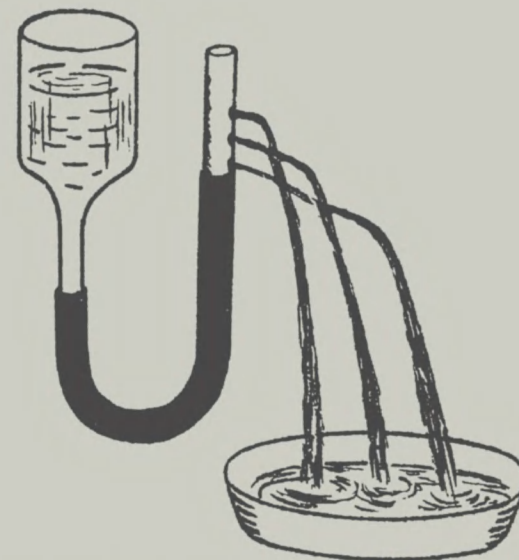


Цена 85 коп.

Приложение  
к журналу  
**НУТ**  
ТЕХНИК

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

*по ступеням*



# ЛАБОРАТОРИЯ ЮНОГО ФИЗИКА

выпуск второй

Министерство культуры РСФСР  
Издательство «Детский мир» 1960

*Для умелых рук*

Москва 1960

1  
(67)



Для второй ступени  
ЛАБОРАТОРИЯ ЮНОГО ФИЗИКА

Выпуск второй

Е. Н. СОКОЛОВА

В первом выпуске названной брошюры мы рассказали, как можно оборудовать домашнюю лабораторию, указали некоторые приёмы обработки стекла, пробок, резины и т. д.

Во втором выпуске вниманию читателей предлагаются наиболее простые опыты, объясняющие основные законы физики, с которыми учащиеся знакомятся в 6 классе школы. Кроме того, юные физики могут проделать ряд опытов, раскрывающих свойства некоторых веществ.

**Фонтаны**

Опыт с самодельными фонтанами (рис. 1) подтверждает закон о сообщающихся сосудах. В предлагаемом опыте фонтаны а и б действуют потому, что в них, как в сообщающихся сосудах, однородная жидкость стремится расположиться на одинаковом уровне. Фонтаны в и г действуют благодаря разности давлений воздуха, находящегося в банке, где налита жидкость, и воздуха, окружающего фонтанирующую струю.

Для фонтана типа в соберите прибор по рисунку и вдуйте ртом через трубочку внутрь банки побольше воздуха. Давление на поверхность жидкости в банке при этом увеличится, и, если теперь ото рта отнять трубочку, из неё забьёт струя воды.

Фонтан г действует в том случае, если из верхней банки предварительно отсосан воздух. При этом давление в ней станет меньше, чем давление над поверхностью жидкости в открытом нижнем сосуде.

В саду или во дворе можно установить фонтанирующую колонку (рис. 2). Колонку укрепите в основании прибора, а в верхнее отверстие её вставьте воронку.

Налитая в воронку вода окажет давление на всю воду, наполняющую колонку и её основание. Давление передаётся во все стороны равномерно (закон Паскаля). Под его действием из отверстий основания начинают бить вверх струйки воды.

Прибор можно изготовить из жести консервных банок или тонкого картона. Картонный прибор надо пропитать олифой или расплавленным воском. Швы в приборе из картона скрепите клеем БФ-2, а в приборе из жести — запаяйте. В крышке основания прибора просверлите отверстия для струек воды. Так как напор воды зависит от высоты её столба, то чем длиннее колонка, тем выше будут бить струйки.

**«Живые» цветы из бумаги**

Бумага хорошо впитывает воду в силу своей капиллярности. При набухании смятая бумага распрямляется. Этим свойством можно воспользоваться и проделать эффектный опыт с «живыми» цветами.

Из непроклеенной бумаги вырежьте несколько цветов с разделёнными лепестками (рис. 14). Каждый цветок сложите, согнув все лепестки к центру и уложив один лепесток на другой. В глубокую тарелку налейте воды и осторожно опустите цветы. Как только вода проникнет в поры нижней поверхности свёрнутого бумажного цветка и по капиллярам начнёт распространяться во все стороны, лепестки приподнимутся и начнут отходить один от другого. Поставив некоторое время вертикально над поверхностью воды, они, полностью развернувшись, лягут на воду. Создастся впечатление, что цветы распускаются на воде.

**Кипение воды в бумажной коробке**

Сложите из бумаги коробочку любой формы, но с прочными боковыми стенками, сквозь которые проденьте нитки, и подвесьте её над спиртовкой. В коробочку налейте воду и зажгите спиртовку. Через некоторое время вода закипит, а бумажная коробочка не загорится.

Рекомендуемые здесь опыты не исчерпывают всех возможностей использования домашней лаборатории для проведения простых физических экспериментов. В помещённом ниже списке литературы вы найдёте описание ряда интересных опытов, которыми сможете воспользоваться.

**ЛИТЕРАТУРА**

ПЕРЕЛЬМАН Я. И. Занимательные задачи и опыты. Детгиз, 1959.  
ШЛЫКОВИЧ А. После уроков. Детгиз, 1958.  
СОКОЛОВА Е. Н. Юному физику. Изд. 2, Учпедгиз, 1959.  
НИЗЕ Г. Игры и научные развлечения. Детгиз, 1958.

