X муниципальная научно-практическая конференция

«Ломоносовские чтения. ЮНИОР»

Автор:

Хрузина Екатерина Андреевна

МОУ «СОШ №12»

8 класс

Руководитель:

Ветрова Ольга Михайловна

учитель физики

МОУ «СОШ №12»

I кв. категория.

г. Ангарск. 2011 год.

Содержание: стр.

1. Введение ……………………………………..……………….. ……….3 – 4
2. Теоретическая часть …………………………………………………...5 - 7
3. Практическая часть ……………………………………………………8 - 12
4. Заключение …………………………………………………………….13
5. Литература………………………………………………………………14
6. Приложения…………………………………………………………….15-31

**1.Введение.**

Фи́зика (от др.-греч. φύσις «природа») — область естествознания, наука, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира.[1] Физика — это наука о природе. Она изучает материю (вещество и поля) и наиболее простые и вместе с тем наиболее общие формы её движения, а также фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи.

Термин «физика» впервые появился в сочинениях одного из величайших мыслителей древности — Аристотеля, жившего в IV веке до нашей эры. Первоначально термины «физика» и «философия» были синонимичны, поскольку обе дисциплины пытаются объяснить законы функционирования Вселенной. Однако в результате научной революции XVI века физика выделилась в отдельное научное направление.

В русский язык слово «физика» было введено Михаилом Васильевичем Ломоносовым, когда он издал первый в России учебник физики в переводе с немецкого языка. В современном мире значение физики чрезвычайно велико.

В основе своей физика — экспериментальная наука: все её законы и теории основываются и опираются на опытные данные. Однако зачастую именно новые теории являются причиной проведения экспериментов и, как результат, лежат в основе новых открытий. Поэтому принято различать экспериментальную и теоретическую физику.

Экспериментальная физика исследует явления природы в заранее подготовленных условиях. В её задачи входит обнаружение ранее неизвестных явлений, подтверждение или опровержение физических теорий. Многие достижения в физике были сделаны благодаря экспериментальному обнаружению явлений, не описываемых существующими теориями.

В задачи теоретической физики входит формулирование общих законов природы и объяснение на основе этих законов различных явлений, а также предсказание до сих пор неизвестных явлений.

Физик-экспериментатор как бы задаёт природе вопрос, но природа отвечает только на правильно заданный вопрос. Мы должны научиться грамотно, задавать природе вопросы, а для этого научиться правильно, ставить эксперименты. Современная экспериментальная физика использует очень сложную и дорогостоящую технику, но простые и, тем не менее, увлекательные экспериментальные задачи можно поставить и у себя дома.

***Цель*** моей работы создать копилку экспериментальных заданий, которые можно выполнять в домашней обстановке.

Для реализации поставленной цели, я поставила перед собой ***задачи***:

1. Изучить и проанализировать литературу по теме работы;
2. Подобрать экспериментальные задачи, которые можно выполнить в домашней обстановке без лабораторного оборудования;
3. Выполнить ряд экспериментальных задач самой дома.

***Объект исследования*** – экспериментальные задачи по физике.

***Гипотеза*** выполнение экспериментальных задач по физике в домашней обстановке повысит интерес обучающихся к предмету и к экспериментальной деятельности.

В своей работе я применяла ***эмпирические методы исследования***: анализ, сравнение, наблюдение, эксперимент, обобщение.

***Практическая значимость работы***, на мой взгляд, заключается в следующем:

* Копилку экспериментальных задач можно использовать на уроках физики и в домашних условиях в качестве раздаточного материала.

***Планы на будущее:***

* Продолжить работу по формированию копилки экспериментальных задач по физике для выполнения в домашней обстановке;
* Создать подборку домашних экспериментальных задач межпредметного содержания (биология-физика, физика-химия).

**2.Теоретическая часть.**

Наука о природе ­ физика, открывающая суть и основы ма­териального мира, ведет нас строгим и нелегким путем к исти­не. Любопытство и удивление толкают человека на этот путь, заставляя учиться всю долгую вечную дорогу. За это при­рода дарит ему великое благо ­ знание, и оно служит челове­ку, облегчая его труд на Земле, открывая путь в Космос. Итак, пусть любопытство заставит Вас сделать усилие для понимания,

и «вперед без страха и сомненья!»

Главные задачи экспериментальных работ (задач, экспериментов, лабораторных работ):

-формирование умения наблюдать физические явления в природе и в быту;

-формирование умения выполнять измерения с помощью измерительных

средств, использующихся в быту;

-формирование интереса к эксперименту и к изучению физики;

-формирование самостоятельности и активности.

Я предлагаю Вам проверить свои способности, выполняя эксперименты - физические опыты и наблюдения в домашних условиях. Мне бы хотелось, чтобы Вы почувствовали себя исследо­вателями, создали простейшую домашнюю физическую лабо­раторию и научились познавать окружающий Вас мир, т. е., как говорят ученые, освоили основные методы познания. Научное познание начинается с наблюдения.

Наблюдение ­ длительное, целенаправленное и планомер­ное восприятие предметов и явлений окружающей действи­тельности. Наблюдение является не только элементарным способом по­знания, но и составной частью эксперимента, который без наблюдения лишен всякого смысла.

