Научно-исследовательская работа

Физика

Физический прибор своими руками

Выполнил(а):

Юсупов Артур Ренатович

учащий(ая)ся _9___ класса

муниципального бюджетного общеобразовательного

учреждения «Средняя общеобразовательная

школа № 13» городского округа

город Октябрьский Республики Башкортостан

Руководитель:

Давлетшина Гульнара Минефаритовна

учитель физики МБОУ «СОШ № 13»

Оглавление

Введение_____ 3

Теоретическая часть_____ 5

Практическая часть_____ 6

1. Приборы по теме «Механические явления» _____ 6

2. Прибор по теме «Тепловые явления» _____9

3. Приборы по теме «Электрические явления» _____ 12

Заключение _____ 14

Список литературы _____ 16

Приложение_____ 17

Введение

Физика — естественная наука. Источником знаний для неё является практическая деятельность: наблюдения, экспериментальное исследование явлений природы. Правильность физических знаний проверяется экспериментом. В основе физических исследований лежит установление фактов путём наблюдения и эксперимента. [Материал из Википедии — свободной энциклопедии]// (https://ru.wikipedia.org/wiki/Физика)

Чтобы поставить физический опыт, необходимо иметь приборы и измерительные инструменты. Но не всегда в кабинете физики имеется необходимое оборудование. Исследовательские установки можно изготовить и самому. Считается, что талантливее тот исследователь, который может поставить опыт и получить хорошие результаты не только на сложных, а и на более простых приборах. Сложное оборудование обоснованно применять только в тех случаях, когда без него нельзя обойтись. Мне кажется, что не надо пренебрегать самодельными приборами - гораздо полезнее сделать их самим, чем пользоваться покупными.

Актуальность работы: физика наука экспериментальная и создание приборов своими руками способствует лучшему усвоению законов и явлений.

При изучении физических явлений возникает огромное количество различных вопросов. На многие вопросы дать ответ может учитель, но насколько интереснее добыть ответы путём собственного самостоятельного исследования.

Гипотеза: возможность создания простейших приборов для демонстрации физических явлений и применения их на уроках физики, т.е. при отсутствии данного прибора в физической лаборатории, самодельный прибор сможет заменить недостающую установку при демонстрации и объяснении темы.

Объект исследования: физические приборы.

Предмет исследования: физические явления.

Цель работы: сделать приборы по физике для демонстрации некоторых физических явлений своими руками, объяснить принцип действия каждого прибора и продемонстрировать их работу.

В соответствии с целью исследования сформированы следующие **задачи:**

1. Изучить научную и популярную литературу.
2. Научиться применять научные знания для объяснения физических явлений.
3. Сделать приборы, вызывающие большой интерес у учащихся.
4. Пополнение кабинета физики самодельными приборами, изготовленными из подручных материалов.
5. Более глубоко рассмотреть вопрос практического использования законов физики.

Продукт проекта: приборы, сделанные своими руками, видео физических опытов.

Практическая значимость моей работы: в результате своего проекта я хочу заинтересовать учащихся, сформировать представления у них о том, что физика как наука не оторвана от реальной жизни, способствовать развитию мотивации к обучению физики.

Методы исследования: анализ, наблюдение, эксперимент.

Мой план работы при выборе физического прибора:

1. Постановка проблемы.
2. Изучение информации из разных источников по данной проблеме.
3. Выбор методов исследования и практическое овладение ими.
4. Сбор собственного материала – комплектование подручных материалов, проведение опытов.
5. Анализ и обобщение.
6. Формулировка выводов.

Теоретическая часть

Физика в переводе с греческого - наука о природе. Физика изучает явления, которые происходят и в космосе, и в земных недрах, и на земле, и в атмосфере. Такие явления называются физическими.

Наблюдая незнакомое явление, физики стараются понять, как и почему оно происходит. Если, например, явление происходит быстро или редко встречается в природе, физики стремятся увидеть его ещё столько раз, сколько необходимо для того, чтобы выявить условия, при которых оно происходит, и установить соответствующие закономерности. Если есть возможность, учёные воспроизводят изучаемое явление в специально оборудованном помещении – лаборатории. Они стараются не только рассмотреть явление, но и произвести измерения. Всё это учёные – физики называют опытом или экспериментом.