Под общей редакцией А. Е. Стахурского  
Редактор издательства Э. А. Злотник  
Художественный редактор А. С. Куприянов  
Технический редактор Е. В. Дружкова

Л. 33859 Подписано к печати 4/XII—59 г. Бумага 70 × 108<sup>1</sup>/<sub>16</sub> Печ. л. 1  
Усл. печ. л. 1,37 Тираж 85 000 Заказ 0617 Изд. № 93

Московская типография № 4  
Управления полиграфической промышленности Мосгорсовнархоза,  
Москва, ул. Баумана, Гарднеровский пер., д. 1а,

Сообщающиеся сосуды помогают уяснить понятие, известное в технике под названием «напор воды».

Устройте несложный прибор из сообщающихся сосудов (рис. 3). Одним сосудом может служить бутылка с отрезанным дном, другим — узкий цилиндр, имеющий с одной стороны боковые отверстия. Просверливать отверстия в стекле очень сложно, поэтому для второго сосуда лучше взять деревянную трубку (старый круглый пенал). На одной боковой стороне трубки просверлите шилом или прожгите раскалённой иглой ряд небольших отверстий одинакового диаметра, расположив их одно над другим. Сосуды соедините резиновой трубкой.

При наполнении водой сосуда-воронки из боковых отверстий деревянной трубки будут вырываться струйки, образуя водяную сетку. Давление, под которым струйки вырываются из отверстий, не одинаковое: верхняя струйка находится под меньшим давлением, струйка, бьющая из нижнего отверстия, испытывает наибольшее давление. За счёт этого и образуется водяная сетка.

Прделаем другой опыт. Наполнив первый сосуд водой, будем осторожно поднимать его вверх. При этом струйки воды из второго сосуда забьют сильнее. Отчего это происходит?

Посмотрите на рис. 3. Уровень воды в первом сосуде находится выше уровня воды второго сосуда; разность уровней равна  $h$  см. Давление столба воды  $AB$  передаётся на воду во втором сосуде. По мере увеличения разности уровней жидкости в обоих сосудах давление повышается, струйки вырываются с ещё большей силой и отбрасываются на большее расстояние. Это давление, созданное разностью уровней воды в сосудах, и называется в технике напором воды. В нём скрыта огромная энергия, которая используется, например, для вращения колёс турбин гидроэлектростанций. Чем больше напор, тем большую работу может выполнить гидротурбина. У гидроэлектростанций поднимают высокие плотины, которыми поднимают уровень воды. Разность уровней воды за плотиной в верхней её части и у основания плотины создаёт нужный напор воды для вращения колеса турбины.

**Давление жидкости на боковые стенки сосуда**

Давление веса жидкости на стенки сосуда увеличивается с глубиной. Это мы наблюдали в предыдущем опыте. На все ли боковые стенки жидкость давит одинаково?

Давление внутри жидкости передаётся во все стороны равномерно. Поэтому на одной глубине каждый квадратный сантиметр поверхности сосуда должен испытывать одинаковое давление находящейся в нём жидкости.

Проверим это на опыте. Подберите небольшую прямоугольную картонную коробочку, пропитайте её олифой или воском. Прикрепите нити к стенкам так, чтобы коробочку можно было повесить и она свободно вращалась. На противоположных боковых стенках её прорежьте одинаковые отверстия. Центры их должны находиться на одной и той же высоте от дна. К отверстиям плотно пригоните пробки (деревянные палочки).

Начнём опыт. Подвесив коробочку на нитке, наполните её водой и подождите, пока коробочка не перестанет двигаться. Считаем, что на боковые стенки вода оказывает одинаковое давление; оно уравновешено, и коробочка находится в покое. Придержав её, выньте сразу две противоположные пробки. Из открывшихся отверстий вырвутся струи воды, бьющие в

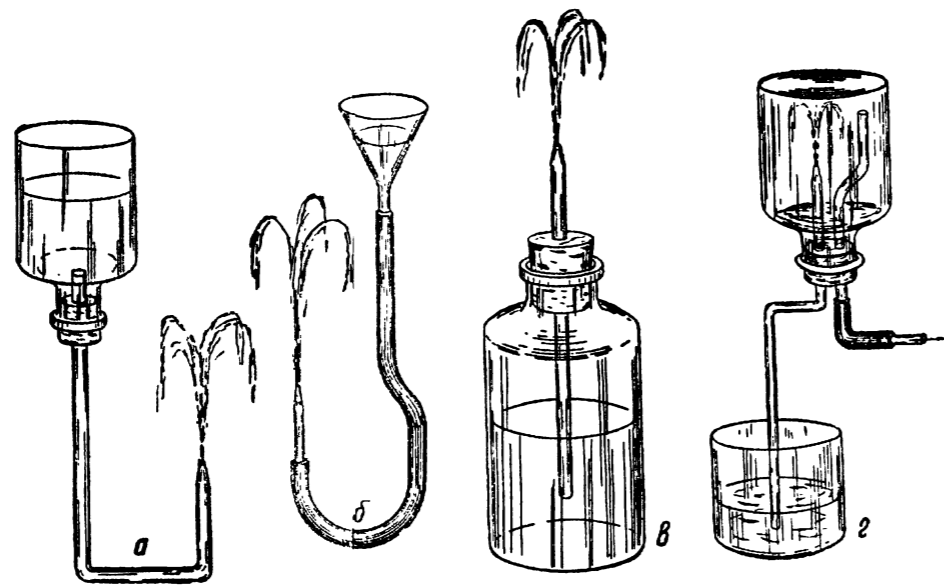


Рис. 1.

