**Содержание**

1. Техника по безопасным условиям труда (7 класс)………………..………..2
2. Введение…………………………………………………………….…………3
3. Опыт № 1. Ареометры……………………………………………….……….3
4. Опыт № 2. Ведерко Архимеда……………………………………………….5
5. Опыт № 3. Обнаружение силы, выталкивающей тело из жидкости..……..6
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 «Архимедова сила» я проведу и объясню три эксперимента, описанных в учебнике Перышкина А.В. Физика. 7 класс. Сделаю обзор применения рассматриваемого явления на практике, в природе.

**Цель работы:** развивать кругозор, логику мышления, умение демонстрировать и объяснять опыты, повышать интерес к физике и изучаемому материалу.

**Выдвигаемая гипотеза:** жидкость оказывает выталкивающее действие на погруженное в нее тело.

**Опыт № 1 по рисунку 160**

**Ареометры**

Возьму два ареометра и две мензурки. Первый ареометр предназначен для жидкостей, имеющих плотность меньшую, чем вода. Деления на нем нанесены сверху вниз. Опущу его в мензурку со спиртом, так чтобы не касался стенок, сниму показания. Плотность спирта равна 800 кг/м3. Второй ареометр предназначен для жидкостей с плотностью большей, чем вода. Деления на нем нанесены снизу вверх. Опускаю его в мензурку с водой. Снимаю показания на шкале. Плотность воды равна 1000 кг/м3. Оба ареометра плавали в жидкостях, не доставали дна сосуда, потому что кроме силы тяжести на них действовала еще выталкивающая сила со стороны жидкости. Осторожно вытираю ареометры и убираю в футляры.

**Вывод из опыта № 1:** на тело, находящееся внутри жидкости, действуют две силы: сила тяжести, направленная вертикально вниз, и архимедова сила, направленная вертикально вверх. Если сила тяжести равна архимедовой силе, то тело может находиться в равновесии в любом месте жидкости, т.е. если Fтяж = FA, то тело плавает.

История ареометров уходит своими корнями в далёкое прошлое. Считается, что данный прибор изобрела Гипатия, древнегреческий математик, учёный, философ и астроном. Произошло это где-то в 4-5 веке нашей эры. С тех пор актуальность использования ареометров вовсе не сошла на нет, а, напротив: данные приборы необходимы постоянно.

Принцип действия ареометра довольно прост, поскольку он основан на всем известном законе Архимеда. В сущности, данный прибор представляет собой стеклянную трубку, которая работает по принципу поплавка. В нижнюю часть ареометра засыпается дробь или ртуть. Это необходимо для того, чтобы ареометр был правильно откалиброван и имел стартовую массу. В верхней же части мы сможем увидеть шкалу (деления), которая укажет на плотность раствора или концентрацию вещества.

Формула расчёта результата довольно проста: плотность раствора = масса ареометра / объём, на который ареометр погружён в жидкость. Исходя из вышесказанного, в природе встречаются ареометры постоянного объёма и постоянной массы:

* чтобы измерить плотность жидкости ареометром постоянной массы, делают следующее: ареометр должен быть сухим и чистым. Его погружают в жидкость так, чтобы он там свободно плавал. Результат смотрят по шкале, особое внимание обращая на нижний край мениска;
* при работе ареометром постоянного объёма процедура измерений следующая: необходимо измерить массу ареометра путём погружения его до определённой метки. Плотность определяется по объёму вытесненной жидкости и массе груза.

Одной из разновидностей ареометров является спиртометр - это прибор, определяющий содержание спирта в водно-спиртовом растворе. Спиртометры подразделяют на лабораторные и бытовые. Нетрудно догадаться, что основным отличием здесь будет цена и точность индикации. "В народе" особой популярностью пользуются бытовые спиртометры, прежде всего, из-за низкой цены. Компания "Химзаказ" предлагает купить ареометры АСП-3 и АСП-Т. Они отличаются разными диапазонами измерений массовой доли, а также общей длиной.