Эксперимент - это наблюдение и анализ иссле­дуемого явления в определенных условиях, позволяющих сле­дить за ходом явления и воссоздавать его всякий раз при фикси­рованных (искусственно создаваемых) условиях.

Планировать и проводить наблюдения нужно в следующем порядке:

­1. Формулируем цели наблюдения. (Для чего наблюдаем?)

2. Выбираем объекты наблюдения. (Что наблюдаем?)

3. Исследуем условия наблюдения. (Где наблюдаем?)

4. Составляем план наблюдения. (Как наблюдаем?)

5. Выбираем способ фиксирования информации, получае­мой в ходе наблюдения. (Чем наблюдаем?)

6. Проводим собственное наблюдение, сопровождающее­ся фиксированием полученной информации, выбранным способом.

7. Анализируем полученные в ходе наблюдения данные (что получилось?)

8. Формулируем выводы. (Как описать?)

­ А планировать и проводить эксперимент нужно так:

1. Формулируем цели эксперимента. (Реши, что ты хочешь делать 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). (Подумай, а потом делай!)

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, срaв­нивай, выясняй причину!)

10. Формулируем выводы. (Обобщай, подтверждай или оп­ровергай свою гипотезу!)

Экспериментальные задачи можно разделить на группы [2, стр.9-10]:

- 1 группа - Изучение человека. Это задания на определение различных параметров человека (длина шага, средняя скорость движения, работа, совершаемая при ходьбе, мощность работы сердца и т.д.).

- 2 группа – Пользование бытовыми измерительными приборами. Задания на применение измерительных приборов: рулетки, мерной кружки, шприца, термометра и т.д.

- 3 группа – Применение бытовых предметов. Эти задания знакомят с физическими характеристиками повседневных продуктов питания: соли, сахара, картофеля и т.д.

- 4 группа - Правильное использование транспортных средств (автомобиль, велосипед и т.д.) и изучение их комплектующих: двигателя внутреннего сгорания, коленчатого вала и т.д.

- 5 группа – Использование спортивного инвентаря и спортивных сооружений (горки, качели, мяча, лыжи и т.д.)

- 6 группа – Конструирование приборов и приспособлений с последующим использованием их в домашнем эксперименте.

Кроме экспериментальных задач, есть ещё домашние лабораторные работы.

Домашние лабораторные работы - простейший самостоятельный эксперимент, который выполняется дома, вне школы, без непосредственного контроля со стороны учителя за ходом работы.

Домашние лабораторные работы могут быть классифицированы в зависимости от используемого при их выполнении оборудования [4]:

- работы, в которых используются предметы домашнего обихода и подручные

материалы (мерный стакан, рулетка, бытовые весы и т.п.);

-работы, в которых используются самодельные приборы (рычажные весы, электроскоп и др.);

- работы, выполняемые на приборах, выпускаемых промышленностью.

**3.Практическая часть.**

Я прочитала несколько очень интересных и увлекательных книг, в которых нашла описание экспериментальных заданий. Собрала копилку экспериментальных заданий (приложение 1), домашних лабораторных работ (приложение 2).

Некоторые из них я решила выполнить сама и попробовать их объяснить с помощью законов физики, изученных на уроках физики в школе.

**Задача 1.**

На катушках ниток пишут номера (№20, №40 и т.д.). Вычислить толщину ниток. Я взяла две катушки с нитками №10 и №40. Для определения толщины ниток я решила использовать способ рядов. На круглую ручку я намотала по 20 оборотов разных ниток. С помощью линейки определила длину ряда:

Нитки №20 – 1 см

Нитки №40 – 0,8 см

Чтобы найти толщину нитки надо длину ряда разделить на число оборотов:

Нитки №20 – 0,05 см

Нитки №40 – 0,04 см

Вывод: способом рядов я определила толщину ниток.

**Задача 2.**

Как с помощью деревянной линейки измерить диаметр футбольного мяча?

1 способ. Я поставила карандашом на мяче отметку. Намочив мяч водой, я прокатала его по полу, чтобы он сделал один оборот. Достаточно прокатить смоченный водой мяч

по полу, чтобы он сделал один оборот. Линейкой измерила след мяча на полу (l).

Диаметр D вычислила по формуле D = l/π.

2 способ. Обернула мяч по «экватору» один раз ниткой, определила ее длину (l).

По той же формуле вычислила диаметр мяча.

Кроме экспериментальных задач, я выполнила ряд домашних лабораторных работ.

Домашняя лабораторная работа № 1.

**Тепло спички.**

Цель: рассчитать количество теплоты при сгорании одной спички.

Оборудование: коробок спичек, линейка, весы с гирями, таблица плотностей и таблица удельной теплоты сгорания топлива.

План работы:

1. Внутренняя энергия спички.
2. Определение количества теплоты при полном сгорании спички.

А) Определение массы одной спички.

Б) Нахождение диаметра спички.

В) Расчёт количества теплоты.

3.Вывод.

Ход работы:

1. Внутренняя энергия спички.

Спичка загорается при трении о коробок. Она вспыхивает и при внесении её в пламя свечи. В чем сходство и различие причин, приведших к воспламенению спички в обоих случаях? При воспламенении спички изменяется внутренняя энергия тела. Это возможно только двумя способами: совершением механической работы над телом и при теплообмене.

