: Видимое движение Солнца
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=al24kNC4acg>
44. Видеофрагмент на портале Youtube: Видимые звуковые волны
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=ZoyNH-rocYU>
45. Видеофрагмент на портале Youtube: Виртуальная лабораторная работа по физике «Свободное падение тел на телах Солнечной системы
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=m657rDKi-Xc>
46. Видеофрагмент на портале Youtube: Влияние радиации на человека [Электронный ресурс] Режим доступа:
https://www.youtube.com/watch?v=n2yweq_QLDw
47. Видеофрагмент на портале Youtube: Вода течет вверх – физические опыты для детей [Электронный ресурс] Режим доступа:
https://www.youtube.com/watch?v=0lac2_8ufNY&t=3s
48. Видеофрагмент на портале Youtube: Водная линза и переверот изображения – физические опыты [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=fhxK1OARZKM&t=1s>
49. Видеофрагмент на портале Youtube: Возникновение звука
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=nFcmTTT9yiE>

50. Видеофрагмент на портале Youtube: Восток-1 – первый в мире пилотируемый космический корабль [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=6doW7hCX18U>
51. Видеофрагмент на портале Youtube: Все теории происхождения Солнечной системы [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=qk7qUFLqfjc>
52. Видеофрагмент на портале Youtube: Второй закон Ньютона [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ljdSgWepkzU>
53. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. АЭС [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=6GMDmirH6ts>
54. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Истории изобретений. Магдебургские полушария [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=txwdljqWKKo>
55. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Лампа накаливания [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=bGAC8sqldl0>
56. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Преломление света [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=EiJHb8NWyzs>
57. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Блоки [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=eaBdYNe6e8g>
58. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Водная ракета [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Y-hvDuw-5wQ>
59. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Зависимость сопротивления [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=dXedh8IUaGk>

60. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Закон сохранения энергии [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=8lAlSHb-C5o>
61. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Звуковой резонанс [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=cn6rwC8SMnw>
62. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Кипение перегретой воды [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=V4NdYjGGALk>
63. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Поверхностное натяжение [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=oRMdFXe1bW4&t=118s>
64. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Теплоемкость [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=NAfeyA7DcJ0>
65. Видеофрагмент на портале Youtube: Галилео. Эксперимент. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=2oKBbt8W7PM>
66. Видеофрагмент на портале Youtube: Горячая планета Венера – удивительные факты [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=WR2Hqzg8eCY>
67. Видеофрагмент на портале Youtube: Графитовый реостат – физические опыты [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=_fDCzBXu9ZQ
68. Видеофрагмент на портале Youtube: Громкость звука [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Opi9zutH3xM>
69. Видеофрагмент на портале Youtube: Давление = сила : площадь [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=30qMH0iiLOU>

70. Видеофрагмент на портале Youtube: Давление в жидкостях. Закон Паскаля [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=-Yy8LIHlg50>
71. Видеофрагмент на портале Youtube: Дисперсия и спектр света [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=4E1AxUMUz-g>
72. Видеофрагмент на портале Youtube: Дисперсия света. Цвета тел [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Ywq93UFRFMc>
73. Видеофрагмент на портале Youtube: Диффузия [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=3RL_gaZ__Ew&t=12s
74. Видеофрагмент на портале Youtube: Длина волн. Скорость распространения волн [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=Ri_4fAkbSX0
75. Видеофрагмент на портале Youtube: Длина волны и частота колебаний [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=wd8sxr1Z1tc>
76. Видеофрагмент на портале Youtube: Европа – спутник Юпитера, удивительный подледный океан [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=2GszpQkpKAU>
77. Видеофрагмент на портале Youtube: Единицы напряжения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=LKsJVnjSilg>
78. Видеофрагмент на портале Youtube: Жизнь в невесомости: космонавты рассказали, что чувствует человек, находясь в космосе [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=KMkuAJs6xck>
79. Видеофрагмент на портале Youtube: Закон Гука – Физика в опытах и экспериментах [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=b7MOGDQn500&t=162s>