При проведении измерений необходимо помнить, что точные показания гарантированы только при соблюдении нескольких условий: спиртометр не должен касаться стенок сосуда; температура измеряемой жидкости должна быть не менее 20 градусов по Цельсию; отсутствие различных примесей в растворе (например, сахарного сиропа и др.). Рекомендуют проводить измерения в очищенной от примесей дистиллированной воде. Это заметно увеличит точность показаний.

При соблюдении вышеуказанных условий, ареометры гарантируют максимально точные данные при проведении измерений. Используют ареометр для измерения:

* плотности электролита в кислотных и щелочных аккумуляторах;
* плотности цельного и обезжиренного молока, нефти и нефтепродуктов;
* плотностей растворов солей и кислот, растворов солей, бетона.

При равных плотностях твердого тела и жидкости тело плавает внутри жидкости на любой глубине. Оказывается, плотность организмов,  живущих в воде, почти не отличается от плотности воды, поэтому прочные скелеты им не нужны! Рыбы регулируют глубину погружения, меняя среднюю плотность своего тела. Для этого им необходимо лишь изменить объем плавательного пузыря, сокращая или расслабляя мышцы.

У берегов Египта, водится удивительная рыба фагак. Приближение опасности заставляет фагака быстро заглатывать воду. При этом в пищеводе рыбы происходит бурное разложение продуктов питания с выделением значительного количества газов. Газы заполняют не только действующую полость пищевода, но и имеющийся при ней слепой вырост. В результате тело фагака сильно раздувается, и, в соответствии с законом Архимеда, он быстро всплывает на поверхность водоема. Здесь он плавает, повиснув вверх брюхом, пока выделившиеся в его организме газы не улетучатся. После этого сила тяжести опускает его на дно водоема, где он укрывается среди придонных водорослей.

Чилим (водяной орех) после цветения дает под водой тяжелые плоды. Эти плоды настолько тяжелы, что вполне могут увлечь на дно все растение. Однако в это время у чилима, растущего в глубокой воде, на черешках листьев возникают вздутия, придающие ему необходимую подъемную силу, и он не тонет.

**Опыт № 2 по рисунку 151**

**Ведёрко Архимеда**

Ведерко Архимеда служит для демонстрации явления выталкивания жидкостью погруженного в нее тела и измерения выталкивающей силы. Прибор сверху снабжен дужкой для подвешивания к динамометру, а снизу – кольцом для подвешивания цилиндра. Внутренние размеры ведерка соответствуют наружным размерам цилиндра. К демонстрационному динамометру с ценой деления 0,1 Н подвешиваю небольшое ведерко и тело цилиндрической формы. Замечаю показания динамометра 1,6 Н. Это вес тела в воздухе. Цилиндр погружаю полностью в воду. При этом часть жидкости, объем которой равен объему тела, выливается из отливного сосуда в стакан. Указатель пружины динамометра поднимается вверх, пружина сокращается, показывая уменьшение веса тела в жидкости. В данном случае на тело, наряду с силой тяжести, действует еще и сила, выталкивающая его из жидкости. В ведерко переливаю жидкость из стакана (т.е. ту, которую вытеснило тело), пружина динамометра снова показывает силу 1,6 Н.

Ведерко Архимеда протираю насухо после проведения опыта и убираю.

**Вывод из опыта № 2:** сила, выталкивающая тело, целиком погруженное в жидкость, равна весу жидкости в объеме этого тела. Силу, выталкивающую тело из жидкости, называют архимедовой силой в честь древнегреческого ученого Архимеда, который впервые указал на ее существование и рассчитал ее значение.

Архимед, величайший древнегреческий ученый, математик, физик, изобретатель, родился в 287 г. до н. э. в Сиракузах, на острове Сицилия. Он прославился многочисленными научными трудами, главным образом в области геометрии и механики.

Последние три года жизни Архимеда Сиракузы были осаждены римскими войсками и флотом. По словам историков, Архимед для защиты города изобрел удивительные орудия и приспособления, которые губили римлян и наводили на них суеверный страх.