Наблюдением не заканчивается, а только лишь начинается изучение явления. Полученные в ходе наблюдения факты надо объяснить, используя уже имеющиеся знания. Это этап теоретического осмысления.

Для того чтобы убедиться в правильности найденного объяснения, ученые проводят его опытную проверку. Рассмотрев примеры из истории физики, я убедился, что величайшие научные и технические открытия обычно сопровождались изготовлением приборов своими силами и средствами (рис. 1–2).

Рис. 1. Радио А. Попова

(http://www.myshared.ru/slide/570682/)

Рис. 2. Телескоп Г.Галилео

(https://yandex.ru/images/search?img_url)

При разработке и изготовлении физических приборов в домашних условиях, я придерживался следующих требований: безопасность при изготовлении; минимальные материальные затраты; простота по выполнению; ценность в изучении и понимании физики.

Я изготовил приборы по различным темам курса физики 7,8,9 классов. Представлю некоторые из них, по моему мнению, самые интересные и в то же время простые в выполнении.

Практическая часть

1. Приборы по теме «механические явления»

Прибор № 1: «Прибор для регистрации изменения атмосферного давления с высотой»

Проблема: в кабинете физики нет прибора, который позволяет демонстрировать изменение атмосферного давления с высотой. Знания по физике, полученные в 7 классе при изучении темы «Изменение атмосферного давления. Опыты Торричелли», позволяют сделать попытку создания такого прибора.

Актуальность: лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.

Объектом исследования: атмосферное давление.

Предметом исследования: изменение атмосферного давления.

Гипотеза: если при небольших подъемах в среднем на каждые 12 м подъема давление уменьшается на 1 мм рт. ст. ≈133 Па, то поднявшись с 1-го этажа

на 6-ой изменение давления должно быть заметно.

Цель работы - создать образец прибора на основе результатов исследования действия атмосферного давления.

Задачи исследования:

1. Изучение литературы и Интернет-ресурсов по данной теме и проверка гипотезы.
2. Разработка принципиальной конструкции прибора.
3. Разработка элементов конструкции: выбор жидкости для трубки; определение материала сосуда; определение объема сосуда; исследование влияния окружающей температуры на показания прибора; определение вида трубки; изготовление коробки-корпуса и разработка ее внешнего вида.
4. Изготовление прибора на основе результатов исследований.

Методы исследования: наблюдение, сравнение; анализ и синтез полученных результатов для создания прибора.

Практическая значимость: применение на уроках физики для демонстрации изменения атмосферного давления с высотой.

Выбор материалов: за основу была принята конструкция, состоящая из сосуда (3), соединенного с атмосферой трубкой (2), в которой находится капелька жидкости (1). Жидкость, при изменении атмосферного давления, должна перемещаться в трубке.

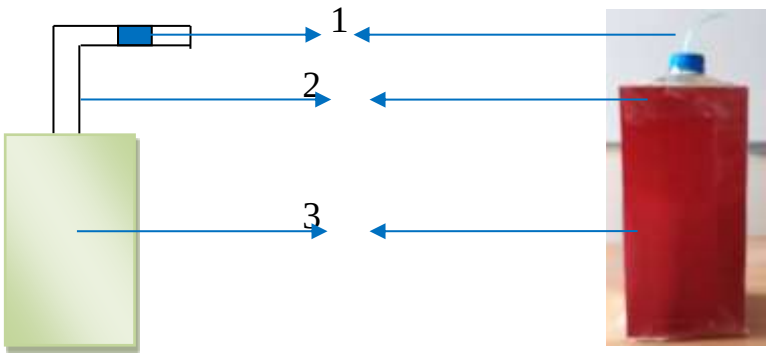


Рис. 3. Прибор для регистрации изменения атмосферного давления с высотой

В качества сосуда (3) я взял пластиковую бутылку объемом 3 л. В качестве трубочки (2), соединяющей сосуд с атмосферой, решил использовать пластиковую трубку от медицинской капельницы. В качестве жидкости в

трубке (1) я использовал подкрашенную воду.