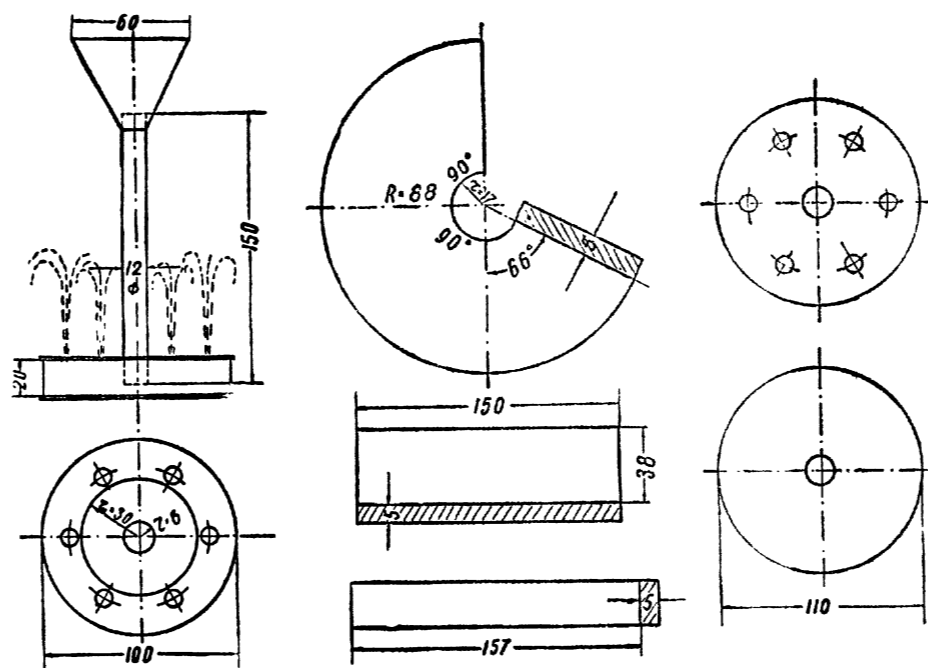


Рис. 2.

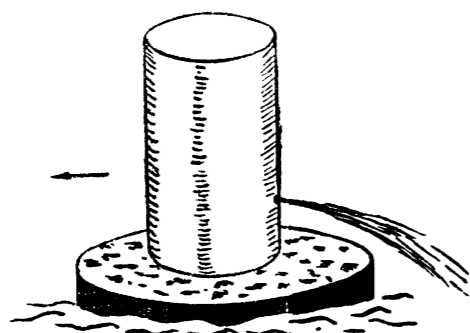


Рис. 4.

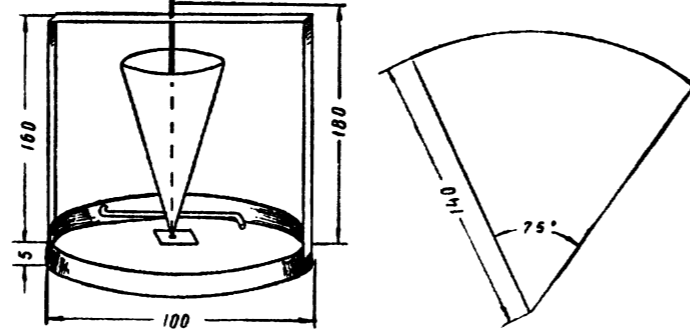


Рис. 5.