В случаях, когда спичка загорается при трении о коробок, мы совершаем работу. При внесении спички в пламя свечи происходит теплообмен. В быту чаще всего мы зажигаем спичку, совершая работу.

2. Определение количества теплоты при полном сгорании спички.

А) Определение массы одной спички.

Определить массу спички можно двумя способами:

1. с помощью прямых измерений путем взвешивания на бытовых весах;
2. через косвенные измерения, по формуле: m=ρV

1-способ. Уравновешиваем весы. На одну из чаш весов положим спичку.

С помощью гирь приведем весы в равновесие. Масса спички получилась равной 120 г, переведем её в единицы СИ в кг m=0,120\*10 -3 кг=120\*10 -6кг

2-способ. А если дома нет весов, то, как определить массу спички? По формуле m=ρV. Из таблицы плотностей находим плотность дерева (сосна) ρ=700кг/м 3. По формуле вычисляем объем спички V=a\*S, где a-длина,

S=πD 2/4 - площадь сечения спички.

Б) Для нахождения диаметра спички можно использовать так же прямые (с помощью штангенциркуля) и косвенные измерения, используя способ рядов.

Рассмотрим способ рядов. Возьмем 10 спичек и расположим их вдоль линейки и вычислим длину ряда L. Она получилась, равной 2,3 см. Вычислим диаметр спички по формуле Dспички=L/N, где N число спичек в ряду. Сделаем вычисления:

Dспички =2,3см/10=0,23см=0,0023м;

a=4см=0,04м;

V=3,14\*(23м)2 \*10 -8/4\*0,04м=1661,06\*10 -10м3.

m=17\*10 -8 м 3\*700кг/м 3=119\*10 -6кг.

Оба способа дали почти одинаковый результат для определения массы одной спички, погрешность составила 0,01\*10-6кг.

В) Количество теплоты, которое выделяется при сгорании можно вычислить по формуле Q=mq, где m – масса вещества, q – удельная теплота сгорания топлива. По таблице находим удельную теплоту сгорания дерева (сосны) q= 1\*107Дж/кг и вычисляем Q.

Q=119\*10-6кг\*1\*107 Дж/кг=119\*10=1190 Дж

Вывод: я экспериментальным путем рассчитала количество теплоты, которое выделяется при сгорании одной спички.

Домашняя лабораторная работа № 2.

**Определение крахмала в картофеле в зависимости от его плотности.**

Цель: определить содержание крахмала в картофеле в зависимости от его плотности, и определить для каких целей его можно использовать.

Оборудование: нитки, сосуд с водой, соль, плечики, линейка, клубни картофеля, тело известной массы (сотовый телефон).

Ход работы:

1.Подготовить клубни картофеля (взяла картофель распространенного сорта Адретта).

2. Чтобы определить массу картофеля, я использовала следующий способ.

Из плечиков изготовила рычаг. Взяла сотовый телефон Nokia 5200, массу которого узнала по паспортным данным (104,2 г =0,1042 кг). К одному плечу рычага подвесила телефон и измерила с помощью линейки его длину l1. Картофель перемотала нитками и подвесила к другому плечу рычага и уравновесила рычаг. Измерила плечо l2. Данные занесла в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| масса m1, кг  масса сотового телефона | плечо рычага  l1, м | F1, Н | плечо рычага  l2, м | F2, Н |
| 0,1042 | 0,07 | 1,042 | 0,026 | 2,856 |

Из формулы момента сил для рычага М1=М2, F1 l1= F2 l2  выразила F2=

По формуле F1= m1g вычислила силу тяжести, действующую на сотовый телефон.

По формуле m2= вычислила массу картофеля, g=10 Н/кг.

m2=2,856 Н/10 Н/кг=0,2856 кг=285,6 г – масса клубня картофеля.

3.Определение объема клубня картофеля.

Так как дома нет мензурки, чтобы определить объем картофеля, я использовала следующий способ, основанный на условии плавания тел.

Картофель в пресной воде тонет, а в соленой воде можно добиться, чтобы он плавал. Из условия плавания тел Fтяж=Fа , можно вычислить объем тела.

Fтяж= mg , где m масса картофеля, которую определили в пункте 2.

Fа= ρgVт формула силы Архимеда.

Vт=, где ρ плотность соленой воды.

Vт=2,856 Н/1030кг/м3\*10 Н/кг=277\*10-6 м3

4.По формуле ρ=m/v вычисляем плотность картофеля.

ρ=0,2856 кг/277\*10-6 м3=0,001031\*106 =1031 кг/м3

5. Используя таблицу (приложение 3) сделать вывод о содержании крахмала в клубне картофеля и определить для каких целей его можно использовать.

Картофель, содержащий крахмал < 20% от массы клубня, идет на корм скоту. Картофель с содержанием крахмала > 60 % лучше использовать для технических целей, например, для переработки на крахмал и патоку.

Вывод: для нашего картофеля содержание крахмала < 13 %, что свидетельствует о том, что его можно использовать только в качестве корма для скота. Но я проверила только один клубень. Для точных выводов надо работу повторить несколько раз.

