**Домашний эксперимент по физике**

Эксперимент - является одним из важнейших методов познания при изучении естественно-научных дисциплин. На уроках физики словесное обучение неизбежно приводит к механическому заучиванию материала. Важно, чтобы учащийся не только видел эксперимент проводимый учителем, но и собственными руками мог воспроизвести, изменить, сделать по-своему. Мог предложить собственную версию конструкции прибора. У учащихся при знакомстве с экспериментальным методом познания в физике формируется научное мировоззрение, умения наблюдать, выдвигать гипотезы, анализировать результаты, устанавливать зависимости между величинами, делать выводы. В процессе демонстрационного эксперимента учащиеся пассивно следят за опытом, а важно сформировать у них экспериментальные умения и навыки. Поэтому проводится фронтальный эксперимент, физический лабораторный практикум. . При выполнении эксперимента формируются следующие умения: определять цель эксперимента, выдвигать гипотезы, подбирать приборы, планировать эксперимент, вычислять погрешности, анализировать результат; умения собирать экспериментальную установку, наблюдать, измерять.

Особое значение домашние опыты и наблюдения имеют для развития познавательного интереса и творческих способностей школьников, для формирования у них экспериментальных умений и навыков, для формирования универсальных учебных действий (УУД). Выполнение домашних опытов и наблюдений играет особенно важную роль в подростковом  возрасте, так как в этот период перестраивается характер учебной деятельности ученика. Подростка не всегда удовлетворяет то, что ответ на его вопрос есть в учебнике. У него появляется потребность получить этот ответ из жизненного опыта, наблюдений за окружающей действительностью, из результатов собственных экспериментов. Вместе с тем школьный курс физики богат описанием опытов, которые приводятся как подтверждение научных предположений, либо, наоборот, требуют теоретического обоснования. В учебниках физики можно встретить  непосредственное обращение к жизненному опыту учащихся, к его наблюдениям. Таким образом, с одной стороны, возраст подростка требует новых путей получения знаний, а с другой - курс физики располагает большими возможностями удовлетворить и развить этот интерес. Роль домашнего эксперимента и наблюдений особенно велика при формировании понятий, где необходима опора на конкретный материал, на чувственное восприятие предметов и явлений.

Домашние эксперименты обладают рядом преимуществ. Это отсутствие жёсткого ограничения по времени, большая комфортность при проведении опытов, школьники полностью самостоятельно выполняют задание, занимаются творчеством. Выполнение домашних опытов и наблюдений играет особенно важную роль в подростковом  возрасте, так как в этот период перестраивается характер учебной деятельности ученика. Подростка не всегда удовлетворяет то, что ответ на его вопрос есть в учебнике. У него появляется потребность получить этот ответ из жизненного опыта, наблюдений за окружающей действительностью, из результатов собственных экспериментов. Вместе с тем школьный курс физики богат описанием опытов, которые приводятся как подтверждение научных предположений, либо, наоборот, требуют теоретического обоснования. В учебниках физики можно встретить  непосредственное обращение к жизненному опыту учащихся, к его наблюдениям. Таким образом, с одной стороны, возраст подростка требует новых путей получения знаний, а с другой - курс физики располагает большими возможностями удовлетворить и развить этот интерес. Роль домашнего эксперимента и наблюдений особенно велика при формировании понятий, где необходима опора на конкретный материал, на чувственное восприятие предметов и явлений.

Методика организации домашнего эксперимента должна держаться на возбуждении и поддерживании постоянного и устойчивого интереса учащихся к предмету. Для формирования первоначального интереса хорошо ставить в классе и задавать на дом занимательные опыты, но устойчивый интерес может обеспечить применение трёх основных детских занятий: игры, практической деятельности и постоянного процесса мыслительной деятельности. Наилучший результат даёт выполнение домашних экспериментальных заданий при соблюдении следующих методических условий.

* Тщательно продуманное распределение заданий по темам программы.
* Систематическое применение наряду с другими видами домашней работы учащихся.
* Обязательность и осознанность выполнения заданий.
* Структурирование выполнения домашнего опыта и наблюдения.

Необходимо учесть, что:

* Домашние экспериментальные задания не подменяют, а дополняют и расширяют классный учебный эксперимент.
* Проведение домашних экспериментальных работ должно быть подготовлено и организовано.
* В домашнюю работу учащихся лучше включать работы, которые предназначены для изучения нового материала, т. е. предваряющие изучение темы, а также для закрепления и повторения.
* Большую роль играет формулировка заданий и обсуждение результатов проведённой учащимися работы.
* Важную роль играют эмоциональные стимулы, усиливающие эффект применения домашних опытов и наблюдений и активизирующие познавательный интерес и мышление подростков.

Перед тем как приступить к выполнению домашнего эксперимента или наблюдения необходимо дать учащимся порядок действий.

Проводим эксперимент:

1. Формулируем цели эксперимента (Реши, что ты хочешь сделать и для чего?)
2. Формулируем гипотезы эксперимента (Что предполагаешь получить?)
3. Выявляем условия, необходимые для достижения поставленной цели (Устрани все помехи)
4. Проектируем эксперимент (Мысленный эксперимент)
5. Отбираем необходимые приборы и материалы (Найди, изготовь!)
6. Собираем установку (Собери, проверь)
7. Проводим опыты в запланированной последовательности, сопровождаем их фиксированием получаемых результатов (Зарисуй, заполни таблицу)
8. Обрабатываем результаты измерений (Вычисли, построй график)
9. Анализируем результаты эксперимента (Проверяй, сравнивай, выясняй причину)
10. Формулируем выводы (Обобщай, подтверждай или опровергай свою гипотезу)

**Практическая часть.**

**Тема: Физические величины. Простейшие измерения физических величин.**

*Задание 1.*

Цель: научиться пользоваться простейшими измерительными приборами

Приборы: линейка, рулетка

Порядок проведения:

* 1. Измерьте при помощи этих приборов длины следующих тел и расстояний:
* длину указательного пальца, длину локтя, т.е. расстояние от конца локтя до конца среднего пальца, длину ступни от конца пятки до конца большого пальца, окружность шеи, окружность головы, длину ручки или карандаша, спички, иголки, длину и ширину тетради.
* Свой рост: снимите обувь, встаньте спиной к косяку двери и плотно прислонитесь. Голову держите прямо. Попросите кого-нибудь с помощью угольника поставить на косяке небольшую черточку карандашом. Измерьте расстояние от пола до отмеченной черточки рулеткой или сантиметром. Выразите результат измерения в сантиметрах и миллиметрах, запишите его в тетрадь с указанием даты (год, месяц, число, час).
* Измерьте толщину листа бумаги.