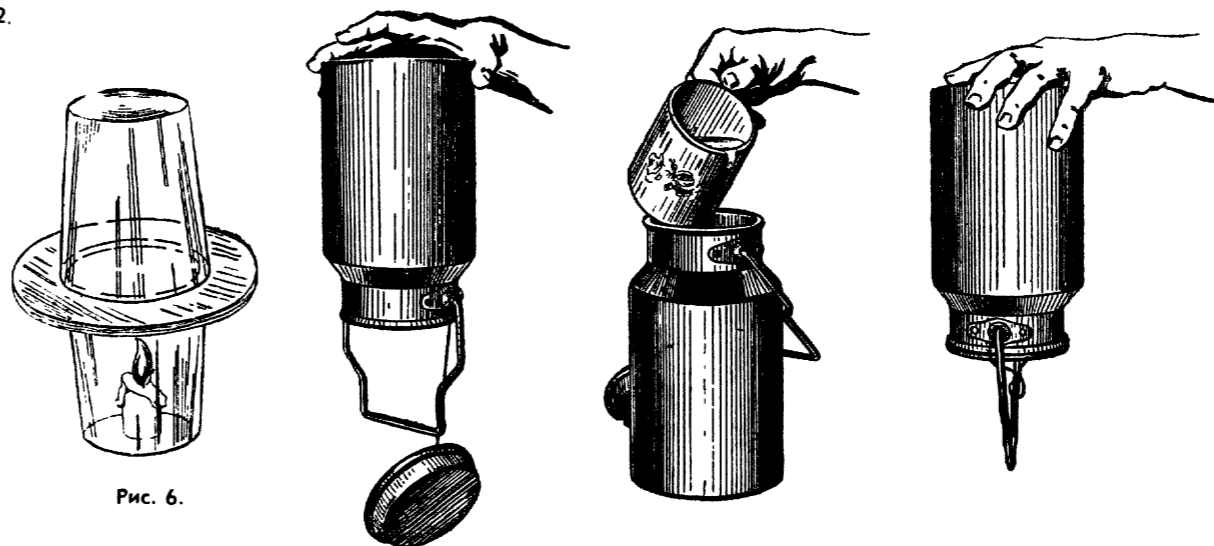


Рис. 6.

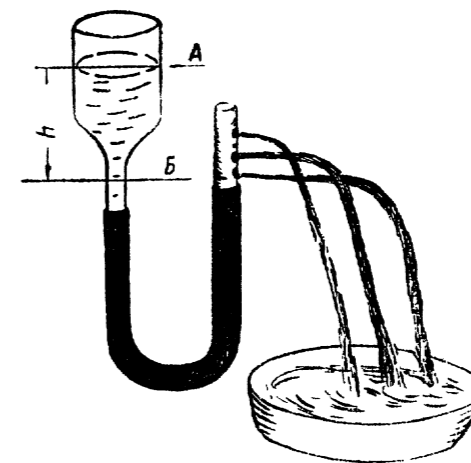


Рис. 3.

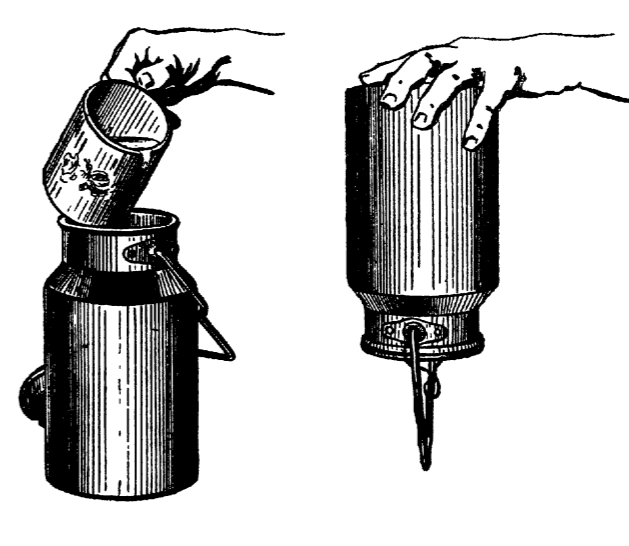


Рис. 7.

**Давление воздуха**

Каждый шестиклассник знает об историческом опыте, произведённом Отто Герике в г. Магдебурге. Для опыта были изготовлены два медных полушария, хорошо подогнанных одно к другому. На внешней стороне их имелись специальные ручки. Когда внутри сложенных полушарий находился воздух, разделить их не представляло трудности. Но после откачивания воздуха разнять полушария оказалось трудно даже с помощью впряжённых лошадей. Так в 1654 году впервые было доказано, что атмосферный воздух с большой силой давит на все тела, находящиеся в нём.

Свойства воздуха проверьте несколькими опытами. Для одного из них подберите два одинаковых стакана. В обрезах они должны хорошо подходить один к другому. В нижний стакан поставьте зажжённый огарок свечи и накройте его другим стаканом (рис. 6). Для герметичности проложите между ними кольцо из нескольких слоёв газетной или промокающей бумаги, смоченной водой.

Погорев немного, свеча скоро потухнет от недостатка кислорода. Внутри стаканов образуется разрежённое пространство, так как наружный воздух внутрь стаканов не проникает. Давление внешнего атмосферного воздуха прижмёт один стакан к другому. Если теперь осторожно поднять верхний стакан, то вместе с ним будет поднят и нижний; разнять стаканы нелегко.

противоположных направлениях. Коробочка по-прежнему останется неподвижной. Открыв пробки, мы уменьшили площадь двух противоположных боковых стенок на одну и ту же величину; вместе с этим одинаково уменьшилось и давление воды на них, но и в этом случае давление жидкости на боковые стенки осталось уравновешенным.

Теперь откройте не две, а только одну пробку. Вода начнёт выливаться струёй из открытого отверстия, и вся коробочка придёт в движение. Равновесие нарушено — давление на стенку с закрытой пробкой больше, чем на противоположную, из которой вытекает вода. Коробочка движется и отклоняется в сторону большего давления — в направлении, противоположном вытекающей струе воды. Такое движение принято называть реактивным.