Домашняя лабораторная работа № 3

**Вычисление работы, совершаемой при подъеме с первого на второй этаж дома.**

Оборудование: рулетка.

Ход работы:

1.С помощью рулетки я измерила высоту одной ступеньки:S0.

2.Вычислила число ступенек: n

3.Определила высоту лестницы: S= S0\*n.

4. Определила массу своего тела с помощью напольных весов: m, кг.

5.Вычислила силу тяжести, действующую на свое тела: F=mg

6.Определила работу: А=F\*S.

7.Полученные данные занесла в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S0 , м | n, шт. | S, м | m, кг | F, Н | А, Дж |
| 0,12 | 20 | 2,4 | 56 | 560 | 1344 |

Вывод: экспериментальным путем я определила механическую работу, которую я, совершая подъем с первого этажа на второй этаж своего дома.

Домашняя лабораторная работа № 4

**Сколько весит воздух в моей комнате.**

Цель: определить массу воздуха и его вес в своей комнате.

Оборудование: рулетка.

Ход работы:

1. С помощью рулетки определила размеры своей комнаты: длину, ширину, высоту, выразила в метрах.

2. Вычислила объем комнаты по формуле: V= а\* b\*с .

3. Зная плотность воздуха из справочника ρ=1,3 кг/м3, вычислила массу воздуха в комнате по формуле: m=ρ\*V.

4. Вычислила вес воздуха в комнате по формуле: Р= mg, g=10 Н/кг.

5. Результаты занесла в таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| а*,* м | b,м | c*,* м | V, м 3 | *ρ,* кг/м 3 | *т,* кг | P, H |
| 2,5 | 3 | 2,6 | 19,5 | 1,3 | 25,35 | 253,5 |

Вывод: зная плотность воздуха, я определила массу воздуха в своей комнате 25,35 кг. Удивительно, но ведь я воздух не ощущаю.

**4.Заключение.**

Уже в определении физики, как науки, заложено сочетание в ней как теоретической, так и практической частей. На протяжении всей работы я постоянно узнавала об экспериментальном разделе физики что – то новое, имела возможность провести несколько опытов и прочитать много интересных фактов из раздела физики.

Я считаю, что с поставленной целью работы справилась успешно. Создала пока небольшую копилку экспериментальных заданий, которые можно выполнять в домашних условиях без специального лабораторного оборудования.

Работа меня заинтересовала настолько, что я бы хотела продолжить изучение экспериментальной части физики в дальнейшем, и продолжать экспериментировать дома.

Опыт же не только учит: он увлекает, заставляет лучше понимать то явление, которое он демонстрирует. Ведь известно, что человек, заинтересованный в конечном результате, обязательно добивается успеха.

**5.Литература.**

1. Физика — статья из Большой советской энциклопедии (3-е издание).
2. В.Ф.Шилов. Домашние экспериментальные задания по физике. 7-9 классы. – М.: «Школьная пресса», 2003
3. В.Н. Ланге. Экспериментальные физические задачи на смекалку: Учебное руководство.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. — 128 с.— (Библиотечка физико-математической школы).
4. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. - М.: Издательский центр “Академия”, 2000
5. Л.А. Горев. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы. - М.: «Просвещение», 1985
6. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. - М.: Просвещение,1988.
7. Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике. 6-7 классы. - М.: Просвещение,1986.
8. Лукашик В.И., Иванова Е.В. Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2000.
9. Перельман Я.И. Занимательная физика: В 2-х т. - М.: Просвещение,1972

**Приложения.**

Приложение 1.

1. Простейшие измерения.

Задание 1.

Научившись пользоваться линейкой и рулеткой или сантиметром в классе, измерьте при помощи этих приборов длины следующих предметов и расстояний:

а) длину указательного пальца; б) длину локтя, т.е. расстояние от конца локтя до конца среднего пальца; в) длину ступни от конца пятки до конца большого пальца; г) окружность шеи, окружность головы; д) длину ручки или карандаша, спички, иголки, длину и ширину тетради. Полученные данные запишите в тетрадь.

Задание 2.

Измерьте свой рост:

1. Вечером, перед отходом ко сну, 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).

2. Проделайте то же самое утром. Снова запишите результат и сравните результаты вечернего и утреннего измерений. Запись принесите в класс.

Задание 3.

Измерьте толщину листа бумаги. Возьмите книгу толщиной немного 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?

Задание 4.

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

Задание 5.

Возьмите часы с секундной стрелкой и, глядя на секундную стрелку, наблюдайте за ее движением в течение одной минуты (на электронных часах наблюдайте за цифровыми значениями). Далее попросите кого-нибудь отметить вслух начало и конец минуты по часам, а сами в это время закройте глаза, и с закрытыми глазами воспринимайте продолжительность одной минуты. Проделайте обратное: стоя с закрытыми глазами, попытайтесь установить продолжительность одной минуты. Пусть другой человек проконтролирует вас по часам.

Задание 6.

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).

Примечание. Великий ученый Галилей, наблюдая за качаниями паникадила во Флорентийском кафедральном соборе и пользуясь (вместо часов) биениями собственного пульса, установил первый закон колебания маятника, который лег в основу учения о колебательном движении.

Задание 7.

При помощи секундомера установите как можно точнее, за какое число секунд вы пробегаете расстояние 60 (100) м. 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.