Возьмите книгу толщиной больше 1см и, открыв верхнюю и нижнюю крышки переплета, приложите к стопке бумаги линейку. Подберите стопку толщиной в 1см =10мм =10000 микрон. Разделив 10000 микрон на число листов, выразите толщину одного листа в микронах. Результат запишите в тетрадь. Подумайте, как можно увеличить точность измерения?

* 1. Полученные данные запишите в тетрадь.

*Задание 2*

Определите объем спичечной коробки, прямоугольного ластика, пакета из под сока или молока. Измерьте длину, ширину и высоту спичечной коробки в миллиметрах. Найдите объем. Выразите результат в кубических миллиметрах и в кубических дециметрах (литрах), запишите его. Проделайте измерения и вычислите объемы других предложенных тел.

*Задание 3.*

Приборы: секундомер

Порядок проведения:

Научитесь быстро находить свой пульс, затем возьмите часы с секундной стрелкой или электронные и установите, сколько ударов пульса наблюдается в одну минуту. Затем проделайте обратную работу: считая удары пульса, установите продолжительность одной минуты (следить за часами поручите другому лицу)

*Задание 4.*

Цель: научиться пользоваться простейшими измерительными приборами

Приборы: секундомер

Порядок проведения:

При помощи секундомера определите, как можно точнее за какое число секунд вы пробегаете расстояние 60метров, 100 метров. Разделите путь на время, т.е. определите среднюю скорость в метрах в секунду. Переведите метры в секунду в километры в час. Результаты запишите в тетрадь.

*Задание 5*

Измерение длины, площади, объема методом рядов

Цель: научиться пользоваться простейшими измерительными приборами

Приборы: линейка, сантиметр, нить

Порядок проведения:

Измерьте методом рядов средний диаметр горошины, зернышка пшена.

* Измерьте толщину нитки, толщину страницы учебника.
* Измерьте разными способами длину произвольной кривой линии.
* Измерьте длину окружности радиусом 5 см. Проверьте правильность формулы L ≈ 6,3 · R (длина окружности примерно в 6,3 раза больше ее радиуса).
* Измерьте площадь своей комнаты в разных единицах измерения.
* Измерьте площадь подошвы ботинка.
* Измерьте площадь круга радиусом 5 см. Проверьте правильность формулы S≈3R2(площадь круга примерно в 3 раза больше квадрата ее радиуса).
* Измерьте общий объем трех кусочков сахара с помощью линейки. Налейте в мензурку или мерный стаканчик воду. Растворите в воде сахар. Сравните объем воды без сахара, сахара и воды с сахаром. Сделайте вывод.
* Измерьте объем бутылочки неправильной формы.
* Измерьте объем твердого тела неправильной формы с помощью мензурки или мерного стаканчика.
* Измерьте в каплях объем большого сосуда (например, ведра) с помощью часов.

**Тема: Градуирование мензурки**

Цель: изготовить простейший измерительный прибор в домашних условиях.

Приборы: измерительная лента, баночка из под майонеза, шприц (2грамма), полоска бумаги, клей, ножницы.

**Тема: Диффузия в газах и жидкостях.**

Цель: наблюдать явление диффузии, сделать выводы о зависимости скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества

Приборы: секундомер, стаканы с холодной и горячей водой, кристаллы марганцовки, медного купороса.

Порядок проведения:

* Налейте в один стакан холодной воды, в другой – горячей. Опустите в каждый из них несколько кристалликов марганцовки. Рассмотрите происходящее явление, объясните. От каких величин зависит скорость диффузии в жидкостях?
* Налейте в стакан холодной воды. Опустите в воду несколько кристалликов медного купороса. Наблюдайте за явлением диффузии в течение нескольких часов. Зафиксируйте степень диффузии в разное время через одинаковые промежутки времени.
* В одном углу комнаты распылите пахучее вещество (духи, дезодорант). Определите через какое время запах распространится в другой конец комнаты. Сделайте вывод о скорости диффузии в газах.

**Тема: Взаимное притяжение и отталкивание молекул.**

Цель: наблюдать взаимодействия молекул

Приборы: иголка, лезвие, сосуд с водой

Порядок проведения:

*Задание 1*

Лезвие безопасной бритвы, не смотря на то, что оно стальное, может плавать по поверхности воды. Нужно только, чтобы оно не смачивалось водой. Для этого его нужно слегка смазать жиром. Положите осторожно лезвие на поверхность воды. Поперек лезвия положите иголку, а на концы лезвия - по одной кнопке. Груз получится довольно солидный, и даже можно увидеть, как бритва вдавилась в воду. Создается впечатление, будто на поверхности воды упругая пленка, которая и держит на себе такой груз. Можно заставить плавать и иголку, смазав ее предварительно тонким слоем жира. Класть на воду ее надо очень осторожно, чтобы не проколоть поверхностный слой воды. Сразу это может и не получиться, понадобится некоторое терпение и тренировка. Обратите внимание на то, как расположена иголка на воде. Если иголка намагничена, то это плавающий компас! А если взять магнит, можно заставить иглу путешествовать по воде.

*Задание 2.*

Как изменить поверхностное натяжение воды? Налейте в две тарелки чистой воды. Возьмите ножницы и от листа бумаги в клеточку отрежьте две узкие полоски шириной в одну клеточку. Возьмите одну полоску и, держа ее над одной тарелкой, отрезайте от полоски кусочки по одной клеточке, стараясь делать это так, чтобы падающие в воду кусочки располагались на воде кольцом по середине тарелки и не прикасались ни друг к другу, ни к краям тарелки. Возьмите кусочек мыла, заостренный на конце, и прикасайтесь заостренным концом к поверхности воды в средней части кольца из бумажек. Что наблюдаете? Почему кусочки бумаги начинают разбегаться? Возьмите теперь другую полоску, так же отрежьте от нее несколько кусочков бумаги над другой тарелкой и, прикоснувшись кусочком сахара к середине поверхности воды внутри кольца, держите его некоторое время в воде. Кусочки бумаги будут приближаться друг к другу, собираясь. Ответьте на вопрос: как изменилась величина поверхностного натяжения воды от примеси к ней мыла и от примеси сахара?