80. Видеофрагмент на портале Youtube: Закон сохранения импульса [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=hRVw3Ig4WB4>
81. Видеофрагмент на портале Youtube: Закон сохранения импульса [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=oN621Qnf7xI>
82. Видеофрагмент на портале Youtube: Закон сохранения энергии – 1 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=xBJ5gj4a23s>
83. Видеофрагмент на портале Youtube: Закон сохранения энергии – 2 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=oW1_lpgCTW0
84. Видеофрагмент на портале Youtube: Инерциальные и неинерциальные системы отсчета (1) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=feJBzYW7D9E>
85. Видеофрагмент на портале Youtube: Инерциальные и неинерциальные системы отсчета (2) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=trsjJYAb6m0>
86. Видеофрагмент на портале Youtube: Интересные спутники. Луны Юпитера [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=vZ4TvJVEkV8>
87. Видеофрагмент на портале Youtube: Интересные факты – Солнце [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=uxPPoffwNTQ>
88. Видеофрагмент на портале Youtube: Испарение [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=gFynedzjh38>
89. Видеофрагмент на портале Youtube: История воздухоплавания [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=urTdh_vWb-E

90. Видеофрагмент на портале Youtube: История создания радиоприемника (передача звука по радио) [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=_AbXIVtlt6c&t=54s
91. Видеофрагмент на портале Youtube: Как появилось телевидение? [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=v06snOnF5b0>
92. Видеофрагмент на портале Youtube: Как работают шлюзы [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=eISKdXFgCAo>
93. Видеофрагмент на портале Youtube: Капиллярный эффект [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=niIzPBXl4fI>
94. Видеофрагмент на портале Youtube: Колебательный контур [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=I2apjzY6PLk>
95. Видеофрагмент на портале Youtube: Конденсатор [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=0WEWQXtfStc>
96. Видеофрагмент на портале Youtube: Конденсация [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=1X-5wPMc8aY>
97. Видеофрагмент на портале Youtube: Коэффициент полезного действия (КПД) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=B0rBgKtPEZg>
98. Видеофрагмент на портале Youtube: Коэффициент трения – физика в опытах и экспериментах [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=_aARTleZ158&t=173s
99. Видеофрагмент на портале Youtube: Лазер в воде – физические опыты [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=RRKM5cqbcoo>
100. Видеофрагмент на портале Youtube: Магнитное поле Земли [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=WISPQ51TZxQ>

101. Видеофрагмент на портале Youtube: Магнитное поле проводника с током [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=qL-WlnjJYwQ>
102. Видеофрагмент на портале Youtube: Механические волны. Виды волн [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Z1IRIiJNbDA>
103. Видеофрагмент на портале Youtube: Механическое движение, система отсчета, траектория, путь и перемещение [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=s4A6VZa6lv0>
104. Видеофрагмент на портале Youtube: Многократное отражение света [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=MUOzHxbul2s>
105. Видеофрагмент на портале Youtube: Модель атома по Бору [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=OnnmQflUOAw>
106. Видеофрагмент на портале Youtube: Молекула. Атом. Вещество [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=tbHvc7NsyYs&t=1s>
107. Видеофрагмент на портале Youtube: Момент силы. Рычаги в природе, технике, быту. Физика7 класс #44. Инфоурок [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=hJYE_gTx2Eo
108. Видеофрагмент на портале Youtube: Моря, которые никогда не смешиваются [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=NfdhJtkOhXo&t=73s>
109. Видеофрагмент на портале Youtube: Музыкальные ноты [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ojGgYPvhbgw>
110. Видеофрагмент на портале Youtube: Напряжение и ток (физика) Binogi Россия [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=0T4qRVTz3KU>

111. Видеофрагмент на портале Youtube: Насыщенный пар [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=QgcI2u-S2y4>