Изготовление прибора: при проведении опытов, я обнаружил, что капелька реагирует на изменение температуры, т.е. при изменении температуры, давление в сосуде менялось и силы давления газа, действующие на капельку с двух сторон, не уравновешивались. Равновесие наступало тогда, когда после изменения объема воздуха в сосуде, давление на капельку выравнивалось. Изменение объема показывает перемещение капельки. Исходя из результатов опытов, я пришел к выводу о необходимости теплоизоляции сосуда. В качестве теплоизолятора была применена вата, которая помещалась между сосудом и корпусом.

Прибор № 2: «Сегнерово колесо»

Сегнерово колесо было изобретено в 1750 году венгерским физиком и математиком Яношом Сегнером. Оно состоит из воронки, внизу которой укреплены две горизонтальные трубки с отогнутыми в горизонтальной же плоскости концами. Эти концы открыты, и если заливать воду в воронку, она вытекает через них, и сегнерово колесо начинает вращаться. Действие сегнерова колеса основано на реакции вытекающей струи. По сути, это одна из первых реактивных гидравлических турбин.

Проблема: не для каждой темы по физике есть оборудование для проведения уроков, в том числе для изучения реактивного движения. По технике безопасности на уроках физики в школе не разрешено показывать опыты с использованием открытого огня. Поэтому в кабинете физики возможно продемонстрировать реактивное движение - движение под действием вытекающей воды и движение под действием выпускаемого воздуха.

Объект исследования: сегнерово колесо.

Предмет исследования: реактивное движение.

Гипотеза: изучив информацию и изготовив прибор для изучения реактивного движения, можно уроки по изучению данной темы сделать более интересными, а материал понятным.

Цель работы - разработать и выполнить сегнерово колесо для изучения

реактивного движения на примере движения под действием вытекающей воды

Задачи исследования:

1. Изучение литературы и Интернет-ресурсов по данной теме и проверка гипотезы.
2. Разработка конструкции прибора.
3. Создание прибора.
4. Проверка прибора на опыте.

Методы исследования: наблюдение, сравнение; анализ и синтез полученных результатов для создания прибора.

Практическая значимость: применение на уроках физики для демонстрации реактивного движения при изучении темы «Импульс. Закон сохранения импульса».

Выбор материалов: сосуд конической формы я изготовил из пластмассовой воронки (можно использовать пластиковую бутылку), 2 изогнутые питьевые трубочки для сока. Если налить воду в воронку, то сегнерово колесо начинает вращаться в сторону, обратную вытекания струи.

Рис.4. Модель сегнерового колеса

2. Прибор по теме «Тепловые явления»

Прибор № 3: «Модель паровой турбины»

Гипотеза: проверить возможность создания действующей модели паровой турбины.

Цель работы - изготовить действующую модель паровой турбины

Задачи исследования:

1. Изучить имеющиеся литературные источники по данному вопросу.
2. Определить необходимый материал для сборки турбины.
3. Наметить план, последовательность деятельности (подготовить детали, собрать модель турбины).
4. Провести испытание модели.

Методы исследования: изучение теоретического материала и осмысление собранной информации, составление проекта модели, сборка и испытание модели.

Немного истории:

Паровая турбина — это тепловой двигатель, тепловая энергия пара в котором преобразуется в механическую работу. Вместе с гидротурбинами огромное значение для развития мировой энергетики имело изобретение и широкое применение паровых турбин, которые являются основным двигателем тепловых (ТЭС) и атомных электростанций (АЭС). Принцип действия паровых турбин схож с гидравлическими, разница лишь в том, что в первом случае турбину приводила в действие струя разогретого пара, во втором — струя воды. Паровая турбина оказалась проще, экономичнее и удобнее, чем паровая машина Уатта. Изобретатели давно пытались создать машину (паровую турбину), где струя пара напрямую бы вращала рабочее колесо. При этом, скорость вращения колеса должна быть очень высокой за счет большой скорости струи пара. В 1883 году Лавалю удалось создать первую паровую машину (приложение с.27), которая представляла легкое колесо с лопатками. Через поставленные под углом сопла на лопатки направляли пар, который давил на них и раскручивал колесо. В 1889 году Лаваль усовершенствовал конструкцию, применив сопло, которое расширялось на выходе. Благодаря этому увеличилась скорость пара и, соответственно, скорость вращения ротора. Полученная струя направлялась на один ряд лопаток, которые были насажены на диск. Давление пара и число сопел определяли мощность турбины, работающей по активному принципу. Если отработанный пар не попадал в воздух, а направлялся в конденсатор, где при