**Тема: Механическое движение.**

Цель: Наблюдать движение стрелок настенных часов

Приборы: часы со стрелками

Порядок проведения:

1. Нарисовать траекторию движения конца часовой стрелки.

2. Измерить длину пути, которую проходит конец часовой стрелки за 30 минут.

3. Определить вид движения: равномерное или неравномерное, прямолинейное или криволинейное.

**Тема: Равномерное и неравномерное движение.**

Цель: Рассчитать путь и время движения.

Приборы: секундомер, сантиметровая лента или шагомер

Порядок выполнения работы:

1.Выбрать маршрут движения.

2. Приблизительно вычислить с помощью рулетки или сантиметровой ленты длину одного шага. (S’)

3. Вычислить количество шагов при движении по выбранному маршруту (n).

4. Вычислить длину пути: S = S’ \* n, в метрах, километрах, заполнить таблицу.

5. Изобразить в масштабе маршрут движения.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | S, см | N, шт. | S, см | S, м | S, км |
|  |  |  |  |  |  |

6. Сделать вывод.

**Тема: Инерция.**

Цель: наблюдать явление инерции

Приборы: 1.стакан, открытка, монетка; 2.тетрадь, стопка книг; 3.молоток, нить; 4.шарик, желоб; 5.яблоко, нож

Порядок проведения:

*Задание 1.*

Положите на стакан почтовую открытку, а на открытку положите монету или шашку так, чтобы монета находилась над стаканом. Ударьте по открытке щелчком. Открытка должна вылететь, а монета (шашка) упасть в стакан.

*Задание 2.*

Положите на стол двойной лист бумаги из тетради. На одну половину листа положите стопку книг высотой не ниже 25см. Слегка приподняв над уровнем стола вторую половину листа обеими руками, стремительно дерните лист к себе. Лист должен освободиться из-под книг, а книги должны остаться на месте. Снова положите на лист книги и тяните его теперь очень медленно. Книги будут двигаться вместе с листом.

*Задание 3.*

Возьмите молоток, привяжите к нему тонкую нить, но чтобы она выдерживала тяжесть молотка. Если одна нитка не выдерживает, возьмите две нитки. Медленно поднимите молоток вверх за нитку. Молоток будет висеть на нитке. А если вы захотите его снова поднять, но уже не медленно, а быстрым рывком, нитка оборвется (предусмотрите, чтобы молоток, падая, не разбил ничего под собой). Инертность молотка настолько велика, что нитка не выдержала. Молоток не успел быстро последовать за вашей рукой, остался на месте, и нить порвалась.

*Задание 4.*

Возьмите небольшой шарик из дерева, пластмассы или стекла. Сделайте из плотной бумаги желобок, положите в него шарик. Быстро двигайте по столу желобок, а затем внезапно его остановите. Шарик по инерции продолжит движение и покатится, выскочив из желобка. Проверьте, куда покатится шарик, если, очень быстро потянуть желоб и резко остановить его; тянуть желоб медленно и резко остановить. Почему?

*Задание 5.*

Разрежьте яблоко пополам, но не до самого конца, и оставьте его висеть на ноже. Теперь ударьте тупой стороной ножа с висящим сверху на нем яблоком по чему-нибудь твердому, например по молотку. Яблоко, продолжая движение по инерции, окажется перерезанным и распадется на две половинки. Точно то же самое получается, когда колют дрова: если не удалось расколоть чурбак, его обычно переворачивают и изо всех сил ударяют обухом топора о твердую опору. Чурбак, продолжая двигаться по инерции, насаживается глубже на топор и раскалывается надвое.

**Тема: Взаимодействие тел.**

*Задание 1*

Цель: Выяснить, как при взаимодействии тел изменяется их скорость.

Приборы: стакан, картон

Порядок работы:

1. Поставить стакан на картон.

2. Медленно потянуть за картон.

3. Быстро выдернуть картон.

4. Описать движение стакана в обоих случаях.

5. Сделать вывод.

*Задание 2*

Цель: выяснить как зависят силы взаимодействия от рода вещества

Приборы: нить, бумага, сосуд с водой

Порядок работы:

1.Подвесить на нити (горизонтально) листочек из плотной бумаги  и опустить на поверхность воды. Затем аккуратно оторвать листочек от поверхности воды.

2.Ответить на вопросы

1)  Требуется ли усилие, чтобы оторвать листочек от воды.

2) Проделав этот опыт с растительным маслом, выяснить, зависит ли приложенное усилие от рода жидкости

3)  Объяснить все наблюдаемые явления

**Тема: Масса тела. Измерение массы тел.**

Цель: определить массу и вес воздуха в комнате

Задание 1.

Оборудование: рулетка или сантиметровая лента.

Порядок работы:

С помощью рулетки или сантиметровой ленты определить размеры комнаты: длину, ширину, высоту, выразить в метрах.

2. Вычислить объем комнаты: V = a\* b\* c

3. Зная плотность воздуха, вычислить массу воздуха в комнате: m = р\* V

4. Вычислить вес воздуха: Р= mg.

