**Содержание**

1. Техника по безопасным условиям труда (7 класс)………………..………..2
2. Введение……………………………………………………………………….3
3. Опыт № 1. Сосуд с водой и лист бумаги………………..…………………..4
4. Опыт № 2. Магдебургские полушария…………..…………………………..5
5. Опыт № 3. Ливер…………………………………………….………………..5
6. Вывод………………….……………………………………….………………7
7. Литература…...………………………………………………………………..7

**Техника по безопасным условиям труда (7 класс)**

1. Будьте внимательны, дисциплинированны, аккуратны, точно выполняйте указания учителя.
2. До начала работы приборы не трогать и не приступать к выполнению лабораторной работы до указания учителя.
3. Перед тем как приступить к выполнению работы, тщательно изучите её описание, уясните ход её выполнения.
4. Не оставляйте рабочего места без разрешения учителя.
5. Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем.
6. Не держите на рабочем столе предметы, не требующиеся при выполнении задания.
7. При пользовании весами взвешиваемое тело кладите на левую чашку, а разновесы на правую.
8. Взвешиваемое тело и гири опускайте на чаши осторожно, ни в коем случае не бросайте их.
9. По окончании работы с весами разновесы и гири поместите в футляр, а не на стол.
10. При работе со стеклянным оборудованием соблюдайте осторожность, располагайте их на рабочем месте так, чтобы не разбить их..
11. При работе с мензурками не пользуйтесь сосудами с трещинами или с повреждёнными краями.
12. Если сосуд разбит в процессе работы, уберите со стола осколки не руками или тряпкой, а сметите щёткой в совок.
13. При работе с динамометром не нагружайте его так, чтобы длина пружины выходила за ограничитель на шкале.
14. При выполнении практических работ с применением ниток – не обрывайте нитки, а обрезайте их ножницами.
15. При работе с жидкими веществами не пробуйте их на вкус, не разбрызгивайте и не разливайте.
16. При опускании груза в жидкость не сбрасывайте груз резко.
17. При пользовании рычагом-линейкой не забывайте придерживать свободный от грузов конец рукой.
18. При работе с мелкими предметами (горох, дробь, гайки и т.п.) используйте их только по назначению.
19. Не устанавливайте на краю стола штатив, во избежание его падения.
20. Будьте внимательны и осторожны при работе с колющими и режущимися предметами.
21. Берегите оборудование и используйте его по назначению.
22. При получении травмы обратитесь к учителю.

**Введение**

В своей работе по теме «Вес воздуха. Атмосферное давление» я проведу и объясню три эксперимента, описанные в учебнике Перышкина А.В. Физика. 7 класс.

**Цель работы:** расширение кругозора, повышение эрудиции, развитие интереса к экспериментальной физике, умений демонстрировать и объяснять опыты, научиться работать самостоятельно.

**Выдвигаемая гипотеза:** воздушная оболочка, окружающая Землю, оказывает давление на земную поверхность и тела, находящиеся на ней.

Внешняя газовая оболочка Земли называется атмосферой. Нижней границей атмосферы является земная поверхность. Верхняя граница проходит на высоте 3000 км. Воздух атмосферы удерживается у земной поверхности силой притяжения. Общая масса атмосферы равна 5,136×1015 т (по другим источникам — 5,9×1015 т), что соответствует массе равномерно распределенного по Земле слоя воды в 10 м или слоя ртути толщиной в 76 см. Вес вышележащего столба воздуха определяет величину атмосферного давления. По своему строению воздушный океан напоминает дом. У него тоже есть свои «этажи». Первый «этаж» - тропосфера. Второй «этаж» - стратосфера. Третий «этаж» - мезосфера. Четвертый «этаж» - термосфера. Пятый «этаж» - экзосфера.

Космонавтам удалось посмотреть, как выглядит атмосфера Земли со стороны. Вот как описывал увиденное сквозь иллюминаторы корабля «Восток – 2» летчик-космонавт Герман Степанович Титов: «Горизонт Земли окружен ореолом нежно-голубого цвета, который постепенно темнеет, становясь бирюзовым, синим, фиолетовым и, наконец, переходит в черный цвет…».