1. Давление.

Задание 1.

Определите давление, производимое стулом. 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? Узнайте вашу массу вместе со стулом. Это можно сделать при помощи весов, предназначенных для взвешивания людей. Для этого надо взять в руки стул и встать на весы, т.е. взвесить себя вместе со стулом. Если узнать массу имеющегося у вас стула по каким-либо причинам не получается, примите массу стула равной 7кг (средняя масса стульев). К массе собственного тела прибавьте среднюю массу стула. Посчитайте ваш вес вместе со стулом. Для этого сумму масс стула и человека необходимо умножить примерно на десять (точнее на 9,81 м/с2). Если масса была в килограммах, то вы получите вес в ньютонах. Пользуясь формулой p=F/S, подсчитайте давление стула на пол, если вы сидите на стуле, не касаясь ногами пола. Все измерения и расчеты запишите в тетрадь и принесите в класс.

Задание 2.

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 3.

“Водолазный колокол” - это большой металлический колпак, который открытой стороной опускают на дно водоема для производства каких –либо работ. После опускания его в воду содержащийся в колпаке воздух сжимается и не пускает воду внутрь этого устройства. Только в самом низу остается немного воды. В таком колоколе люди могут двигаться и выполнять порученную им работу. Сделаем модель этого устройства.

Возьмите стакан и тарелку. В тарелку налейте воду и поставьте в нее перевернутый вверх дном стакан. Воздух в стакане сожмется, и дно тарелки под стаканом будет очень немного залито водой. Перед тем как поставить в тарелку стакан, положите на воду пробку. Она покажет, как мало воды осталось на дне.

Задание 5.

Сделайте фонтан, известный в истории физики как фонтан Герона. Через пробку, вставленную в толстостенную бутылку, пропустите кусок стеклянной трубки с оттянутым концом. Налейте в бутылку столько воды, сколько потребуется для того, чтобы конец трубки был погружен в воду. Теперь в два - три приема вдуйте ртом в бутылку воздух, зажимая после каждого вдувания конец трубки. Отпустите палец и наблюдайте фонтан. Если хотите получить очень сильный фонтан, то для накачивания воздуха воспользуйтесь велосипедным насосом. Однако помните, что более чем от одного-двух взмахов насоса пробка может вылететь из бутылки и ее нужно, будет придерживать пальцем, а при очень большом количестве взмахов сжатый воздух может разорвать бутылку, поэтому пользоваться насосом нужно очень осторожно.

3.Экспериментальные задачи.

1. Вам предложили найти плотность сахара. Как это сделать, располагая только бытовой мензуркой, если опыт нужно провести с сахарным песком?

2. Как с помощью 100-граммовой гирьки, трехгранного напильника и линейки с делениями приближенно определить массу некоторого тела, если она не особенно отличается от массы гирьки? Как поступить, если вместо гирьки дан набор «медных» монет?

3. Как с помощью медных монет найти массу линейки?

4. Шкала весов, имеющихся в доме, проградуирована только до 500 г. Как с их помощью взвесить книгу, масса которой около 1 кг, располагая также катушкой с нитками?

5. В вашем распоряжении имеются наполненная водой ванна, маленькая банка с широким горлышком, несколько копеечных монет, пипетка, цветной мелок (или мягкий карандаш). Как с помощью этих — и только этих — предметов найти массу одной капли воды?

6. Как с помощью весов, набора гирь и сосуда с водой определить плотность камня, если его объем невозможно измерить непосредственно?

7. Как различить, имея в распоряжении пружину (или полоску резины), шпагат и кусок железа, в какой из двух непрозрачных сосудов налит керосин, а в каком — керосин с водой?

8. Как, пользуясь весами и набором гирь, можно найти вместимость (т. е. внутренний объем) кастрюли?

9. Как разделить содержимое цилиндрического стакана, до краев наполненного жидкостью, на две одинаковые части, располагая еще одним сосудом, но другой формы и несколько меньшего объема?

10. Два товарища отдыхали на балконе и размышляли над тем, как определить, не открывая спичечных коробков, в чьем коробке осталось меньше спичек. А какой способ можете предложить вы?

11. Как определить положение центра масс гладкой палки, не пользуясь никакими инструментами?

12. Как измерить диаметр футбольного мяча с помощью жесткой (например, обычной деревянной) линейки?

13. Как найти диаметр небольшого шарика с помощью мензурки?

14. Необходимо возможно точнее узнать диаметр сравнительно тонкой проволоки, располагая для этой цели только школьной тетрадью «в клетку» и карандашом. Как следует поступить?

15. Имеется частично заполненный водой сосуд прямоугольного сечения, в котором плавает погруженное в воду тело. Как с помощью одной линейки найти массу этого тела?

16. Как с помощью стальной спицы и мензурки с водой найти плотность пробки?

17. Как, имея только линейку, найти плотность дерева, из которого изготовлена палочка, плавающая в узком цилиндрическом сосуде?

18. Стеклянная пробка имеет внутри полость. Можно ли с помощью весов, набора гирь и сосуда с водой определить объем .полости, не разбивая пробки? А если можно, то как?