5. Сделать вывод

**Тема: Плотность вещества**.

Цель: наблюдать жидкости различной плотности

Приборы: вода, спирт, растительное масло, пипетка, стакан

*Задание 1*

Этот опыт (опыт Плато) наглядно показывает, как под действием сил поверхностного натяжения жидкость превращается в шар. Для этого опыта смешивают спирт с водой в таком соотношении, чтобы смесь имела плотность масла. Наливают эту смесь в стеклянный сосуд и вводят в нее постное масло. Масло сразу располагается в середине сосуда, образуя красивый, прозрачный, желтый шар. Для шара созданы такие условия, как будто он в невесомости. Чтобы проделать опыт Плато в миниатюре, надо взять очень маленький прозрачный пузырек. В нем должно помещаться немного подсолнечного масла примерно две столовые ложки. Дело в том, что после опыта масло станет совершенно непригодным к употреблению. Налейте немного подсолнечного масла в приготовленный пузырек. В качестве посуды возьмите наперсток. Капните в него несколько капель воды и столько же одеколона. Размешайте смесь, наберите ее в пипетку и выпустите одну каплю в масло. Если капля, став шариком, пойдет на дно, значит, смесь получилась тяжелее масла, ее надо облегчить. Для этого добавьте в наперсток одну или две капли одеколона. Одеколон состоит из спирта, он легче воды и масла. Если шарик из новой смеси начнет не опускаться, а, наоборот, подниматься, значит, смесь стала легче масла и в нее надо добавить каплю воды. Так, чередуя добавление воды и одеколона маленькими, капельными дозами, можно добиться, что шарик из воды и одеколона будет “висеть” в масле на любом уровне. Классический опыт Плато в нашем случае выглядит наоборот: масло и смесь спирта с водой поменялись местами. Примечание. Опыт можно задавать на дом и при изучении темы “Закон Архимеда”.

*Задание 2*

Измерение плотности разных тел.

Цель: измерить плотность тела

Порядок работы:

Найдите небольшой камешек и опытным путем определите его плотность. Какие приборы и материалы вам потребовались? Сколько бы весил этот камешек, если бы он был золотым?

Придумайте способ определения плотности тел, растворяющихся в воде.

Сравните плотность сыпучего растворимого вещества с плотностью воды, не растворяя его, если у вас есть пластиковый стаканчик.

Предложите способ градуирования мерной посуды, если у вас есть только линейка и кусок пластилина.

Определите плотность неизвестной жидкости, если у вас есть весы и мензурка.

Определите плотность раствора соли, если у вас есть весы, разновес, флакон и чистая вода.

Сделайте несколько ареометров из трубочек для коктейля, утяжелив их грузами разной массы (например, шурупами). Проградуируйте их, опуская в жидкости, плотность которых вам известна. Измерьте с помощью этих приборов плотность молока, газированной воды. Исследуйте, как изменяется плотность соляного раствора с увеличением концентрации.

*Задание 3*

Определение плотности человеческого тела

Цель: Определите среднюю плотность человеческого тела.

Порядок работы:

Свою массу можно определить на весах. Воспользовавшись легендой об Архимеде можно достаточно просто определить объем своего тела (погрузившись полностью в ванну, человек вытеснит по объему воды ровно столько, каков объем его тела). Объем своего тела можно определить следующим образом: надо отметить уровень воды в ванне до и после погружения. Определить объем воды между этими двумя уровнями можно, посчитав, сколько литровых банок воды необходимо вылить в ванну, чтобы вода поднялась от первого уровня до второго. Затем, воспользовавшись формулой для расчета плотности, каждый ученик высчитывает плотность своего тела. В классе необходимо обсудить результаты домашнего эксперимента и учащиеся должны сделать вывод: средние плотности всех человеческих тел приблизительно одинаковы и немного больше плотности воды.

*Задание 4*

Тема: “Вычисление плотности куска мыла”

Оборудование: кусок хозяйственного мыла, линейка.

Порядок работы:

1. Взять новый кусок мыла.

2. Прочитать на куске мыла чему равна масса куска (в граммах)

3. С помощью линейки определите длину, ширину, высоту куска (в см)

4. Вычислить объем куска мыла: V = a\* b\* c (в см3)

5. По формуле вычислить плотность куска мыла: p = m/V

6. Заполнить таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *m*, г | *а*, см | *b*, см | *с*, см | V, см 3 | *р*, г/см 3 |
|  |  |  |  |  |  |

7. Перевести плотность, выраженную в г/см3, в кг/м 3  
 8. Сделать вывод.

**Тема: Сила. Сила тяжести.**

*Задание 1*

Цель: наблюдать действие силы тяжести на воду

Приборы: два стакана, вода, полоска ткани

Порядок работы:

Возьмите два стакана. Один из них наполните водой и поставьте повыше. Другой стакан, пустой, поставьте ниже. Опустите в стакан с водой конец полоски чистой материи, а ее второй конец - в нижний стакан. Вода, воспользовавшись узенькими промежутками между волокнами материи, начнет подниматься, а потом под действием силы тяжести будет стекать в нижний стакан. Так полоску материи можно использовать в качестве насоса.

*Задание 2.*

Тема: Центр тяжести

Цель: экспериментальное определение центра тяжести системы тел

Приборы: складной нож, карандаш

Порядок работы:

Это старинный, очень наглядный опыт. Возьмите перочинный нож (складной) и карандаш. Заточите карандаш, чтобы у него был острый конец, и немного выше конца воткните полураскрытый перочинный нож. Поставьте острие карандаша на указательный палец. Найдите такое положение полураскрытого ножа на карандаше, при котором карандаш будет стоять на пальце, слегка покачиваясь. Теперь вопрос: где находится центр тяжести карандаша и перочинного ножа?

*Задание 3.*

Определите положение центра тяжести спички с головкой и без головки. Поставьте на стол спичечный коробок на длинную узкую его грань и положите на коробок спичку без головки. Эта спичка будет служить опорой для другой спички. Возьмите спичку с головкой и уравновесьте ее на опоре так, чтобы она лежала горизонтально. Ручкой отметьте положение центра тяжести спички с головкой. Соскоблите головку со спички и положите спичку на опору так, чтобы отмеченная вами чернильная точка лежала на опоре. Это теперь вам не удастся: спичка не будет лежать горизонтально, так как центр тяжести спички переместился. Определите положение нового центра тяжести и заметьте, в какую сторону он переместился. Отметьте ручкой центр тяжести спички без головки.

*Задание 4.*

Определите положение центра тяжести плоской фигуры. Вырежьте из картона фигуру произвольной (какой-либо причудливой) формы и проколите в разных произвольных местах несколько отверстий (лучше, если они будут расположены ближе к краям фигуры, это увеличит точность). Вбейте в вертикальную стену или стойку маленький гвоздик без шляпки или иглу и повесьте на него фигуру через любое отверстие. Обрати внимание: фигура должна свободно качаться на гвоздике. Возьмите отвес, состоящий из тонкой нити и груза, и перекиньте его нить через гвоздик, чтобы он указывал вертикальное направление не подвешенной фигуре. Отметьте на фигуре карандашом вертикальное направление нити. Снимите фигуру, повесьте ее за любое другое отверстие и снова при помощи отвеса и карандаша отметьте на ней вертикальное направление нити. Точка пересечения вертикальных линий укажет положение центра тяжести данной фигуры. Пропустите через найденный вами центр тяжести нить, на конце которой сделан узелок, и подвесьте фигуру на этой нити. Фигура должна держаться почти горизонтально. Чем точнее проделан опыт, тем ровнее будет держаться фигура.

