**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**

**«Введенская средняя общеобразовательная школа № 1 имени Огненного выпуска 1941 года»**

**Исследовательская работа**

 **по физике**

«ЮНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

Выполнили обучающиеся 7 класса:

1. Гончарова Наталья
2. Петрова Аня
3. Волкова Юлия
4. Рой Яна

Руководитель: Всеволодова А.В.

С. Введенское

2013 – 2014 уч. г.

Введение

Одна из важнейших **проблем**, которая стоит перед физикой – поддержание живого интереса к ней со стороны обучающихся. Не секрет, что ребята часто не интересуются теми предметами школьного курса, которые считают сложными, требующими к себе повышенного внимания. Одним из таких предметов и является физика. Как привлечь внимание к предмету, как помочь преодолеть барьер непонимания и равнодушия? Мощным орудием в борьбе за успеваемость является проведение демонстрационного, лабораторного опытов.

Когда появляется возможность своими руками провести эксперимент в соответствии с поставленными целями, задачами, то совсем на другом, более высоком уровне усваивается теоретический материал.

**Цели:**

*Развитие познавательной активности, интеллектуальных и творческих способностей*

**Задачи:**

1. *Знакомство с методами и приемами научных исследований;*
2. *Знакомство с методами и приемами проведения физических экспериментов, выходящих за рамки программы курса физики 7 класса;*

*3. Научиться работать с научной литературой, отбирать, анализировать, систематизировать информацию, выявлять и формулировать исследовательские проблемы;*

*4. Научиться грамотно оформлять научную работу;*

*5. Овладение искусством дискуссии, выступлением перед аудиторией;*

**Обоснование актуальности исследования:**

Физика – наука, изучающая различные формы движения материи, строения и свойств материальных тел, которая была проделана на протяжении многих веков учеными всего мира.

Эта наука знакомит нас с наиболее общими законами природы, управляющими течением процессов в окружающем нас мире и во Вселенной в целом.

Физика – один из самых сложных предметов школьного курса. При изучении физики задействуются знания из многих областей: математики, астрономии, природоведения, химии, биологии.

Важнейшее преимущество физики перед многими из этих школьных предметов - **возможность проведения опытов**, т. е. возможность наглядно представить явление, процесс, на личном опыте убедиться в справедливости физических законов.

**Актуальность работы** состоит в том, что в ней рассматриваются опыты, проведение которых не предусмотрено в плане демонстраций в курсе физики 7 класса, либо демонстрации проводятся кратко, без детального анализа (ввиду дефицита времени). Так как эксперимент как ничто другое способствует возникновению и укреплению стабильного интереса к предмету, то необходимо расширение областей, в которых можно провести опыты.

Работа «Юный исследователь» позволяет расширить ассортимент простых лабораторных опытов по физике из курса 7 класса.

В данной работе были проведены исследования и поставлены опыты по следующим темам:

1. Строение вещества

- опыты с пробирками с окрашенной водой,

- опыт с кусочком мела;

1. Наблюдение диффузии в воде и в воздухе

- опыты с духами;

- опыт с растворением марганца в пробирке;

1. Наблюдение за влиянием температуры на скорость диффузии

- опыт с пакетиком чая в холодной и горячей воде;

1. Наблюдение взаимодействия частиц вещества

- опыт с налипанием песка на влажные предметы;

- опыт с каплями воды на блюдце, смазанном маслом;

1. Измерение времени и небольших длин

- измерение длины с помощью линейки, штангенциркуля, микрометра;

- измерение времени с помощью песочных часов, метронома

1. Измерение диаметра Луны (измерение больших расстояний)
2. Наблюдение центробежных сил на примере школьной центрифуги

- опыт с меловой водой и центрифугой;

**Методы исследования:**

1. **Теоретические:**

- Наблюдение

- Анализ

- Моделирование

1. **Эмпирические:**

- Наблюдение

- Сравнение

- Эксперимент

- Изучение литературы, интернет – источников информации

Основная часть

1. Тема исследования: Строение вещества

**Цель работы:** проверить достоверность гипотезы о том, что все тела состоят из маленьких частиц.

**Приборы и материалы:**

* кусочек мела,
* мензурка с водой,
* пробирка с кристалликами перманганата калия,
* пробирки с водой – 3 шт,
* стеклянная палочка.