19. Имеются железный лист, прибитый к полу, легкая деревянная палка (стержень) и линейка. Разработайте способ определения коэффициента трения дерева о железо с применением только перечисленных предметов.

20. Находясь в комнате, освещенной электрической лампой, нужно узнать, какая из двух собирающих линз с одинаковыми диаметрами имеет большую оптическую силу. Никаких специальных приборов для этой цели не дано. Укажите способ решения задачи.

21. Имеются две линзы с одинаковыми диаметрами: одна собирающая, другая рассеивающая. Как определить, какая из них обладает большей оптической силой, не прибегая к помощи приборов?

22. В длинном коридоре, лишенном окон, висит электрическая лампа. Ее можно зажечь и погасить выключателем, установленным у входной двери в начале коридора. Это неудобно выходящему на улицу, поскольку до выхода он вынужден пробираться в темноте. Впрочем, вошедший и включивший при входе лампу тоже недоволен: пройдя коридор, он оставляет горящую напрасно лампу. А нельзя ли придумать схему, позволяющую включать и выключать лампу из разных концов коридора?

23. Представьте себе, что для измерения высоты дома вам было предложено воспользоваться пустой консервной банкой и секундомером. Сумели бы вы справиться с заданием? Расскажите, как нужно действовать?

24. Как найти скорость истечения воды из водопроводного крана, имея цилиндрическую банку, секундомер и штангенциркуль?

25. Из неплотно прикрытого водопроводного крана тоненькой струйкой вытекает вода. Как с помощью только одной линейки можно определить скорость истечения воды, а также ее объемный расход (т. е. объем воды, вытекающий из крана в единицу времени)?

26. Предлагается определить ускорение свободного падения, наблюдая за струйкой воды, вытекающей из неплотно закрытого водопроводного крана. Как выполнить задание, располагая для этой цели линейкой, сосудом известного объема и часами?

27. Допустим, что вам нужно наполнить водой большой бак известного объема с помощью гибкого шланга, снабженного цилиндрической насадкой. Вы хотите знать, сколько времени продлится это скучное занятие. Нельзя ли его вычислить, располагая только линейкой?

28. Как с помощью гирьки известной массы, легкого шнура, двух гвоздей, молотка, кусочка пластилина, математических таблиц и транспортира определить массу некоторого предмета?

29. Как определить давление в футбольном мяче с помощью чувствительных весов и линейки?

30. Как с помощью цилиндрического сосуда с йодом и линейки определить давление внутри перегоревшей электрической лампочки?

31. Попробуйте решить предыдущую задачу, если нам разрешено использовать наполненную водой кастрюлю и весы с набором гирь.

32. Дана узкая стеклянная трубка, запаянная с одного конца. Трубка содержит воздух, отделенный от окружающей атмосферы столбиком ртути. Имеется также миллиметровая линейка. Определите с их помощью атмосферное давление.

33. Как определить удельную теплоту парообразования воды, располагая домашним холодильником, кастрюлей неизвестного объема, часами и равномерно горящей газовой горелкой? Удельную теплоемкость воды считать известной.

34. Нужно узнать мощность, потребляемую от городской сети телевизором (или другим электрическим прибором), с помощью настольной лампы, катушки с нитками, кусочка железа и электросчетчика. Как выполнить это задание?

35. Как найти сопротивление электрического утюга в рабочем режиме (сведения о его мощности отсутствуют) с помощью электросчетчика и радиоприемника? Рассмотреть отдельно случаи радиоприемников, питающихся от батарей и городской сети.

36. За окном снег, а в комнате тепло. К сожалению, измерить температуру нечем — нет термометра. Но зато есть батарея гальванических элементов, очень точные вольтметр и амперметр, сколько угодно медной проволоки и физический справочник. Нельзя ли с их помощью найти температуру воздуха в комнате?

37. Как решить предыдущую задачу, если физического справочника не оказалось, но дополнительно к перечисленным предметам разрешено пользоваться электрической плиткой и кастрюлей с водой?

38. У имеющегося в нашем распоряжении подковообразного магнита стерлись обозначения полюсов. Конечно, существует множество способов узнать, какой из них является южным, а какой — северным. Но вам предложено выполнить это задание с помощью телевизора! Как вы должны поступить?

39. Как определить знаки полюсов немаркированной батареи с помощью мотка изолированной проволоки, железного стержня и телевизора.

40. Как узнать, намагничен ли стальной стержень, имея в распоряжении кусок медной проволоки и катушку с нитками?

41. Дочь обратилась к отцу, записывающему при свете лампы показания электросчетчика, с просьбой отпустить ее погулять. Давая разрешение, отец попросил дочь вернуться ровно через час. Как отец сможет проконтролировать длительность прогулки, не пользуясь часами?

42. Задача 22 довольно часто публикуется в различных сборниках и поэтому хорошо известна. А вот задание того же характера, но несколько более сложное. Придумайте схему, позволяющую включать и выключать электрическую лампу или какой-нибудь другой прибор, работающий от электросети, из любого числа различных пунктов.

43. Если поставить деревянный кубик на покрытый сукном диск проигрывателя радиолы близко к оси вращения, кубик будет вращаться вместе с диском. Если же расстояние до оси вращения велико, кубик, как правило, сбрасывается с диска. Как определить коэффициент трения дерева о сукно с помощью одной лишь линейки?