*Задание 5.*

Определите центр тяжести обруча. Возьмите небольшой обруч (например, пяльцы) или сделайте кольцо из гибкого прутика, из узкой полоски фанеры или жесткого картона. Подвесьте его на гвоздик и из точки привешивания опустите отвес. Когда нить отвеса успокоится, отметьте на обруче точки ее прикосновения к обручу и между этими точками натяните и закрепите кусок тонкой проволоки или лески (натягивать надо достаточно сильно, но не настолько чтобы обруч менял свою форму). Подвесьте обруч на гвоздик за любую другую точку и проделайте то же самое. Точка пересечения проволок или лесок и будет центром тяжести обруча. Заметьте: центр тяжести обруча лежит вне вещества тела. К месту пересечения проволок или лесок привяжите нить и подвесьте на ней обруч. Обруч будет находится в безразличном равновесии, так как центр тяжести обруча и точка его опоры (подвеса) совпадают.

*Задание 6.*

Вы знаете, что устойчивость тела зависит от положения центра тяжести и от величины площади опоры: чем ниже центр тяжести и больше площадь опоры, тем тело устойчивее. Возьмите брусок или пустой коробок от спичек. Поставьте его вначале на бумагу в клеточку на самую широкую грань, потом на среднюю грань и на самую меньшую грань. Обводите каждый раз карандашом, чтобы получить три разных площади опоры. Подсчитайте размеры каждой площади в квадратных сантиметрах и проставьте их на бумаге. Измерьте и запишите высоту положения центра тяжести коробка для всех трех случаев (центр тяжести спичечного коробка лежит на пересечении диагоналей). Сделайте вывод, при каком положении коробок является наиболее устойчивым.

*Задание 7.*

Сядьте на стул. Ноги поставьте вертикально. Сидите совершенно прямо. Попробуйте встать, не нагибаясь вперед, не вытягивая руки вперед и не сдвигая ноги под сиденье. У вас ничего не получится - встать не удастся. Ваш центр тяжести, который находится где-то в середине вашего тела, не даст вам встать. Какое же условие надо выполнить, чтобы встать? Надо наклониться вперед или поджать под сиденье ноги. Вставая, мы всегда проделываем и то и другое. При этом вертикальная линия, проходящая через ваш центр тяжести, должна обязательно пройти хотя бы через одну из ступней ваших ног или между ними. Тогда равновесие вашего тела окажется достаточно устойчивым, вы легко сможете встать. Ну, а теперь попробуйте встать, взяв в руки гантели или утюг. Вытяните руки вперед. Возможно, удастся встать, не наклоняясь и не подгибая ноги под себя.

**Тема: Сила упругости.**

Цель: определить зависимость деформации тела от материала

Приборы: пластмассовую линейку, стальную пружинку, пластилиновый шарик.

Порядок работы:

Приложив определённую силу, деформировать эти тела.

Выяснить:

1. Возникает ли сила упругости.

2. Зависит ли сила упругости от вещества, из которого изготовлено тело?

3. Растягивая пружину разной по величине силой, выяснить, зависит ли сила упругости от величины деформации?

**Тема: Сила трения.**

Цель: сравнить силу трения скольжения и силу трения качения

Приборы: книга, резиновая нить, линейка, карандаши

*Задание 1.*

Возьмите тяжелую книгу, перевяжите ее тонкой ниткой и прикрепите к нитке резиновую нить длиной 20 см. Положите книгу на стол и очень медленно начинайте тянуть за конец резиновой нити. Попытайтесь измерить длину растянувшейся резиновой нити в момент начала скольжения книги. Измерьте длину растянувшейся резиновой нити при равномерном движении книги. Положите под книгу две тонкие цилиндрические ручки (или два цилиндрических карандаша) и так же тяните за конец нити. Измерьте длину растянувшейся нити при равномерном движении книги на карандашах. Сравните три полученных результата и сделайте выводы.

*Задание 2.*

Цель: наблюдать действие силы трения покоя, силы трения качения

Приборы: книга, карандаши

Порядок работы:

Положите на книгу шестигранный карандаш параллельно ее корешку. Медленно поднимайте верхний край книги до тех пор, пока карандаш не начнет скользить вниз. Чуть уменьшите наклон книги и закрепите ее в таком положении, подложив под нее что-нибудь. Теперь карандаш, если его снова положить на книгу, съезжать не будет. Его удерживает на месте сила трения - сила трения покоя. Но стоит эту силу чуть ослабить - а для этого достаточно щелкнуть пальцем по книге, - и карандаш поползет вниз, пока не упадет на стол. (Тот же опыт можно проделать, например, с пеналом, спичечным коробком, ластиком и т.п.). Подумайте, почему гвоздь легче вытащить из доски, если вращать его вокруг оси?

Чтобы толстую книгу передвинуть по столу одним пальцем, надо приложить некоторое усилие. А если под книгу положить два круглых карандаша или ручки, которые будут в данном случае роликовыми подшипниками, книга легко передвинется от слабого толчка мизинцем. Проделайте опыты и сделайте сравнение силы трения покоя, силы трения скольжения и силы трения качения.

*Задание 3.*

Цель: наблюдать явление инерции и действие силы трения

Приборы: Тарелка, два яйца

Порядок работы:

Возьмите два яйца: одно сырое, а другое сваренное вкрутую. Закрутите оба яйца на большой тарелке. Вы видите, что вареное яйцо ведет себя иначе, чем сырое: оно вращается значительно быстрее. В вареном яйце белок и желток жестко связаны со своей скорлупой и между собой т.к. находятся в твердом состоянии. А когда мы раскручиваем сырое яйцо, то мы раскручиваем сначала лишь скорлупу, только потом, за счет трения, слой за слоем вращение передается белку и желтку. Таким образом, жидкие белок и желток своим трением между слоями тормозят вращение скорлупы. Вместо сырого и вареного яиц можно закрутить две кастрюли, в одной из которых вода, а в другой находится столько же по объему крупы.