**Теория**

Основные положения молекулярно – кинетической теории:

- все тела состоят из мельчайших частиц – атомов и молекул, которые непрерывно и хаотически движутся;

- частицы взаимодействуют друг с другом – притягиваются и отталкиваются.

**Ход работы**

1. Проведите пальцем по кусочку мела. Что вы наблюдаете? Что вы можете сказать о размерах частиц, из которых состоит мел?

*На пальце остается сплошной белый след, отдельных частиц не видно. Этот опыт доказывает, что размеры отдельных частиц настолько малы, что не видны невооруженным глазом.*

2. Опустите в пробирку с водой кристаллик марганцовки. Перемешайте воду стеклянной палочкой. Опишите, что вы наблюдаете.

*Кристалл марганцовки начинает постепенно растворяться в воде. Чем дальше от кристалла, тем менее интенсивно окрашена вода (до размешивания).*

3. Перелейте небольшую часть окрашенной воды во вторую пробирку с чистой водой и запишите свои наблюдения.

*1 – е переливание воды: интенсивность окрашивания по сравнению с первой пробиркой уменьшилась примерно в 2 раза;*

*2,3 – е переливание: наблюдается уменьшение интенсивности окрашивания раствора.*

*В последней пробирке после трехкратного разбавления водой наблюдается слабая розовая окраска.*

*Этот опыт также проводился с раствором йода.*

4. Вывод:

*Проведенные опыты доказывают, что размеры частиц, из которых состоят рассматриваемые тела (мел, марганец, йод) очень малы. Даже после четырехкратного разведения в чистой воде сохраняется окрашивание раствора, это говорит о том, что в нем содержится очень большое число молекул. До размешивания кристалла марганца в пробирке розовый цвет воды медленно*

1. Тема исследования: Наблюдение диффузии в воде

и в воздухе.

**Цель работы:** наблюдать явление диффузии и сравнить скорость диффузии в жидкости и в газе.

**Приборы и материалы:**

* флакон духов,
* кусочек ваты,
* пробирка с кристаллами перманганата калия,
* мензурка с водой,
* лист бумаги,

стеклянная трубка.

**Теория**

*Диффузия – явление, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества между молекулами другого вследствие непрерывного движения молекул.*

**Выполнение работы.**

1. Откройте флакон духов и налейте немного жидкости на кусочек ваты и положите его на стол. Опишите свои наблюдения.

*В первый момент запаха духов не чувствуется совсем, он появляется спустя несколько секунд. Если отойти на несколько шагов, то запаха снова нет – он появляется спустя 1 – 2 минуты и значительно слабее того, который чувствуется возле ватки. Если подуть над ваткой в сторону наблюдателя, то запах духов достигнет его быстрее.*

2. На лист бумаги, лежащий на столе, налейте немного воды из мензурки и в середину образовавшейся капли поместите кристаллик марганцовки. Опишите свои наблюдения.

*От кристалла марганца образуется ярко – розовый участок воды в форме овала с четко очерченными краями. Через несколько минут после растворения кристалла вся вода оказывается равномерно окрашенной в розовый цвет. При смешивании капли воды и капли йода мы видим другую картину: в первый момент йод растекается по поверхности воды, собираясь у краев капли. Затем происходит постепенное смешивание йода и воды, в результате которого на бумаге образуется темное пятно со светлым участком посередине.*

3. Вывод:

*Опыт с духами и кристаллом марганцовки доказывает, что молекулы одного вещества (духов, марганца, йода) могут свободно проникать между молекулами другого вещества (воздух, вода).*

1. Тема исследования: Наблюдение за влиянием температуры на скорость диффузии.