**Реактивный поплавок**

Реактивное движение, вызываемое вытекающей струёй воды, можно проследить и на игрушке «реактивный поплавок». Подберите высокую, лёгкую по весу цилиндрическую коробочку из жести или плотного картона. Картонную коробку пропитайте олифой или воском. Вырежьте из дерева круг такого диаметра, чтобы он, не опрокидываясь, удерживал на поверхности воды коробку, также наполненную водой. На боковой стенке на высоте 30—50 мм от дна проколите небольшое отверстие и сгладьте его края напильником. Прикройте отверстие пальцем, наполните коробку водой, установите на круг и пустите

плавать на поверхность воды, налитой в большой таз. Откройте отверстие — струя воды начнёт выливаться из него, и коробка будет двигаться в сторону, противоположную направлению струи воды (рис. 4). Скорость движения поплавка уменьшается по мере снижения уровня воды в коробке. Если в неё осторожно подливать воду, движение будет продолжаться.

Струя выливающейся воды должна бить за край круга, на котором установлен поплавок.

**Сегнерово колесо**

Этот прибор сконструирован венгерским учёным Яношем Сегнером в 1750 году. В основу его действия положено реактивное движение, описанное выше.

Основную часть прибора — конус — надо вырезать из жести по указанной развёртке, сохранив все размеры (рис. 5). Свернув конус так, чтобы края его зашли один на другой не меньше чем на 2 мм, запаяйте его по шву. Вершину конуса отпилите на небольшом расстоянии, чтобы в образовавшееся отверстие можно было туго вставить проволочную ось. В самом конусе, отступя по прямой на 20 мм от отпиленной вершины, прорежьте два одинаковых отверстия, одно против другого. Диаметр отверстий должен соответствовать диаметру стеклянных трубок, которые будут в них вставлены. Длина каждой трубки не больше 200—250 мм. Один конец её предварительно согните под углом 70—80° (длина согнутого

конца не должна превышать 50—70 мм), затем укрепите трубки в воронке пластилином, менделеевской замазкой или пропустите каждую трубку сквозь пробку, подобранную к отверстию. Отогнутые концы трубок должны быть направлены в противоположные стороны.

К верхнему отверстию конуса припаяйте полоску жести с небольшим отверстием, сквозь которое пропустите проволочную ось диаметром 2—3 мм. Нижний конец оси заточите напильником на острió: он должен упираться в жестяной подшипник, напаянный на дно прибора. Основанию прибора обычно придают форму жестяного круглого тазика с бортами высотой 30—50 мм. Общая площадь тазика должна быть такой, чтобы в нём свободно поместился конус со вдетыми в него трубками и от согнутого колена каждой трубки до борта тазика оставалось бы 10—20 мм свободного пространства.

Верхний конец оси свободно вращается в отверстии жестяного П-образного держателя, припаянного к основанию.

Если наполнить конус водой, то она начнёт выливаться по трубкам. При этом давление в согнутых коленах трубок будет неодинаковым, меньшим — в открытых концах, большим — на противоположных им глухих стенках трубок. Поэтому и возникает движение всей средней части прибора в сторону, противоположную направлению вытекающей струи (противоположную направлению открытых концов трубок).

Наблюдать атмосферное давление можно и на опыте с обыкновенным алюминиевым бидоном (рис. 7). Хотя опыт и несложен, но объяснить происходящее здесь явление совсем не просто. Этим опытом можно озадачить даже учащихся старших классов.

Начнём с общеизвестного всем явления: если закрыть пустой бидон крышкой и опрокинуть его вверх дном, крышка упадёт вниз. На неё снизу и изнутри бидона оказывает одинаковое давление воздуха; вес крышки не уравновешен, и она падает.

Налейте в бидон воду, закройте его и снова опрокиньте. На этот раз крышка не падает, хотя сверху на неё теперь давит не только воздух, но и вода, которая в 775 раз тяжелее воздуха.

Что же при этом происходит? Опрокинув бидон, мы выливаем из него небольшую часть воды, а вследствие этого увеличивается объём воздуха внутри бидона. Хотя увеличение незначительное, но его оказывается достаточно для того, чтобы несколько разредить воздух внутри бидона. Теперь уже давление воздуха, замкнутого внутри бидона, и давление столба воды в бидоне в сумме не могут уравновесить давление наружного воздуха. Последний прижимает крышку в горле бидона снизу, и она держится не отпадая.

**Расширение воздуха**

Воздух всегда стремится занять больший объём, если внешнее давление этому не мешает. Так, резиновая игрушка «уйди-уйди», слегка надутая, с крепко перевязанным мундштуком, попав в разрежённое пространство (например, в банку из которой частично откачан воздух), начинает увеличиваться в объёме. Воздух внутри игрушки давит на оболочку и растягивает её, что вызывает увеличение объёма резинового шарика.

Такой опыт можно проделать несколько иначе. Полупитровую молочную бутылку плотно закрывают пробкой, через которую пропущены две стеклянные трубки: одна — прямая, закрытая сверху, другая — согнутая под прямым углом. На конец прямой трубки привязывают небольшой резиновый мешочек — оболочку детского воздушного шара. На конец согнутой трубки надевают резиновую, с хорошим зажимом (рис. 8).

При отсасывании воздуха из бутылки через согнутую трубку мешочек на конце прямой трубки будет раздуваться.