пониженном давлении сжижался, то мощность турбины оказывалась наивысшей. Турбина Лаваля получила всеобщее признание, она давала большие выгоды при соединении с машинами, имеющими высокую скорость (сепараторы, пилы, центробежные насосы). Использовали ее и в качестве привода для электрогенератора, правда, только через редуктор (из-за ее высокой скорости). В 1884 году английский изобретатель Парсонс запатентовал многоступенчатую реактивную турбину, специально созданную им для приведения в действие электрогенератора (приложение с. 27). В 1889 году уже 300 турбин применяли для получения электроэнергии, в 1899 году появилась первая электростанция с турбинами Парсонса. В 1894 году был спущен на воду первый пароход «Turbinia» с приводом от паровой турбины. Вскоре паровые турбины начали устанавливать на быстроходных судах. Французский ученый Рато вывел комплексную теорию турбомашин на основе имевшегося опыта. Со временем турбина Парсонса уступила место компактным активно-реактивным турбинам. Хотя и сегодня паровые турбины в основном сохранили черты турбины Парсонса. [Интересные истории изобретений на IstorIz.ru]// (http://istoriz.ru/parovaya-turbina-istoriya-izobreteniya.html)

Выбор материалов: для изготовления турбины используем жесть от металлической крышки для банок. Из жести вырезаем круг, который разрезаем на части примерно до середины радиуса. Загибаем лопатки турбины плоскогубцами. Держатель турбины выгибаем из жестяной полоски в виде буквы П. Готовую турбину закрепляем на деревянной поставке. В качестве котла решил использовать пробирку с резиновой крышкой – пробкой с форсункой. Принцип работы: в пробирку необходимо налить воду, закрыть ее пробкой с форсункой и нагреть воду до кипения с помощью спиртовки. Вода кипит и превращается в пар. Полученный пар выходит из форсунки и попадает на лопасти турбины, заставляя ее вращаться.

Рис.5. Модель паровой турбины

Вывод: Модель разработана, создана и реально работает: лопасти начинают вращаться под действием пара.

3. Приборы по теме «электрические явления»

Прибор № 4: «Электроскоп»

Электроскоп – прибор, позволяющий определить наличие электрического заряда, даже самого маленького.

Принцип действия: в основе работы электроскопа лежит закон о том, что одноименно заряженные тела взаимно отталкиваются друг от друга. В изготовленном мною электроскопе этими телами являются лепестки фольги.

Рис. 6. Электроскоп

Выбор материалов: для корпуса я использовал дно пластмассового ведра, металлический стержень, две полоски из тонкой фольги, петля из гибкой проволоки. Подставку изготовил из дерева. В верхней части металлического

стержня закрепил металлический шар для увеличения площади соприкосновения.

Для испытания изготовленного электроскопа необходимо взять заряженное тело, например, стеклянную палочку, потертую о бумагу. При прикосновении стеклянной палочки к металлическому стержню листочки электроскопа расходятся в разные стороны от вертикального положения.

Прибор № 5 «Прибор для демонстрации превращения механической энергии в электрическую»

Данное устройство демонстрирует превращение механической энергии в электрическую энергию.

Устройство прибора: закрепленное колесо с ручкой для вращения с помощью резинового ремня соединяется с валом моторчика. Вращающееся колесо приводи во вращение вал моторчика, который начинает вырабатывать электрическую энергию, в результате чего светодиодная лампочка, присоединенная к моторчику, начинает светиться. Яркость свечения светодиода зависит от интенсивности вращения колеса.

Рис. 6. Прибор для демонстрации превращения механической энергии в электрическую

Выводы: Этот прибор удобен в использовании. Его можно применять на уроках физики при изучении тем: «Энергия. Закон сохранения и превращения энергии», при изучении «Электрических явлений».

Техника безопасности: прибор абсолютно безопасен в использовании.

Прибор № 6 «Прибор для изучения электрической цепи»

Данную модель можно использовать при изучении следующих тем: «Электрические цепи и их сборка», «Реостаты и резисторы», «Регулирование силы тока реостатом».

В цепь можно включить резистор, тогда накал светодиодной лампы постоянен. При замене резистора на реостат, можно регулировать силу тока в цепи, тем самым меняя накал лампы. Роль источника тока играет отсек с 4-мя батарейками.