О том, что воз­дух имеет вес, мы часто за­бы­ва­ем. Между тем, плот­ность воз­ду­ха у по­верх­но­сти Земли при 0°С со­став­ля­ет 1,29 кг/м3.То, что воз­дух дей­стви­тель­но имеет вес, было до­ка­за­но Га­ли­ле­ем. А уче­ник Га­ли­лея Эван­дже­ли­ста Тор­ри­чел­ли пред­по­ло­жил и смог до­ка­зать, что воз­дух ока­зы­ва­ет дав­ле­ние на все тела, на­хо­дя­щи­е­ся на по­верх­но­сти Земли. Это дав­ле­ние на­зы­ва­ет­ся ат­мо­сфер­ным дав­ле­ни­ем.

Рассчитать ат­мо­сфер­ное дав­ле­ние по фор­му­ле рас­че­та дав­ле­ния стол­ба жид­ко­сти нель­зя. Ведь для этого необ­хо­ди­мо знать плот­ность и вы­со­ту стол­ба жид­ко­сти или газа. Но у ат­мо­сфе­ры нет чет­кой верх­ней гра­ни­цы, а плот­ность ат­мо­сфер­но­го воз­ду­ха умень­ша­ет­ся с ро­стом вы­со­ты. По­это­му Тор­ри­чел­ли пред­ло­жил со­вер­шен­но дру­гой спо­соб для на­хож­де­ния ат­мо­сфер­но­го дав­ле­ния.

Тор­ри­чел­ли взял стек­лян­ную труб­ку дли­ной около од­но­го метра, за­па­ян­ную с од­но­го конца, налил в эту труб­ку ртуть и опу­стил труб­ку от­кры­тым кон­цом в чашу с рту­тью. Неко­то­рое ко­ли­че­ство ртути вы­ли­лось в чашу, но боль­шая часть ртути оста­лась в труб­ке. Изо дня в день уро­вень ртути в труб­ке незна­чи­тель­но ко­ле­бал­ся, то немно­го опус­ка­ясь, то немно­го под­ни­ма­ясь.

Дав­ле­ние ртути  со­зда­ет­ся весом стол­ба ртути в труб­ке, так как в верх­ней части труб­ки над рту­тью воз­ду­ха нет (там ва­ку­ум, ко­то­рый по­лу­чил на­зва­ние «тор­ри­чел­ли­е­ва пу­сто­та»). От­сю­да сле­ду­ет, что ат­мо­сфер­ное дав­ле­ние равно дав­ле­нию стол­ба ртути в труб­ке. Из­ме­рив вы­со­ту стол­ба ртути, можно рас­счи­тать дав­ле­ние, ко­то­рое про­из­во­дит ртуть. Оно будет равно ат­мо­сфер­но­му. Если ат­мо­сфер­ное дав­ле­ние умень­ша­ет­ся, то столб ртути в труб­ке Тор­ри­чел­ли по­ни­жа­ет­ся, и на­о­бо­рот. Атмосферное давление у земной поверхности в среднем составляет 760 мм рт. ст.

Атмосферное давление определяет содержание кислорода в воздухе, то есть в зависимости от перепадов давления мы, то оказываемся в атмосфере с относительно низким содержанием кислорода, то подвергаемся воздействию его высоких концентраций. В ответ на эти колебания раздражаются рецепторы кровеносных сосудов и часто происходит сосудистый спазм, особенно у людей пожилых, страдающих хроническими заболеваниями. Изменяется частота сердечных сокращений и величина артериального давления, появляется головная боль, головокружение, бессонница, раздражительность. У людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, могут учащаться приступы стенокардии, возникать гипертонические кризы и нарушения сердечного ритма. Резкое понижение атмосферного давления может негативно сказаться на самочувствии больных с бронхолегочными заболеваниями, хроническими заболеваниями суставов.

В практике для измерения атмосферного давления используют металлический барометр, называемый анероидом (в переводе с греческого – «безжидкостный», так барометр называют потому, что он не содержит ртути).

Докажу с помощью опытов существование атмосферного давления.