**Цель работы:** выяснить, что скорость диффузии зависит от температуры и смешивающихся веществ.

**Приборы и материалы:**

* 2 стакана с водой,
* 2 пакетика чая,
* холодильник.

**Теория**

*С ростом температуры увеличивается средняя скорость движения молекул веществ, в результате чего увеличивается скорость диффузии.*

**Выполнение работы.**

1. Налейте в оба стакана воды до 3/4 их объема.

2. Аккуратно опусти в каждый стакан по пакетику чая.

3. Поставь один из стаканов в ведерко со снегом, а другой оставь в комнате.

4. Через 0,5 часа достань стакан из снега и наблюдай различие в результатах опыта.

*В стакане с горячей водой чай имеет интенсивную янтарно – коричневую окраску, окрашивание равномерное по всему объему стакана. В стакане с холодной водой цвет чая очень бледный, почти не наблюдается.*

5. Вывод:

*При низкой температуре скорость хаотического движения молекул мала, поэтому диффузия происходит значительно медленнее, чем в случае с горячей водой. Чем больше температура воды, тем больше молекул веществ, входящих в состав чая, перейдут в воду и тем насыщеннее будет цвет (и вкус) напитка.*

1. Наблюдение взаимодействия частиц вещества.

**Цель работы:** рассмотреть проявление сил взаимного притяжения.

**Приборы и материалы:**

* 2 стакана с водой,
* 2 пакетика чая,
* холодильник.

**Теория**

*Согласно положениям МКТ, молекулы веществ взаимодействуют друг с другом – притягиваются и отталкиваются. Силы межмолекулярного притяжения и отталкивания действуют на очень маленьких расстояниях (сравнимых с размером самих молекул).*

**Выполнение работы.**

1. Возьмите яблоко, разрежьте его пополам, а затем снова соедините половинки. Почему нижняя половина отпадает?

*Нижняя половина яблока отпадает потому, что не удается сблизить молекулы яблока на расстояние настолько близкое, чтобы проявились силы притяжения.*

2. Намажь чайное блюдце тонким слоем растительного масла. Накапай на дно блюдца несколько капель воды близко друг к другу. Возьми спичку и с ее помощью сблизь капли воды друг с другом. Что происходит? Почему?

*При сближении капель воды с помощью спички мы видим следующую картину: между каплями образуется перетяжка (соединительный канал), который быстро расширяется до тех пор, пока не образуется одна большая капля воды.*

3. Опусти один палец в сухой песок, а другой – во влажный. Чем стали отличаться пальцы после этого опыта? Почему?

*Опустим в песок сухую и влажную пробирку. На влажной пробирке образуется толстый слой прилипшего песка, на сухой пробирке также прилип песок, но его очень мало.*

4. Вывод:

*Чем ближе можно прижать молекулы одного вещества к молекулам другого, тем больше будет сила притяжения. Песчинки сильнее притягиваются к молекулам воды, чем к молекулам стекла, поэтому на влажной пробирке песка больше, чем на сухой.*

5. Измерение времени и небольших длин

**Цель работы:** научиться измерять время с помощью песочных часов, метронома. Научиться измерять длины с помощью штангенциркуля, микрометра.

**Приборы и материалы:**

* штангенциркуль демонстрационный и школьный;
* микрометр демонстрационный и школьный;

**Теория**

*Измерить какую – либо величину – значит сравнить ее с однородной величиной, принятой за эталон. Традиционные приборы для определения времени – часы с минутной и секундной стрелкой; прибор для определения небольших расстояний – линейка. Основная единица длины (С.И.) – 1 метр, времени – 1 секунда.*

*Для измерения внешнего (внутреннего) размера тела с помощью штангенциркуля необходимо сначала определить длину тела с точностью до 1мм. по верхней шкале, затем уточнить длину по нижней шкале (найти совпадение штрихов верхней и нижней шкал). Точность измерения – до 0,1 мм.*

*С помощью микрометра можно более точно измерить размеры тел (точность до 0,01 мм.).*

**Ход работы.**

1. С помощью имеющихся песочных часов определите, какие промежутки времени можно отсчитывать с помощью этих часов.