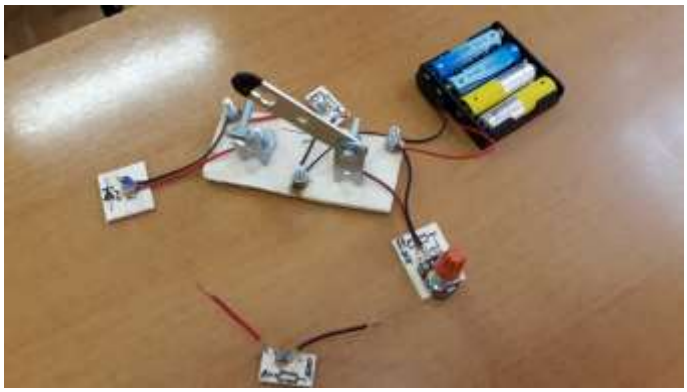


Рис. 7. Прибор для изучения электрической цепи

Техника безопасности: прибор абсолютно безопасен в использовании.

Заключение

Все явления, наблюдаемые при проведении занимательных опытов, имеют научное объяснение, для этого нужно использовали фундаментальные законы физики и свойства окружающей нас материи.

В соответствии с поставленной задачей все самодельные мною приборы изготовлены с использованием только дешевых, малогабаритных подручных материалов. Все приборы безопасные, наглядные, простые по конструкции

Я считаю, что цели, поставленные в работе, достигнуты. Проанализировано 9 источников литературы и источников информации сети Интернет, благо-

даря которым я провел обоснование конструирования, изготовления и применения самодельного оборудования в учебном процессе по физике.

Мною изготовлено 2 прибора по теме «Механические явления», 1 прибор по теме «Тепловые явления», 3 прибора по теме «Электрические явления». Продумана конструкция приборов с наименьшими затратами и хорошим эстетическим видом.

Проведена апробация приборов на занятиях по физике в 7 – 9 классах МБОУ «СОШ № 13».

При изготовлении самодельного прибора я совершенствовал навыки работы с простейшим инструментом, научился оценивать результаты своей работы. Кроме того, изготовление самодельных приборов побудило меня к самостоятельному получению знаний за счет более глубокого изучения принципа действия приборов.

Наблюдать за опытом проводимым учителем, интересно. Проводить его самому интереснее вдвойне. А проводить опыт с прибором, сделанным и сконструированным своими руками, вызывает еще очень большой интерес у всего класса.

Мне понравилось делать самодельные приборы, проводить опыты. Но в мире много интересного, что можно ещё узнать, поэтому в дальнейшем:

- я буду продолжать изучение этой интересной науки;

- я надеюсь, что мои одноклассники заинтересуются этой проблемой, а я постараюсь помочь им;

- в дальнейшем я буду проводить новые эксперименты.

В перспективе – изготовление самодельных приборов по другим темам курса физики.

Список литературы

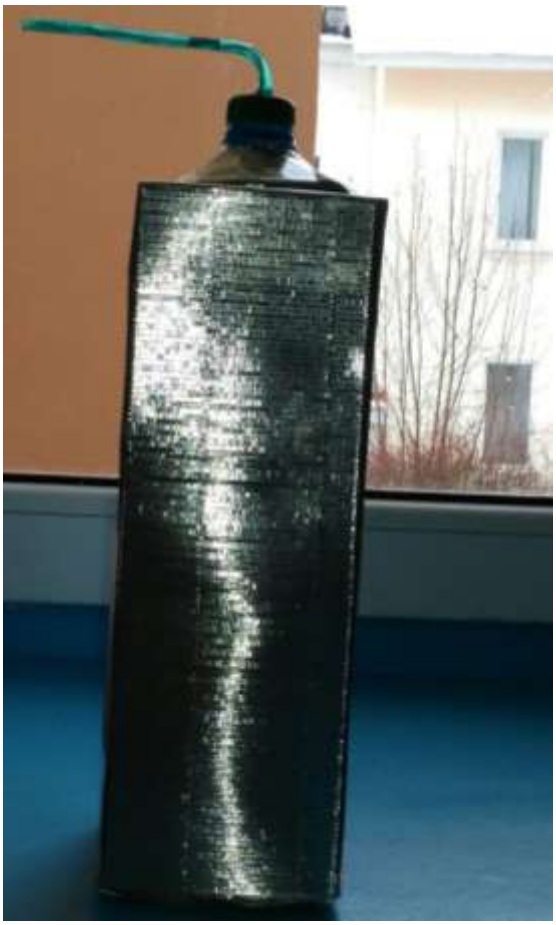
1. Хорошавин С.А. Физический эксперимент в средней школе: 7-9 кл. М.: Просвещение, 1988.
2. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: учеб. Для общеобразоват. Учреждений / А.В. Перышкин. – 2-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2013. – 237, (3) с.:ил.
3. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: учеб. Для общеобразоват. Учреждений / А.В. Перышкин. – 2-е изд., стереотип. – М.:Дрофа, 2013. – 221, (3) с.:ил.
4. Перышкин А.В.Физика. 9 кл.:. учебник /А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. – М.: Дрофа, 2014. – 319, (1) с.:ил.
5. Федоренко А.Н., Чугуй А.И. Самодельные приборы по физике // Старт в науке. – 2016. – № 2. – С. 137-142.