**Закон Архимеда и резиновый заяц**

Опыт чрезвычайно прост. Взвесьте ненадутую, а затем надутую резиновую игрушку-зайца (рис. 9). Во время второго взвешивания разновески менять не нужно. Внимательно проследите за равновесием весов. Взвешивание лучше производить на школьных технических весах. Вы увидите, что вес игрушки не изменился, хотя объём её увеличился. Происходящее можно объяснить законом Архимеда.

Всякое тело, находящееся в жидкости или газе, испытывает со всех сторон давление этой среды. Давление, направленное снизу вверх, принято называть выталкивающей силой. Выталкивающая сила всегда равна весу воды или воздуха, вытесненного телом, находящимся в данной среде. Увеличение объёма предмета, вызвало увеличение выталкивающей

силы, действующей на него снизу вверх. Эта сила, равная весу воздуха, вытесненного телом, во втором случае уравнивает вес добавочного объёма воздуха, вошедшего в него при надувании. Вес же самого предмета после надувания остался без изменения

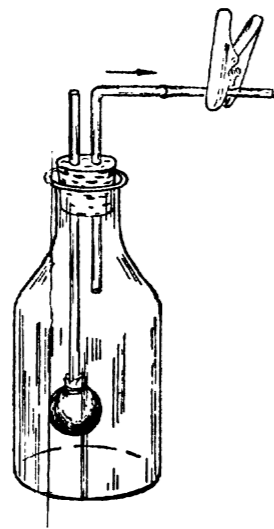


Рис. 8.

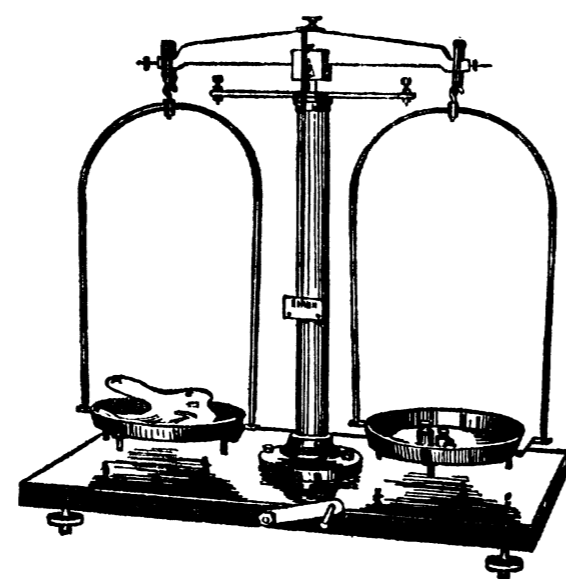


Рис. 9.

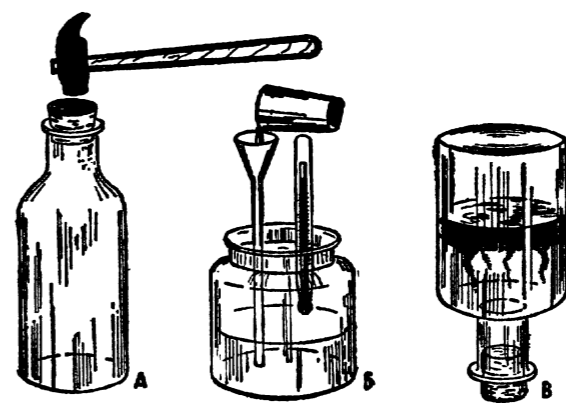
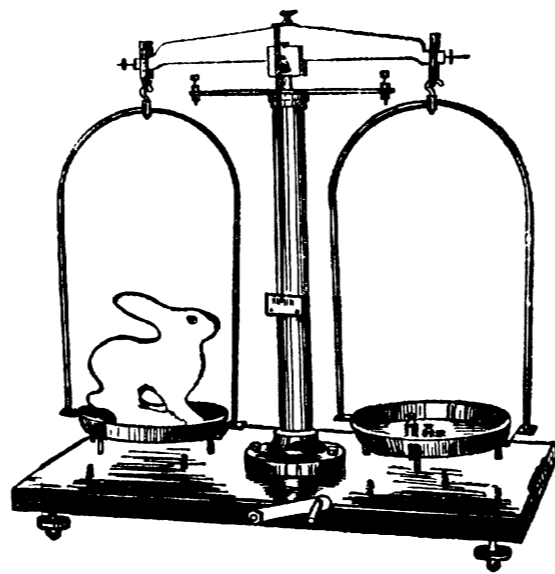


Рис. 10.

### О некоторых веществах, материалах и их свойствах

Вещества и материалы, которыми приходится пользоваться в лабораторной практике, как например вода, газы, металлы, стекло, вата, пластилин и т. д., являются тоже физическими телами. Каждое из них имеет свои отличительные свойства, и химические и физические. Чтобы правильнее использовать материал, надо знать, что он собой представляет. Описать свойства всех веществ и материалов здесь не представляется возможным, поэтому мы приводим лишь самые необходимые сведения о наиболее часто встречающихся в лабораторной практике веществах.