44. Разработайте метод определения объема комнаты с помощью достаточно длинной и тонкой нити, часов и гирьки.

45. При обучении музыке, балетному искусству, в тренировке спортсменов и для некоторых других целей часто используется метроном — прибор, издающий периодические отрывистые щелчки. Длительность интервала между двумя ударами (щелчками) метронома регулируется перемещением грузика по специальной качающейся шкале. Как проградуировать шкалу метронома в секундах с помощью нити, стального шарика и рулетки, если это не сделано на заводе?

46. Грузик метронома с неотградуированной шкалой (см. предыдущую задачу) нужно установить в такое положение, чтобы промежуток времени между двумя ударами был равен одной секунде. Для этой цели разрешено воспользоваться длинной лестницей, камнем и рулеткой. Как следует распорядиться этим набором предметов, чтобы выполнить задание?

47. Имеется деревянный прямоугольный параллелепипед, у которого одно ребро значительно превышает два других. Как с помощью одной только линейки определить коэффициент трения бруска о поверхность пола в комнате?

48. Современные кофемолки приводятся в действие электродвигателем небольшой мощности. Как, не разбирая кофемолки, определить направление вращения ротора ее двигателям

49. Два полых шара, имеющих одинаковую массу и объем, покрашены одинаковой краской, царапать которую нежелательно. Один шар изготовлен из алюминия, а другой — из меди. Как проще всего узнать, какой шар алюминиевый, а какой — медный?

50. Как определить' массу некоторого тела с помощью однородной рейки с делениями и куска не очень толстой медной проволоки? Разрешено также пользоваться физическим справочником.

51. Как оценить радиус вогнутого сферического зеркала (или радиус кривизны вогнутой линзы) с помощью секундомера и стального шарика известного радиуса?

52. Две одинаковые сферические колбы из стекла наполнены различными жидкостями. Как определить, в какой жидкости скорость света больше, располагая для этой цели только электрической лампочкой и листом бумаги?

53. Окрашенную целлофановую пленку можно использовать как простейший монохроматор — приспособление, выделяющее из сплошного спектра довольно узкий интервал световых волн. Как с помощью настольной лампы, проигрывателя с пластинкой (лучше долгоиграющей), линейки и листа картона с небольшим отверстием определить среднюю длину волны из этого интервала? Хорошо, если в вашем эксперименте будет участвовать товарищ с карандашом.

Приложение 2.

**Домашняя лабораторная работа № 1**

**Тема: «Определение пройденного пути из дома в школу»**

Цель:научиться определять пройденный путь из дома в школу.

Оборудование:сантиметровая лента.

Ход 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.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | S, см | N, шт. | S, см | S, м | S, км |
| **1** |  |  |  |  |  |

1. Изобразить в масштабе маршрут движения.
2. Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа № 2**

**Тема: «Определение времени затраченного при движении из школы домой»**

Цель: научиться определять время движения тела.

Оборудование: часы.

Ход работы:

1. Выбрать маршрут движения.
2. С помощью часов определить время движения из школы домой.
3. Выразить время в часах, минутах, секундах.
4. Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа № 3**

**Тема:** **«Взаимодействие тел»**

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

Оборудование: стакан, картон.

Ход работы:

1.Поставить стакан на картон.

2. Медленно потянуть за картон.

1. Быстро выдернуть картон.
2. Описать движение стакана в обоих случаях.
3. Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа № 4**

**Тема: «Вычисление плотности куска мыла»**

Цель: Научиться определять плотность куска мыла.

Оборудование: кусок мыла, линейка.

Ход 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/см 3, в кг/м 3

8. Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа № 5**

**Тема: «Тяжел ли воздух?»**

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

Ход работы:

1.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 воздушныйшарик.Уравновесить.

4.Проткнуть один шарик булавкой.

5.Описать наблюдаемые явления.

6.Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа № 6**

**Тема:** **«Определение массы и веса воздуха в моей комнате»**

Оборудование: рулетка или сантиметровая лента.

Ход работы:

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

2. Вычислить объем комнаты: V=а\* b\*с .

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

4. Вычислить вес воздуха: Р= mg.

5. Заполнить таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| а*,* м | b,м | c*,* м | V, м 3 | *ρ,* кг/м 3 | *т,* кг | P, H |
|  |  |  |  |  |  |  |

6.Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа № 7**

**Тема: «Почувствуй трение»**

Оборудование: жидкость для мытья посуды.

Ход 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.

**Домашняя Лабораторная работа №8**

**Тема: «Вычисление работы, совершаемой учеником при подъеме с первого на второй этаж школы или дома»**

Оборудование: рулетка.

Ход работы:

1.С помощью рулетки измерить высоту одной ступеньки:S0.

2.Вычислить число ступенек: n

3.Определить высоту лестницы: S= S0\*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:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S0 , м | n, шт. | S, м | m, кг | F, Н | А, Дж |
|  |  |  |  |  |  |

8.Сделагь вывод.

**Домашняя Лабораторная работа №9**

**Тема**: **«Определение мощности, которую ученик развивает, равномерно поднимаясь медлен­но и быстро с первого на второй этаж школы или дома»**

Оборудование:данные л/р. №8, секундомер.