Список источников информации

1. http://scienceland.info/physics7/atmospheric-pressure3
2. http://class-fizika.narod.ru/o55.htm
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0
4. http://istoriz.ru/parovaya-turbina-istoriya-izobreteniya.html

Приложение

Прибор для регистрации изменения атмосферного давления с высотой



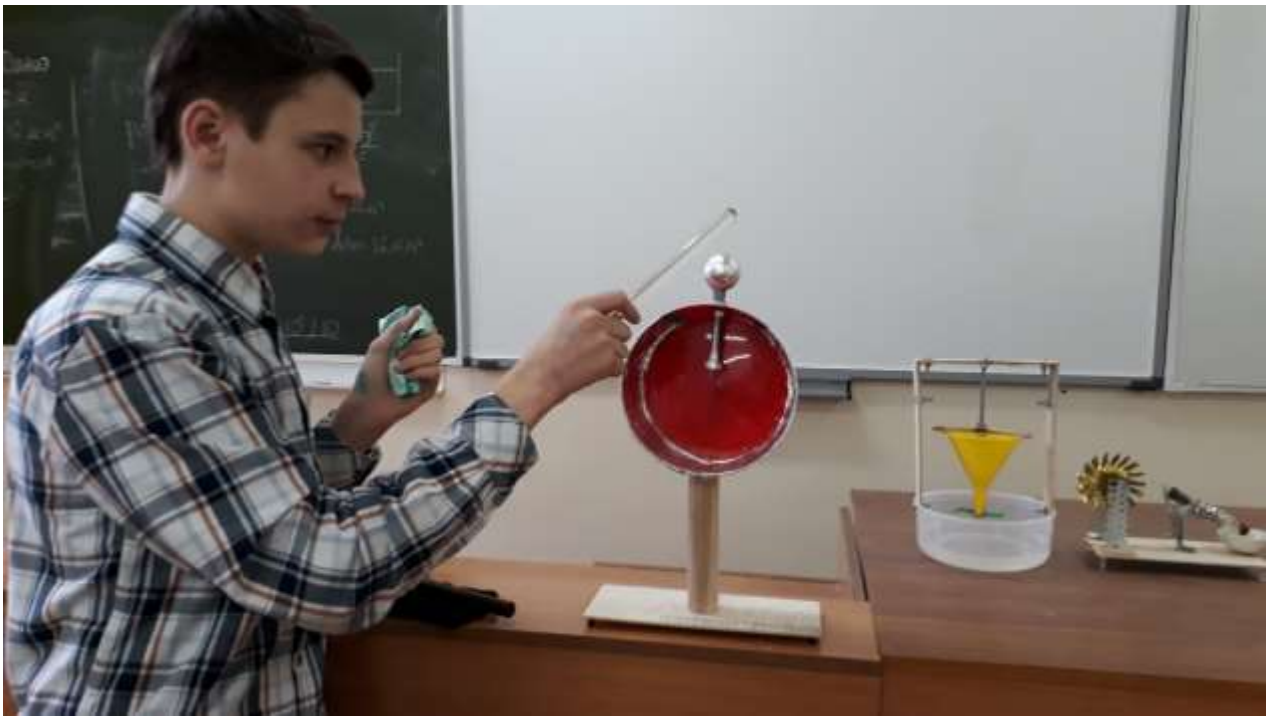
Результаты наблюдений изменения атмосферного давления с увеличением высоты:

1. На первом этаже дома я отметил положение капельки воды в трубке.