### Свойства воды

Несмотря на то, что вода является самым распространённым веществом в природе, не всякий знает её физические свойства. В некоторых случаях она отличается от других жидкостей. Вода оказывает большое сопротивление изменению своего объёма, но легко меняет свою форму. Чтобы сжать её, требуется давление в десятки тысяч килограммов на каждый квадратный сантиметр поверхности, поэтому обычно считают, что вода несжимаема. Это можно проверить на опыте.

Возьмите полулитровую молочную бутылку (рис. 10, А), подгоните к ней пробку так, чтобы она под нажимом руки свободно входила в горло бутылки. Наполните бутылку водой до краёв, вставьте пробку и следите, чтобы под ней не было пузырьков воздуха. Теперь попытайтесь лёгкими ударами молотка вогнуть пробку в бутылку. Это сделать не удастся.

### Какая вода легче

В широкогорлую банку налейте холодной воды (рис. 10, Б). Через стеклянную воронку, опущенную до самого дна банки, осторожно налейте подогретую воду. Держите термометр у поверхности холодной воды и проследите за её температурой — будет ли она меняться во время опыта? Плотность воды зависит от температуры. При подливании подогретой воды она, как более лёгкая, не останется у дна банки, а расположится поверх холодной, более тяжёлой воды.

### Наибольшая плотность воды

Плотность чистой воды при температуре 4° считают равной единице. При другой температуре плотность воды будет иная. Это можно проверить на опыте.

Подберите склянку с плотно прилегающей пробкой. Подготовьте воду: в одном сосуде подогретую до 4° и окрашенную, в другом — при 0° и чистую. Отмерьте равные объёмы одной и другой воды. Сначала влейте в склянку подкрашенную воду, затем осторожно долейте её чистой при 0°. Не встряхивая посуду (чтобы вода не смешивалась), плотно закупорьте её и быстро переверните вверх дном (рис. 10, В). Наблюдайте, как струйки подкрашенной воды будут опускаться вниз. Подкрашенная вода тяжелее неподкрашенной. Плот-

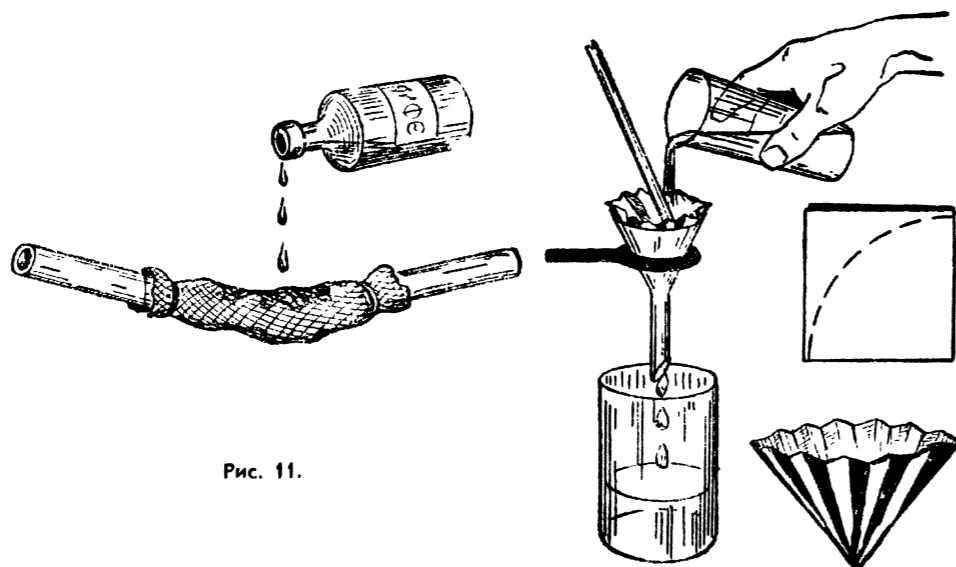


Рис. 11.

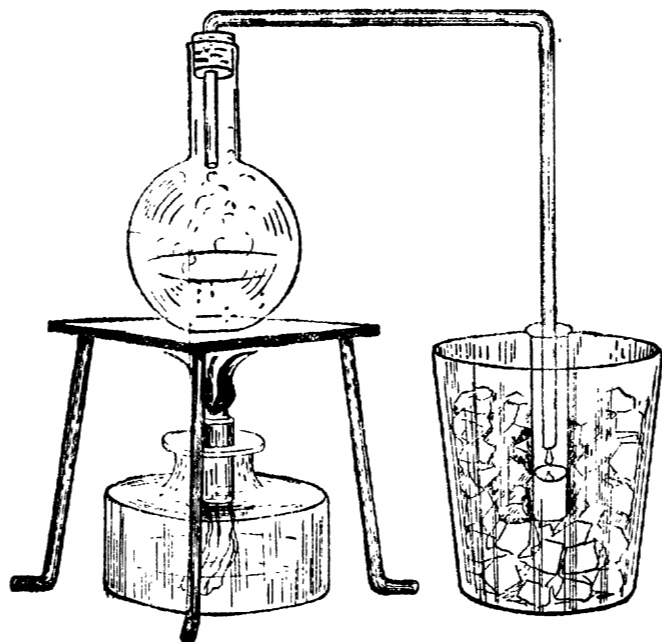


Рис. 13.