112. Видеофрагмент на портале Youtube: Опыт по физике. Устройство амперметра [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=D9_XwGSqH1U

113. Видеофрагмент на портале Youtube: Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=2-Asa5ITej4>

114. Видеофрагмент на портале Youtube: Опыт Томсона [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=f1EK5tDbNVk>

115. Видеофрагмент на портале Youtube: Относительность движения – пример с поездами [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=faoUD--F1oc>

116. Видеофрагмент на портале Youtube: Относительность механического движения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=HYZ1cWcV6pg>

117. Видеофрагмент на портале Youtube: Отражение света от вогнутого зеркала [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=g9aLlu99Ms4>

118. Видеофрагмент на портале Youtube: Отражение света от плоского зеркала [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=PQhLKf2-h-M>

119. Видеофрагмент на портале Youtube: Охлаждение испарением и влажность воздуха [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=9R30Lk972Fs>

120. Видеофрагмент на портале Youtube: Паскаль Блез (Краткая история) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=txwdljqWKKo>

121. Видеофрагмент на портале Youtube: Плавание судов. Физика 7 класс [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=cFEdiA0IEpE>
122. Видеофрагмент на портале Youtube: Плавание тел [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=iqSDFnIgZkw>
123. Видеофрагмент на портале Youtube: Плавание тел. Вода с пузырями [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=vtK04CsGHhc>
124. Видеофрагмент на портале Youtube: Полное внутреннее отражение [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=lecp6WBcDU8>
125. Видеофрагмент на портале Youtube: Поршневой жидкостный насос [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=cm1wyL2sFC4>
126. Видеофрагмент на портале Youtube: Последовательное и параллельное сопротивление проводников [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=X7_IDtGzXTY
127. Видеофрагмент на портале Youtube: Правило правой руки и другие за 5 минут [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=f65t028fQsc>
128. Видеофрагмент на портале Youtube: Превращение энергии в гармонических колебаниях. Урок 117 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=sPggNG2HivE&t=31s>
129. Видеофрагмент на портале Youtube: Превращение энергии при колебательном движении. Вынужденные колебания. Резонанс [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=9CfFI4WQB6c>
130. Видеофрагмент на портале Youtube: Принцип работы двигателя внутреннего сгорания [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ilZyCD-QIJg>

131. Видеофрагмент на портале Youtube: Принцип работы паровой турбины [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=epJvdh0Ilgs>
132. Видеофрагмент на портале Youtube: Про Исаака Ньютона (Краткая история) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ldHk1ttrzC8>
133. Видеофрагмент на портале Youtube: Простые истории – британский физик Джеймс Джоуль [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=OaOu6Rb8rOU>
134. Видеофрагмент на портале Youtube: Прямолинейное равномерное движение [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=DiV0ToNdENo>
135. Видеофрагмент на портале Youtube: Прямолинейное распространение света [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ZVL8fN-yaHs>
136. Видеофрагмент на портале Youtube: Равномерное и неравномерное движение [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=xOZCzc_PfPc
137. Видеофрагмент на портале Youtube: Равноускоренное движение [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=D9PO6oJi3rE>
138. Видеофрагмент на портале Youtube: Развитие науки [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=2m-jnR1mAqQ&t=101s>
139. Видеофрагмент на портале Youtube: Распространение звука в различных средах [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=KrSLUE8lbUs>
140. Видеофрагмент на портале Youtube: Распространение колебаний в среде. Волны [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=vsNkBDZ1srs>