*Имеются песочные часы, рассчитанные на 5 минут и на 2 минуты. Песочные часы просты в использовании, но требуют постоянного внимания, прибор довольно хрупкий.*

2. Каково назначение метронома? Как зависит частота ударов метронома от высоты расположения груза? Настройте метроном на 1 удар в 1 секунду, проверьте точность прибора по обычным часам.

*Метроном предназначен для громкого отсчета небольших промежутков времени. Чем выше поднимаем груз на маятнике, тем медленнее он качается. Чтобы частота ударов метронома равнялась 1 удару в секунду необходимо, чтобы верхняя грань грузика находилась на отметке «60».*

3. Сделайте выводы о плюсах и минусах этих приборов для отсчета времени.

*Этим приборам необходимо постоянное внимание человека: песочные часы необходимо переворачивать, метроном нужно заводить при помощи ключа. Оба эти прибора отсчитывают небольшие промежутки времени (не больше 5 минут).*

4. Изучите устройство и основные приемы работы с штангенциркулем и микрометром. Какой из них позволяет более точно измерить размеры тела?

*С помощью демонстрационного штангенциркуля измерим размер вазы. Получили 8,2\*1,5 = 12,3 см. (1 дел. = 1,5 см.). Измерение того же размера с помощью демонстрационного микрометра дало следующие результаты: 6,31\*2 = 12,62 см. (1 дел. = 2 см.). Так как оборудование является демонстрационным, то мы видим довольно значительную разницу в результатах измерений - 3 мм (погрешность измерений).*

5. Сделайте выводы о точности измерений линейкой, штангенциркулем, микрометром.

*Наиболее точно размеры тела можно измерить с помощью микрометра (до 0,01 мм), на втором месте – штангенциркуль (точность измерений до 0,1 мм), на последнем месте по точности – обычная школьная линейка – точность до 1 мм.*

*6. Вывод: в зависимости от того, для чего производятся измерения, необходимо пользоваться тем или иным инструментом. Время удобней измерять с помощью обычных часов с секундной стрелкой (или секундомера).*

6. Измерение диаметра Луны

(измерение больших расстояний)

**Цель работы:** Научиться измерять большие расстояния с помощью метода подобных треугольников.

**Приборы и материалы:**

* линейка школьная 50 см;
* картонная полоска шириной 40 мм;

**Теория**

Чтобы измерить диаметр Луны воспользуемся формулой: D = $\frac{aL}{b}, $

$$где  D -диаметр  Луны,  $$

$$а  -ширина  полоски  бумаги, (в метрах) $$

$L -  расстояние  до  Луны, равное  3,84 ∙10^{8} $ м.

b – расстояние от глаза до полоски бумаги (в метрах);

**Ход работы**

1. Направим линейку на луну, держа ее в правой руке у щеки;

2. Приставим к линейке сбоку картонную полоску бумаги, и, перемещая ее вдоль линейки, найдем такое положение (**b**), в котором полоска

(высотой  **а**) точно закроет диск Луны.

а

 D

b

 L

Для повышения точности проведем 5 измерений, результаты занесем в таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **a, м** | **L, м** | **b, м** | **D, м** |
| 1 | 0,006 | 3,84$∙10^{8} $  | 0,55 | 4,19 $∙10^{6} $  |
| 2 | 0,005 | 3,84$∙10^{8}$ | 0,4 | 4,8 $∙10^{6}$ |
| 3 | 0,004 | 3,84$∙10^{8}$ | 0,4 | 3,84 $∙10^{6}$ |
| 4 | 0,005 | 3,84$∙10^{8}$ | 0,5 | 3,84 $∙10^{6}$ |
| 5 | 0,004 | 3,84$∙10^{8}$ | 0,45 | 3,41 $∙10^{6}$ |
|  | Ср. 0,0048 | Ср. 3,84$∙10^{8}$ | Ср. 0,42 | Ср. **4,016** $∙10^{6}$ |

Полученное нами значение диаметра Луны D = 4016 км отличается от действительного (D = 3474 км) на 542 км. Погрешность измерений составила чуть менее 16 %.