*Задание 4*

Цель: сравнить силу сухого трения и «мокрого трения»

Оборудование: жидкость для мытья посуды.

Порядок работы:

1. Вымыть руки и вытереть их насухо.

2. Быстро потереть ладони друг о друга в течение 1–2 мин

3. Нанести на ладони немного жидкости для мытья посуды. Снова потереть ладони в течение 1–2 мин

4. Описать наблюдаемые явления.

5. Сделать вывод.

**Тема: Давление**.

Цель: Определите давление, производимое стулом.

Приборы: стул, тетрадный лист, карандаш

Порядок работы:

Подложите под ножку стула листок бумаги в клеточку, обведите ножку остро отточенным карандашом и, вынув листок, подсчитайте число квадратных сантиметров. Подсчитайте площадь опоры четырех ножек стула. Подумайте, как еще можно посчитать площадь опоры ножек?

**Тема: Давление газов.**

*Задание 1.*

Цель: Наблюдать действие атмосферного давления.

Приборы: стакан с водой, лист бумаги

Порядок работы:

Налейте в стакан воду до самого края. Прикройте стакан листком плотной бумаги и, придерживая бумагу ладонью, быстро переверните стакан кверху дном. Теперь уберите ладонь. Вода из стакана не выльется. Давление атмосферного воздуха на бумажку больше давления воды на нее. На всякий случай проделывайте все это над тазом, потому что при незначительном перекосе бумажки и при еще недостаточной опытности на первых порах воду можно и разлить.

*Задание 2.*

Этому занимательному опыту около трехсот лет. Его приписывают французскому ученому Рене Декарту (по-латыни его фамилия - Картезий). Опыт был так популярен, что на его основе создали игрушку “Картезианский водолаз”. Мы с вами можем проделать этот опыт. Для этого понадобится пластиковая бутылка с пробкой, пипетка и вода. Наполните бутылку водой, оставив два-три миллиметра до края горлышка. Возьмите пипетку, наберите в нее немного воды и опустите в горлышко бутылки. Она должна своим верхним резиновым концом быть на уровне или чуть выше уровня воды в бутылке. При этом нужно добиться, чтобы от легкого толчка пальцем пипетка погружалась, а потом сама медленно всплывала. Теперь закройте пробку и сдавите бока бутылки. Пипетка пойдет на дно бутылки. Ослабьте давление на бутылку, и она снова всплывет. Дело в том, что мы немного сжали воздух в горлышке бутылки и это давление передалось воде. Вода проникла в пипетку - она стала тяжелее и утонула. При прекращении давления сжатый воздух внутри пипетки удалил лишнюю воду, наш “водолаз” стал легче и всплыл. Если в начале опыта “водолаз” вас не слушается, значит, надо отрегулировать количество воды в пипетке. Когда пипетка находится на дне бутылки, легко проследить, как от усиления нажима на стенки бутылки вода входит в пипетку, а при ослаблении нажима выходит из нее.

*Задание 3.*

«Шарик в бутылке».

Приборы: стеклянная бутылка, теплая вода, воздушный шарик, ножницы, большая миска, холодная вода.

Порядок работы: Нальем в стеклянную бутылку теплой воды и оставим так на несколько минут, чтобы бутылка нагрелась. Выльем воду.

Срежем колечко на горловине шарика. Натянем шарик на горлышко бутылки. Затем поставим бутылку в миску с холодной водой.

Охлаждаясь, воздух в бутылке сжимается и занимает все меньше места. На освободившееся место устремляется воздух снаружи. И шарик, который закрывает ему доступ, вдавливается внутрь бутылки.

*Задание 4*

«Яйцо в бутылке»

Приборы: сваренное вкрутую и очищенное от скорлупы куриное яйцо среднего размера, стеклянная бутылка из-под сока с достаточно широким горлышком, полоска бумаги, спички или зажигалка, растительное масл

Порядок работы:

1. Смажьте горлышко бутылки растительным маслом.

2. Подожгите бумагу и быстро опустите ее в бутылку. Будьте осторожны при этом, чтобы не обжечь пальцы!

3. После этого сразу же положите яйцо на горлышко бутылки

4. Через секунду горящая бумага потухнет, а яйцо невероятным образом окажется в б утылке.

*Подсказка: для успешного проведения эксперимента необходимо, чтобы яйцо было ненамного больше горлышка бутылки*

*Задание 5.*

Взять в левую руку стакан с водой и в него положить несколько монет. Приложив плотно ладонью правой руки лист бумаги, резко опрокинуть  стакан с водой. Плотно закрытая листом бумаги, вода из стакана не будет вытекать.

Выяснить:

1. Почему лист бумаги не даёт вытечь воде из стакана?

2. Увеличивая количество монет в стакане, определить, какое максимальное количество монет может удержать лист бумаги. Сделать соответствующий вывод.

**Тема: Закон Паскаля.**

Передача давления жидкостями.

Цель: - сконструировать прибор для демонстрации закона Паскаля,

- определить зависимость давления в жидкость от веса жидкости

Приборы: широкий сосуд с водой, тонкостенный стакан

Порядок работы:

Погружайте в широкий сосуд с водой перевернутый вверх дном тонкостенный стакан (не доводя его до полного погружения): объясните, как изменяется усилие, необходимое для удержания стакана в воде по мере его погружения; каким способом можно определить давление воздуха, заключенного  в стакане, в какой — либо момент времени?

Придумайте конструкцию и изготовьте модель фонтана, напор воды в котором оставался бы постоянным. Продемонстрируйте ее в классе.

**Тема: Давление в жидкости и газе.**

Цель: сконструировать устройства для демонстрации зависимости давления жидкости от высоты столба.

Приборы: пластиковые емкости разных объемов, шило(гвоздь)

Порядок работы:

Возьмите пластиковые емкости различного объема. В сосудах сделайте по три отверстия, диаметром 1-2 мм на высотах 2, 3 и 4 см от дна (например, небольшим раскаленным гвоздем или иглой). Закройте отверстия пластилином, и наполните емкости водой до одинаковой высоты.