**Опыт № 1 по рисунку 133**

**Сосуд с водой и лист бумаги**

Для опыта мне понадобятся: стакан или пустой сосуд, лист бумаги, сосуд с водой, книга. Возьму стакан и наполню его водой, накрою стакан листом бумаги и сверху еще накрою книгой. Переверну стакан с водой и отпущу книгу. Вода не выливается. Бумага остается как бы приклеенной к краю стакана.

**Вывод из опыта № 1:** на воду действует сила тяжести Земли, но вода не выливается, потому что снаружи лист бумаги прижимает сила атмосферного давления. Благодаря наличию атмосферного давления вода не выливается.

Сила атмосферного давления может быть продемонстрирована и в опыте с жестяной банкой, в которой кипит вода. Когда банка опускается в холодную воду, водяные пары конденсируются на стенках, их давление резко падает и банка сминается внешним атмосферным давлением.

На тело человека, поверхность которого при массе в 60 кг и росте 160 см, примерно равна 1,6 м2, действует сила в 160000 Н, обусловленная атмосферным давлением. Живые организмы выдерживают такие огромные нагрузки благодаря тому, что давление жидкостей, заполняющих сосуды тела, уравновешивает внешнее атмосферное давление.

**Опыт № 2 по рисунку 132**

**Магдебургские полушария**

Магдебургские полушария это физический прибор, состоящий из двух пустых металлических полушарий. Одно из них снабжено трубкой с краном и соединяется с насосом. Соединю два металлических полушария и выкачиваю воздух из полости между ними. Давление атмосферы так сильно прижимает полушария друг к другу, что для разделения их нужно приложить большую силу. Пробую разорвать руками, не получается. Подвешиваю к нижнему полушарию груз массой 1 кг. Разорвать не удалось. Стоит только открыть кран и полушария распадаются.

**Вывод из опыта № 2:** внутри полушарий воздуха нет, значит нет давления изнутри. Снаружи воздух оказывает давление и очень большое. Атмосферное давление существует.

Много и плодотворно изучением атмосферного давления занимался Отто фон Герике – бургомистр города Магдебурга. Он был образованным человеком: прошел курс наук в Иене и Лейпциге, изучал физику, математику, юридические науки.

В мае 1654 г. Отто фон Герике поставил опыт, который явился важным этапом в деле изучения атмосферы.

Для опыта подготовили два металлических полушария, одно с трубкой для откачивания воздуха. Их сложили вместе, между ними поместили кожаное кольцо, пропитанное расплавленным воском. С помощью насоса откачали воздух из полости, образовавшейся между полушариями. На каждом из полушарий имелось прочное железное кольцо. Две восьмерки лошадей, впряженные в эти кольца, потянули в разные стороны, пытаясь разъединить полушария, но это им не удалось. Когда внутрь полушарий впустили воздух, они распались без внешнего усилия.

Резиновая присоска — это ещё один вариант магдебургских полушарий. Вакуум получается здесь при попытке оторвать присоску от гладкой поверхности.

Любопытно, что «магдебургские полушария» имеются у каждого человека: расширяющиеся концы бедренных костей удерживаются в кости таза именно атмосферным давлением.

**Опыт № 3 по рисунку 129**

**Ливер**

Для опыта мне понадобятся: ливер, служащий для взятия проб различных жидкостей, мензурка с подкрашенной водой, пустой сосуд.

Возьму ливер и опущу его в мензурку с подкрашенной водой. Подожду пока вода наберётся в ливер и закрою пальцем верхнее отверстие. Вынимаю из жидкости, вода не выливается. Когда верхнее отверстие открываю, из ливера начинает вытекать жидкость в пустой сосуд.

**Вывод из опыта № 3:** когда закрыто верхнее отверстие ливера, то атмосферное давление действует на воду снизу и не дает ей вытекать. Если открыто верхнее отверстие, то атмосферное давление есть и сверху, и снизу. Вода выливается из ливера под действием силы тяжести.

Атмосферное давление широко используется на практике, в медицине и живой природе.