*Вывод:* 1. Используя свойства подобных треугольников можно вычислить расстояние до тела (зная размер тела) и вычислить размер тела, зная расстояние до него.

2. Метод не позволяет производить точные вычисления, т. к. линейка позволяет измерить длину всего лишь с точностью до 1 мм.

7. Наблюдение центробежных сил инерции на примере школьной центрифуги

**Цель работы:** Наблюдение действия силы инерции (центробежной силы), возникающей во вращающемся теле.

**Приборы и материалы:**

* Школьная демонстрационная модель центрифуги;
* Водный раствор мела (процеженный);

**Теория**

Силы инерции, возникающие во вращающихся телах, направлены по радиусу от оси вращения, поэтому их называют центробежными силами инерции. На каждую каплю жидкости, находящуюся в пробирках демонстрационной установки, действует центробежная сила инерции, отбрасывающая ее к стенке сосуда. Чем больше плотность частиц, входящих в раствор, тем больше сила, действующая на них. Во вращающихся пробирках создается искусственная сила тяжести, которая при достаточно большой скорости вращения может превосходить нормальную силу тяжести в несколько раз.

**Ход работы**

1. Приведите в действие модель центрифуги. Что вы наблюдаете?

*Вращаем ручку модели центрифуги и видим, что пробирки постепенно принимают горизонтальное положение. Останавливаем вращение – пробирки снова занимают вертикальное положение.*

2. Как зависит прозрачность раствора мела от скорости вращения? От времени вращения?

*Сравнивая раствор мела в пробирках, которые в течение 2 минут вращались с небольшой скоростью и раствор мела в пробирках, вращавшихся с большой скоростью в течение этого же времени, мы видим, что во втором случае раствор более прозрачен. Чем дольше вращается центрифуга, тем прозрачнее раствор мела.*

3. Вывод:

*На вращающиеся тела действует центробежная сила инерции, которую мы можем наблюдать на модели школьной центрифуги. Чем больше скорость и время вращения, тем быстрее будет происходить разделение в смеси веществ в зависимости от их плотности (в нашем случае – мел и вода).*

Заключение

Данная работа может быть продолжена в следующем учебном году, так как спектр опытов и лабораторных исследований по физике для 7 класса довольно широк и в данной работе рассмотрен лишь частично. Так, например, возможно проведение опытов по следующим темам и разделам:

1. Взаимодействие тел (равномерное и неравномерное движение);

2. Плотность различных веществ (измерение по массе и объему);

3. Измерение сил упругости, трения, веса тела;

4. Давление твердых тел, жидкостей и газов (измерение и изучение зависимостей);

5. Атмосферное давление и его взаимосвязь с погодой;

6. Сила Архимеда, ее измерение для различных тел;

7. Правило рычага, возможности его применения на практике;

8. Блоки, системы блоков и выигрыш в силе, который они могут дать;

9. Измерение коэффициента полезного действия различных механизмов;

10. Изучение взаимопревращений кинетической и потенциальной энергий при механическом движении;

В следующем учебном году мы планируем продолжить данную работу по физике, так как это направление является важным, нужным и перспективным.

Литература

1. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. – М.: Просвещение, 1991. – 367 с.

2. Перышкин А.В. Физика 7 класс. – М.: Дрофа, 2009. – 192 с.

3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Пономарева А.В. Факультативный курс физики 8 класс. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1977 . – 206 с.

4. Буров В.А., Кабанов С.Ф., Свиридов В.И. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 6 – 7 классах средней школы. – М.: Просвещение, 1981. – 111 с.

Приложение 1

Фотоотчет о проведенных опытах