Откройте отверстия и измерьте первоначальную дальность полета струй воды поочередно для каждой из бутылок. Именно по дальности полета струи в этом опыте мы можем судить о давлении жидкости на той или иной глубине. Этот опыт показывает, что давление столба жидкости зависит от высоты столба жидкости, а не от ее массы.

**Тема: Сообщающиеся сосуды.**

*Задание 1*

Цель: сконструировать фонтан

Порядок работы: сделай фонтан по схеме, представленной в учебнике. Используй любые подручные средства.

*Задание 2*

Порядок работы:

Взять 2 ведра: одно полное водой, а другое пустое. Поставить ведро с водой выше на 2/3 выше пустого. Взять 2 конца шланга или резиновой трубки (длиной около 1 м) в одну руку, а другой рукой кружкой наливать воду  в один конец трубки. Когда вода в одном конце шланга дойдёт до края, то вы увидите и в другом конце шланга воду, причём уровень воды в обоих концах шланга будет одинаковым. Зажать указательным пальцем  левой руки конец шланга с водой, а указательным пальцем правой руки другой конец шланга. Затем левый конец шланга, не отрывая палец, поместить в ведро с водой до самого дна, а правый конец шланга, так же, не отрывая палец, поместить в пустое ведро, также до самого дна. После этого нужно одновременно открыть концы шланга, убрав пальцы рук, оставив шланг в вёдрах. Вода через шланг из одного ведра потечёт в другое.

Выяснить:

1 Почему уровень воды в обоих концах шланга в руке одинаковый?

2. До какого момента вода из одного ведра будет перетекать в другое? Объяснить этот опыт.

**Тема: Вес воздуха.**

Цель: доказать, что воздух имеет вес

Приборы: два одинаковых воздушных шара, проволочная вешалка, две прищепки, булавка, нить.

Порядок работы:

Надуть два шарика до одиночного размера и завязать ниткой.

2. Повесить вешалку на поручень. (Можно положить палку или швабру на спинки двух стульев и прицепить вешалку к ней.)

3. К каждому концу вешалки прикрепить прищепкой воздушный шарик. Уравновесить

4. Проткнуть один шарик булавкой.

5. Описать наблюдаемые явления

6. Сделать вывод.

**Тема: Архимедова сила.**

Цель: наблюдать выталкивающую силу , действующую на погруженное в жидкость тело

*Задание 1.*

Приготовьте деревянную палочку (прутик), широкую банку, ведро с водой, широкий пузырек с пробкой и резиновую нить длиной не менее 25 см. Опускайте палочку в воду и наблюдайте, как она выталкивается из воды. Проделайте это несколько раз.

Вдвигайте банку в воду дном вниз и наблюдайте, как она выталкивается из воды. Проделайте это несколько раз. Вспомните, как трудно вдвинуть ведро дном вниз в бочку с водой (если не наблюдали этого, проделайте при любом удобном случае).

Наполните пузырек с водой, закройте пробкой и привяжите к нему резиновую нить. Держа нить за свободный конец, наблюдайте, как она укорачивается при погружении пузырька в воду. Проделайте это несколько раз.

Жестяная пластинка на воде тонет. Загните края пластинки так, чтобы получилась коробочка. Поставьте ее на воду. Она плавает. Вместо жестяной пластинки можно использовать кусок фольги, желательно жесткой. Сделайте коробочку из фольги и поставьте на воду. Если коробочка (из фольги или металла) не протекает, то она будет плавать на поверхности воды. Если коробочка набирает воду и тонет, подумайте, как сложить ее таким образом, чтобы вода не попадала внутрь. Опишите и объясните эти явления в тетради.

*Задание 2.*

Вырежьте небольшой шарик из мякоти сырой картофелины и при помощи небольшой нагрузки заставьте его плавно затонуть в стакане или пробирке с водой. Подливайте в воду понемногу насыщенного раствора поваренной соли и слегка перемешивайте. Добейтесь сначала того, чтобы шарик держался в равновесии в середине стакана или пробирки, а затем того, чтобы он всплыл к поверхности воды. Шарик из картофеля можно заменить сырым яйцом.

*Задание 3.*

Возьмите резиновый мяч, шарик от настольного тенниса, кусочки дубового, березового и соснового дерева и пустите их плавать на воде (в ведре или тазу). Внимательно наблюдайте за плаванием этих тел и определите на глаз, какая часть этих тел при плавании погружается в воду. Вспомните, насколько глубоко погружается в воду лодка, бревно, льдина, корабль и прочее.

*Задание 4.*

Сконструируйте и изготовьте простейшие весы, действие которых основывается на использовании архимедовой силы. Укажите, от чего зависит чувствительность и предел измерений ваших весов.

**Тема: Плавание тел.**

Цель: определить условия плавания тел

*Задание 1.*

Тема: “Плавает или тонет?”

Приборы: большая миска, вода, скрепка, кусочек яблока, карандаш, монета, пробка, картофелина, соль, стакан.

Ход работы:

Налить в миску или таз воды

2. Осторожно опустить в воду все перечисленные предметы.

3. Взять стакан с водой, растворить в нем 2 столовые ложки соли

4. Опустить в раствор те предметы, которые утонули в первом.

5. Описать наблюдения.

6. Сделать вывод.

**Тема: Воздухоплавание**.

Возьмите два воздушных шара. Один наполните гелием, второй надуйте обычным воздухом. Отпустите шары, пронаблюдайте за шарами. Объясните, почему шарик с гелием поднялся к потолку, а с воздухом упал на пол.

**Тема: Механическая работа.**

Цель: вычислить работу, совершаемую учеником при подъеме с первого на второй этаж школы или дома”

Оборудование: рулетка.

Порядок работы:

1. С помощью рулетки измерить высоту одной ступеньки: Sо

2. Вычислить число ступенек: n

3. Определить высоту лестницы: S = Sо\* n

4. Если это возможно, определить массу своего тела, если нет, взять приблизительные данные: m, кг

5. Вычислить силу тяжести своего тела: F = mg

6. Определить работу: А = F . S

7. Заполнить таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sо, м | n, шт. | S, м | m, кг | F, Н | А, Дж |
|  |  |  |  |  |  |

1. Сделать вывод.