Первым устройством, использующим атмосферное давление, был всасывающий водяной насос. Его изобрёл и описал древнегреческий механик Ктептизий в 1 веке до н.э. В те времена металлов ещё не было, и насосы изготавливались из дерева. Конечно, они часто ломались и были недолговечны. Но их успешно использовали для тушения пожаров. Позднее, когда началась промышленная революция, с помощью таких насосов стали откачивать воду из шахт и рудников. В наше время водяные насосы используются для подъёма воды из скважин и колодцев.

Пипетка – это прибор для получения капель жидкости. Принцип действия основан на действии атмосферного давления (соотношении давлений внутри пипетки и атмосферного). Опускаем пипетку в жидкость. Надавливаем на мягкую ее часть. При этом внутри пипетки давление становится меньше атмосферного. Под действием избыточного атмосферного давления жидкость заполняет пипетку, если не сдавливать ее мягкую часть. Жидкость из пипетки не вытекает, так как давление столба жидкости в пипетке меньше, чем атмосферное. Необходимо надавить на мягкую часть пипетки, давление внутри ее увеличится, и жидкость станет вытекать из пипетки.

Медицинский шприц – это прибор для ввода жидких лекарственных средств внутрь человека или животного. Принцип действия основан на действии атмосферного давления. Поршень шприца располагаем у его основания. Опускаем шприц в жидкое лекарственное средство. При перемещении поршня от основания шприца вверх жидкость поднимается за поршнем под действием избыточного атмосферного давления. При перемещении поршня к основанию шприца давление внутри шприца становится большим, чем вне его, и жидкость вытекает.

Медицинская банка предназначена для улучшения кровообращения, что необходимо при заболеваниях. Принцип действия основан на действии атмосферного давления. При внесении внутрь банки зажженной ваты воздух расширяется, и давление будет меньшим, чем атмосферное. Поэтому банка “прилипает” к телу, вызывая его легкое вздутие. Так как давление в кровеносных сосудах становится меньшим, чем атмосферное, кровь начинает поступать к этим участкам тела. Кровообращение улучшается.

Втягивание ртом жидкости вызывает расширение грудной клетки и разрежение воздуха как в легких, так и во рту. Повышенное по сравнению с внутренним наружное атмосферное давление «вгоняет» туда часть жидкости. Так организм человека использует атмосферное давление.

За счет мышечного усилия мы увеличиваем объем грудной клетки, при этом давление воздуха внутри легких уменьшается. Далее атмосферное давление «вталкивает» в легкие порцию воздуха. При выдыхании происходит обратное явление.

Слон использует атмосферное давление всякий раз, когда хочет пить. Шея у него короткая, и он не может нагнуть голову к воде, а опускает только хобот и втягивает воздух. Под действием атмосферного давления хобот наполняется водой, тогда слон изгибает его и выливает воду в рот. Засасывающие действие болота объясняется тем, что при поднятии ноги под ней образуется разрежённое пространство. Перевес атмосферного давления в этом случае может достигать 1000 H на площадь ноги взрослого человека. Однако копыта парнокопытных животных при вытаскивании из трясины пропускают воздух через свой разрез в образовавшееся разреженное пространство. Давление сверху и снизу копыта выравниваются, и нога вынимается без особого труда.

**Вывод из проделанных опытов**

Проведенные опыты подтверждают выдвинутую гипотезу. Вследствие действия силы тяжести верхние слои воздуха, подобно воде океана, сжимают нижние слои. Воздушный слой, прилегающий непосредственно к Земле, сжат больше всего и, согласно закону Паскаля, передает производимое на него давление по всем направлениям. В результате этого земная поверхность и тела, находящиеся на ней, испытывают давление всей толщи воздуха, или, как обычно говорят, испытывают атмосферное давление.

**Литература**

Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: учебник / А.В. Перышкин. – 3-е изд., доп. – М.: Дрофа, 2014. – 224 с.: ил.

Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике: Учеб. пособие для учащихся 6-7 кл. сред. шк. /Сост. И.Г. Кириллова. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – 207 с., ил.

Ланина И.Я. Не уроком единым: Развитие интереса к физике. – М.: Просвещение, 1991. – 223с.: ил.

**Ссылка на видеоролик:** [**https://yadi.sk/i/3MNDTTud3JeSSe**](https://yadi.sk/i/3MNDTTud3JeSSe)