Силу Архимеда используют в кораблестроении. Голландский инженер и математик Симон Стевин (тот самый, который ввел в Европе десятичные дроби) в своем классическом труде «Принципы равновесия» (1586 г.) не только изящной формулировкой подтвердил закон Архимеда, но и доказал, что для равновесия плавающего тела его центр тяжести должен лежать на одной вертикали с центром величины (точкой приложения равнодействующей сил поддержания, расположенной в центре тяжести объема подводной части судна). При проектировании и конструировании кораблей и яхт необходимо учитывать основные законы физики. Ключевым моментом в проектировании кораблей выступает закон Архимеда. Если не углубляться в формулы, основной его принцип звучит следующим образом — на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила. Способности силы Архимеда к выталкиванию зависят от двух факторов: плотности материала, из которого состоит объект и его формы. Если с первым пунктом, все ясно — материал должен быть легче воды, иначе сила тяготения превысит действие силы Архимеда, и корабль пойдет ко дну, со вторым пунктом все не так просто. Форма яхты во многом формирует ее плавучесть. Известно, что на тело, погруженное в воду неравномерно, сила Архимеда действует пропорционально глубине погружения.

Следовательно, яхты, спроектированные с фигурным дном, будут обладать меньшей плавучестью и устойчивостью на воде. Более сильное действие силы Архимеда на выступающие части днища спровоцирует разбалансировку, могущую быть опасной при качке и шторме. Фигурное дно зачастую лишено практического смысла и может доставить больше неудобств, чем пользы.

**Опыт № 3 по рисунку 149**

**Обнаружение силы, выталкивающей тело из жидкости**

Для опыта беру динамометр, штатив, сосуд с водой и два тела разного объема. Динамометр закрепляю в штативе, подвешиваю первый груз в форме куба, массой 100 г. Вес тела в воздухе равен 1 Н. Полностью погружаю куб в воду. Динамометр показывает 0,6 Н. Значит архимедова сила равна 1 Н – 0,6 Н=0,4 Н. Снимаю куб и подвешиваю цилиндр. Вес цилиндра в воздухе так же равен 1 Н. Опускаю его полностью в воду, динамометр показывает 0,9 Н. Выталкивающая сила равна 0,1 Н. Сила Архимеда зависит от объема тела.

**Вывод из опыта № 3:** сила, выталкивающая тело из жидкости, направлена противоположно силе тяжести, приложенной к этому телу, т. е. вертикально вверх. Архимедова сила зависит от объема этого тела. Чем больше объем, тем больше сила Архимеда FA.

Морские млекопитающие киты регулируют глубину своего погружения за счет уменьшения и увеличения объема легких. Попадая случайно на сушу, киты не проживают и часу. Масса кита достигает 90-100 т. В воде эта масса частично уравновешивается выталкивающей силой. На суше у кита под действием столь огромной массы сжимаются кровеносные сосуды, прекращается дыхание и он погибает.

**Вывод из проделанных опытов**

Проведенные исследования подтверждают выдвинутую гипотезу: на тело, находящееся в жидкости, действует сила, выталкивающая это тело из жидкости. Она направлена противоположно силе тяжести, приложенной к этому телу. Сила, выталкивающая тело, целиком погруженное в жидкость, равна весу жидкости в объеме этого тела. Она называется Архимедовой силой. Если сила тяжести равна архимедовой силе, то тело может находиться в равновесии в любом месте жидкости, т.е. тело плавает. Чем меньше плотность тела по сравнению с плотностью жидкости, тем меньшая часть тела погружена в жидкость.

**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.

Перельман Я.И. Занимательная физика: В 2-х кн. Кн. 2 / Под ред. А.В. Митрофанова. – 22-е изд., стер. – М.: Наука. Гл. ред. физ.- мат. лит., 1986. – 272 с., ил.

**Ссылка на видеоролик:** <https://yadi.sk/i/26Fec-AX3JbM7b>