**Тема: Мощность.**

Цель: Определить мощность, которую ученик развивает, равномерно поднимаясь медленно и быстро с первого на второй этаж школы или дома

Приборы: секундомер

Порядок работы:

1. Определить работу, совершаемую при подъеме по лестнице: А

2. С помощью секундомера определить время, затраченное на медленное поднятие по лестнице: t1

3. С помощью секундомера определить время, затраченное на быстрое поднятие по лестнице: t2

4. Вычислить мощность в обоих случаях: N1, N2, N1 = A/ t1, N2 = A/t2

5. Результаты записать в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | А | t1, c | t2, с | N1, Вт | N2, Вт |
|  |  |  |  |  |  |

6. Сделать вывод.

**Тема: Простые механизмы.**

*Задание 1.*

Цель: Выяснение условия равновесия рычага

Приборы: линейка, карандаш, резинка, монеты старого образца (1 к, 2 к, З к, 5 к).

Порядок работы:

1. Положить под середину линейки карандаш, чтобы линейка находилась в равновесии

2. Положить на один конец линейки резинку

3. Уравновесить рычаг с помощью монет

4. Учитывая, что масса монет старого образца 1 к – 1 г, 2 к – 2 г, З к – З г, 5 к – 5 г. Вычислить массу резинки , m1, кг

5. Сместить карандаш к одному из концов линейки.

6. Измерить плечи l1 и l2, м

7. Уравновесить рычаг с помощью монет m2, кг.

8. Определить силы, действующие на концы рычага F1 = m1g, F2 = m2g

9. Вычислите момент сил M1 = F11, М2 = Р12

10. Заполните таблицу.

11. Сделать вывод.

*Задание 2.*

Цель: определение прикладываемой к рычагу силы от длины плеча

Порядок работы: Открыть дверь, приложив одинаковую силу в разных точках, относительно оси вращения двери (шарниров).

Выяснить:

1. Зависит ли результат действия силы от точки приложения силы?

2. В каком случае легче открыть дверь?

3. Объяснить этот опыт.

**Тема: Энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой.**

*Задание 1*

Цель: наблюдать преобразование механической энергии

Порядок работы:

Взять одноразовый медицинский шприц и её конец воткнуть в картофелину и вытащить так, чтобы  трубочка конца шприца была закрыта плотно картофельной пробкой. Затем резко сжать шприц. В определённый момент картофельная пробка вылетит из трубки.

Выяснить:

1. Почему картофельная пробка вылетает из шприца?

2. Преобразование какой энергии наблюдается в этом опыте?

3. Какой закон сохранения выполняется?

*Задание 2*

Цель: пронаблюдать действие закона превращения и сохранения энергии.

Приборы и материалы: твёрдое тело, нить.

Порядок выполнения:

1. Привяжите тело на нить.
2. Поднимите нить с телом.
3. Отклоните тело от положения равновесия и отпустите.
4. Наблюдайте за колебаниями тела в течение некоторого времени, сделайте рисунок.

Положение шарика когда он имеет:

1. наибольшую потенциальную энергию.
2. наименьшую потенциальную энергию.
3. наибольшую кинетическую энергию.
4. наименьшую кинетическую энергию.

Анализ результатов:

проанализировать положение шарика, как происходит превращение энергии, почему колебания тела с течением времени затухают, на что расходуется энергия колеблющегося тела. Сделайте вывод: подтверждается ли на опыте справедливость закона превращения и сохранения энергии.

**Лабораторные работы для 8-го класса**

1. Сравнение количества теплоты, отдаваемого при остывании воды и растительного масла.
2. Наблюдение за нагреванием и кипением воды и построение графика температуры.
3. Сравнение количества теплоты, затрачиваемого на нагревание воды и льда.
4. Наблюдение процессов плавления и отвердевания.
5. Определение мощности и работы тока в электрической лампе и других электрических приборах и расчёт потребляемой ими электроэнергии.
6. Измерение КПД кипятильника.

**Лабораторные работы для 9-го класса**

1. Проверка законов равноускоренного движения при помощи жёлоба Галилея.
2. Определение скорости движения кончика минутной и кончика часовой стрелки часов.
3. Определение баллистической кривой при движении тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Измерение жёсткости пружины.
5. Определение коэффициента трения скольжения.
6. Определение величины земного ускорения.

**Домашний эксперимент при выполнении индивидуальных проектов.**

1. Сконструируй модель фонтана. Какие свойства сообщающихся сосудов при этом используются?
2. Изготовь электроскоп, определи заряжено тело или нет.
3. Сконструируй модель светофора. Какое соединение проводников при этом используется?
4. Изготовь маятник Майкельсона. Какие превращения энергии ты наблюдаешь?
5. Сконструируй сегнерово колесо. Какой закон сохранения здесь используется? Где применяется сегнерово колесо?
6. Изготовь модель колодезного ворота и определи каков его теоретический выигрыш в силе.

**Список литературы**.

1. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. Под ред.

С.Е.Каменецкого, Н.С.Пурышевой. М.: Издательский центр “Академия”, 2000.

2. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. С.Ф.Покровский.

Москва, 1963.

3. Домашний эксперимент по физике Ковтунович М.Г., ВЛАДОС, 2007

4. Опыты без приборов. Ф.В.Рабиза. М. “Детская литература”, 1988.

5. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы.

Л.А.Горев. М. “Просвещение”, 1985.

6. Занимательные материалы к урокам 7 класс, 8 класс. Семке А.И.–М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2006.

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

8. “Физика-7”. А.В.Перышкин, Н.А.Родина. М. “Просвещение”, 2019.

9. “Физика-8”. А.В.Перышкин, Н.А.Родина. М. “Просвещение”, 2019.

10. “Физика-9”. А.В.Перышкин, Н.А.Родина. М. “Просвещение”, 2019

11. Балашов М. М. О природе. – М. : Просвещение, 1991.

12. Перельман Я. И. Занимательная физика. – М: Наука, 1972.

13. Горев Л. А. Занимательные опыты по физике. – М. : Просвещение, 1977.

14. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе.

А.В.Усова, З.А.Вологодская. М. “Просвещение”, 1981.