Ход работы:

1. Используя данные л/р. №8 определить работу, совершаемую при подъеме по лестнице.

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:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | А, Дж | t1 , c | t2 , с | N1 , Вт | N2 , Вт |
| 1 |  |  |  |  |  |

6.Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа №10**

**Тема: «Выяснение условия равновесия рычага»**

Оборудование: линейка, карандаш, резинка, монеты старого образца (1 к, 2к, 3 к, 5к).

Ход 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 1к - 1г, 2к - 2г, Зк - Зг, 5к - 5г. Вычислить массу резинки , m 1кг.

5. Сместить карандаш к одному из концов линейки.

6. Измерить плечи l1 и 12,в м.

7. уравновесить рычаг с помощью монет, m 2 ,кг.

8. Определить силы, действующие на концы рычага F1= m1g, F2=m 2g

9. Вычислите момент сил M1=F1l 1, М2=Р212

10. Заполните таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 , м | 12, м | m 1, кг | m 2, кг | F 1, Н\*м | F2, Н\*м | М1 , Н\*м | M 2, Н\*м |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

11. Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа №11**

**Тема: «Взаимное притяжение молекул»**

Оборудование: картон, ножницы, миска с ватой, жидкость для мытья посуды.

Ход работы:

1.Вырезать из картона лодочку в виде треугольной стрелы.

2.Налить в миску воды.

З.Осторожно положить лодочку на поверхность воды.

4.Окунуть палец в жидкость для мытья посуды.

5.Осторожно погрузить палец в воду сразу за лодочкой.

6.Описать наблюдения.

7. Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа №12**

**Тема: «Как впитывает влагу различные ткани»**

Оборудование: разные лоскутки ткани, вода, столовая ложка, стакан, круглая резинка, ножницы.

Ход работы:

1. Вырезать из различных кусочков ткани квадрат размером 10x10 см.

2. Накрыть стакан этими кусочкам.

3. Закрепить их на стакане круглой резинкой.

4. Осторожно налить на каждый лоскуток ложку воды.

5. Снять лоскуты, обратить внимание на количество воды в стакане.

6. Сделать выводы.

**Домашняя лабораторная работа № 13**

**Тема: «Смешиваем несмешивающиеся»**

Оборудование: пластиковая бутылка или прозрачный одноразовый стакан, растительное масло, вода, ложка, жидкость для мытья посуды.

Ход работы:

1.Налить в стакан или бутылку немного масла и воды.

2.Тщательно перемешать масло и воду.

3.Добавить немного жидкости для мытья посуды. Размешать.

4.Описать наблюдения.

5. Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа№14.**

**Тема: «Рост кристаллов»**

Оборудование:стакан, вода, кастрюли, карандаш, нить, сахар, стакан.

Ход работы:

1.Взять две части воды и одну часть сахара. Перемешать.

2.Попроси родителей помочь тебе нагреть раствор.

3.Перелить раствор в стакан.

4.Привязать к карандашу нить так, чтобы она опустилась в раствор.

5.Положить карандаш сверху стакана.

6.Оставить стакан на несколько дней.

7.Посмотреть, что образовалось на нити.

8.Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа№15**

**Тема: «Определение зависимости давления газа от температуры»**

Оборудование**:** воздушный шар, нить.

Ход работы:

1.Надуйть шарик, завязать его нитью.

2.Повесить шарик на балкон.

3.Через некоторое время обратить внимание на форму шарика.

4.Объяснить почему:

А) Направляя струю воздуха при надувании шара в одном направлении, мы заставляем его раздуваться сразу во все стороны.

Б) Почему не все шары принимают сферическую форму.

В) Почему при понижении температуры шарик изменяет свою форму.

5.Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа №16**

**Тема: «Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола?»**

Оборудование:сантиметровая лента.

Ход работы:

1.С помощью рулетки или сантиметровой ленты вычислить длину и ширину стола, выразить в метрах.

2.Вычислить площадь стола:S=a\*b

3.Принять давление со стороны атмосферы равным Рат=760 мм рт ст. перевести Па.

4. Вычислить силу, действующую со стороны атмосферы на стол:

P=F /S F=P\*S F=P\*a\*b

5. Заполнить таблицу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| а,м | b,м | S,м2 | Р,Па | F,H |
|  |  |  |  |  |

6.Сделать вывод.

**Домашняя лабораторная работа №17**

**Тема: «Плавает или тонет?»**

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

Ход работы:

1.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.

**Домашняя лабораторная работа № 18**

**Тема: Определение потенциальной энергии своего тела при качании на качелях или съезжании с горки**.

Цель: Научиться определять потенциальную энергию своего тела при качании на качелях или съезжании с горки.

Оборудование: Сантиметровая лента или линейка

Ход работы:

1.Определить с помощью ленты высоту качелей над землёй (покоятся).

2.Определить, если это возможно, массу вашего тела.

3.Вычислить потенциальную энергию вашего тела, находящегося на покоящихся качелях Ep1 = mgh1.

4.Отклонить качели, определить высоту над землёй h2.

5.Вычислить потенциальную энергию во втором случае Ep2 = mgh2.

Заполните таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| h 1 | h2 | m1 | E1 | E2 |
|  |  |  |  |  |

Сделать вывод.

Приложение 3.