141. Видеофрагмент на портале Youtube: Реактивное движение [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=UotD3mhvUL8>
142. Видеофрагмент на портале Youtube: Резонанс [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=nQaJloZD-xY>
143. Видеофрагмент на портале Youtube: Реостат и электрическая лампочка [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=NMOmrAwTV-k>
144. Видеофрагмент на портале Youtube: Самая странная планета Солнечной системы – Уран [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=h-F36sUDoWM>
145. Видеофрагмент на портале Youtube: Самоиндукция [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=Ji9D_xGI2l4
146. Видеофрагмент на портале Youtube: Свет волна или частица [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=jSvbE-hsvHQ>
147. Видеофрагмент на портале Youtube: Световые явления. Источники света. Распространение света [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=n_msc4T9S3g
148. Видеофрагмент на портале Youtube: Свободное падение [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=1dlnCyCNL8g>
149. Видеофрагмент на портале Youtube: Скорость звука [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Hwbdik9Z6U8>
150. Видеофрагмент на портале Youtube: Солнечная система – интересные факты [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=RoI2D2r10d0>

151. Видеофрагмент на портале Youtube: Строение атома и атомного ядра [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=U6Oq4EBghIM>
152. Видеофрагмент на портале Youtube: Строение глаза [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=b9Tc17jfcQw>
153. Видеофрагмент на портале Youtube: Структура Солнца [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=aF2dI0tcs0M>
154. Видеофрагмент на портале Youtube: Температура – физика в опытах и экспериментах [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=ON8YRdSx-4U&t=18s>
155. Видеофрагмент на портале Youtube: Теплопроводность [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=s0AiABO2ZCk>
156. Видеофрагмент на портале Youtube: Трансформатор 1: Работа на холостом ходу [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=5hDPbBLm3oQ>
157. Видеофрагмент на портале Youtube: Трансформатор 2: работа под нагрузкой [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=3NWWQtvhCOo&t=108s>
158. Видеофрагмент на портале Youtube: Три состояния вещества [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=E3an2GvZsgo>
159. Видеофрагмент на портале Youtube: Удивительные объекты Солнечной системы [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=XDzcQZX4Vy4>
160. Видеофрагмент на портале Youtube: Физика. Движение по окружности [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=Vrs6u2y2oAM>

161. Видеофрагмент на портале Youtube: Физика. Модель оптической системы глаза [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Mciw7XnCtwg>
162. Видеофрагмент на портале Youtube: Фиксики – об утюге [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=eORza68pDfY>
163. Видеофрагмент на портале Youtube: Фиксики – об электрическом чайнике [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=v_iVCHDuzyg
164. Видеофрагмент на портале Youtube: Фиксики. Короткое замыкание| Познавательные образовательные мультики для детей, школьников [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=VqVUqAbDSXc>
165. Видеофрагмент на портале Youtube: Фиксики. О рычаге [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=mS9oC32FfbY>
166. Видеофрагмент на портале Youtube: Четырехтактный двигатель и история его создания [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=43CM62M8zmc>
167. Видеофрагмент на портале Youtube: Что такое закон Ома? [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=kqIFPGJKm7U>
168. Видеофрагмент на портале Youtube: Что такое электрическое сопротивление [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=HdA-daKAGm0>
169. Видеофрагмент на портале Youtube: Эволюция пилотируемых космических кораблей [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ldjjAI7JG40>
170. Видеофрагмент на портале Youtube: Эврика. Нашел [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=sEfmXXSXT_I

171. Видеофрагмент на портале Youtube: Электрическая цепь
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=qJ8RQqYzoMo>

172. Видеофрагмент на портале Youtube: Электрический конденсатор
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=zrCbD9lv6IA>

173. Видеофрагмент на портале Youtube: Электромагнитные волны
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=oGeNd5xFRk4>

174. Видеофрагмент на портале Youtube: Электроскоп своими руками
– физические опыты [Электронный ресурс] Режим доступа:
https://www.youtube.com/watch?v=8AnGK_ZoD1I

175. Видеофрагмент на портале Youtube: Электростатика. Закон
Кулона [Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=eY7ZO4CvpYk&t=1s>

176. Видеофрагмент на портале Youtube: Энергия и ее виды
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=8aaXgsK0mNM>

177. Видеофрагмент на портале Youtube: Явление инерции в жизни
[Электронный ресурс] Режим доступа:
<https://www.youtube.com/watch?v=UVXih3LIZ-g>