2.При подъеме с 1-го этажа на 6-ой, благодаря изменению атмосферного давления капля переместилась в другое место (чуть ближе к началу трубки приблизительно на 1,5 – 2 мм), так как с высотой атмосферное давление уменьшается. Высота этажа в помещении жилого дома около 3-х метров, следовательно, между первым и шестым этажами приблизительно 15 м. Согласно теории, атмосферное давление уменьшается в среднем на 1 мм ртутного столба (133Па) при увеличении высоты на 12м. Это доказывает, что мой прибор работает.

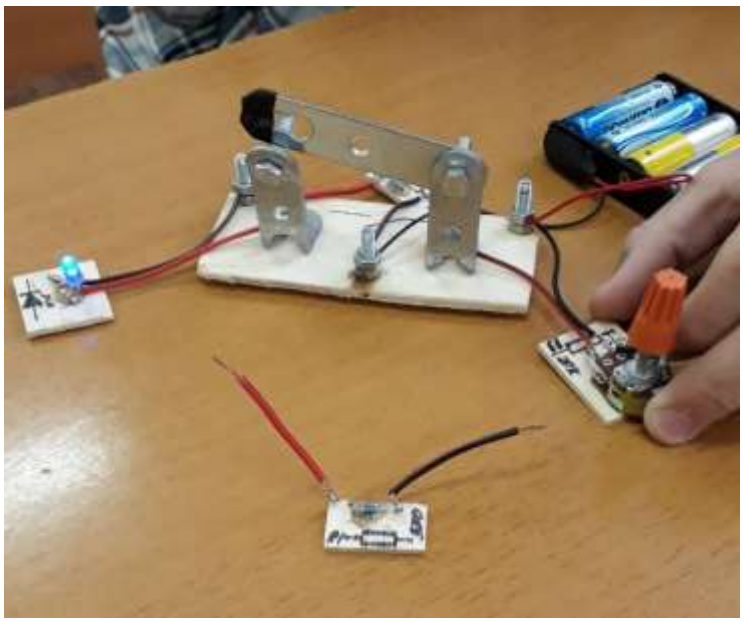
Модель паровой турбины

Испытания электроскопа

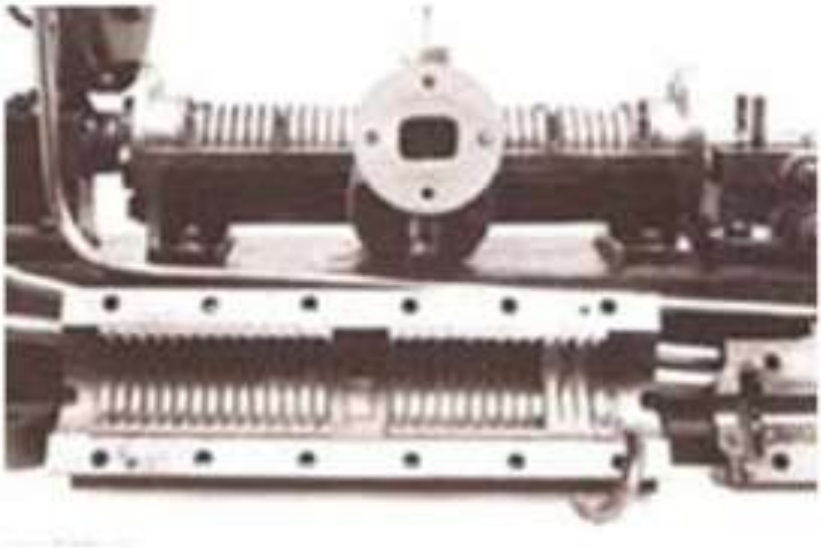


Проверка работы прибора для демонстрации превращения механической энергии в электрическую

Регулирование силы тока реостатом с помощью прибора для изучения электрической цепи



Испытания сегнерового колеса

Конструкция турбины Лаваля

Паровая турбина Парсона