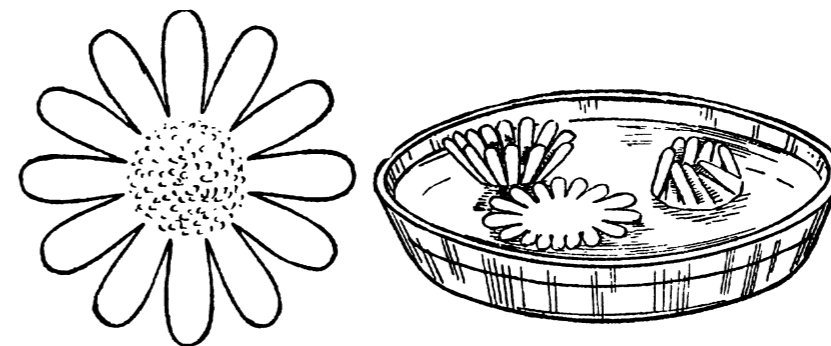


Рис. 14.

ность воды при 4° больше, чем у воды при 0°.

Все жидкости при охлаждении сжимаются, уменьшают свой объём. Вода является исключением: при охлаждении от 4 до 0° она расширяется. Наибольшей величины расширение воды достигает при 0°, когда она замерзает и превращается в лёд.

Воду можно охладить сухим льдом или смесью снега с поваренной солью (на 3 вес. части снега — 1 вес. часть соли; температура этой смеси понижается до -20°).

Для опыта, подтверждающего расширение воды при охлаждении, следует подобрать ненужную бутылку, наполнить её водой доверху, плотно закупорить, закрепить пробку проволокой и вынести на мороз или погрузить в охлаждающую смесь. При замерзании воды бутылка лопнет. Это происходит вследствие расширения воды при охлаждении до 0°.

Этот же опыт можно сделать иначе. Стеклянную трубку длиной 300 мм слегка изогните (рис. 11) и в изогнутую часть налейте немного воды. Сверху трубку обмотайте тонким слоем ваты или тряпочкой, завяжите ниткой и смочите серным эфиром. При испарении серного эфира температура обмотки понизится. Вода в трубке замёрзнет, и из неё образуется столбик льда, по своему объёму

большой, чем объём воды. Это заметно на глаз. Примерно из 11 объёмов воды при замерзании образуется 12 объёмов льда.

### Грязный снег и чистая сосулька

Не обращали ли вы внимание на то, что зимой снег, покрывающий не только землю, но и крыши домов, со временем становится очень грязным? Казалось бы, что весной, когда снег тает, из него должны получаться грязные сосульки. Но сосульки всегда состоят из чистого льда. Происходит это потому, что при замерзании в лёд переходит только чистая вода. На севере этим пользуются для добычи соли из морской воды. Так получают пресный лёд, а из него — пресную воду. Проверьте это на опыте. Налейте в один сосуд солёную воду, в другой — подкрашенную какой-нибудь краской или чернилами. Поставьте сосуд с солёной водой на холод, чтобы вода в нём превратилась в лёд. Вы убедитесь, что образовавшийся лёд пресный на вкус (соль соберётся корочкой сверху) и чистый, прозрачный. Сосуд с подкрашенной водой опустите в охлаждающую смесь. Вы увидите, что в конце концов вода в нём обратится в прозрачный бесцветный лёд, а в центре его будет

находиться скопление краски в виде окрашенного шарика.

### При нагревании вода расширяется меньше, чем другие жидкости

Возьмите три одинаковые склянки или колбы и наполните одну — водой, другую — керосином, третью — растительным маслом или молоком. Каждый сосуд закройте пробкой с пропущенной через неё узкой стеклянной трубочкой. К трубочкам прикрепите шкалы — полоски бумаги с делениями. Поместите склянки (колбы) в один сосуд с водой и слегка подогревайте воду. Следите по движению столбиков, какая жидкость расширяется больше и быстрее при одинаковом нагревании. Вы заметите, что вода расширяется меньше других жидкостей.

### Чистая ли вода в природе

На чистое стекло, хорошо протёртое спиртом и просушенное, отмерьте пипеткой по капле речной, колодезной и водопроводной воды. Положите стекло с каплями в покойное место и ждите, пока вода не испарится. Вы увидите, что, испарившись, каждая капля оставит на стекле небольшой осадок. Это — мине-

### Получение дистиллированной воды

Вода, нагретая до кипения, постепенно превращается в пар. Если водяной пар охладить, то получится абсолютно чистая вода, которую называют дистиллированной. Освобождённая от всех примесей, вода невкусна и даже вредна для здоровья. Но в лаборатории её нужно иметь для опытов. Хранят её в чистом сосуде с хорошо подогнанной прокипячённой пробкой.

Для получения дистиллированной воды служит прибор, изображённый на рис. 13. Он состоит из колбы, помещённой над нагревателем (спиртовка, газовая горелка, электроплитка). Горлышко колбы плотно закрыто пробкой, через которую пропущена изогнутая стеклянная трубка. Свободный конец трубки опущен в пробирку, поставленную в сосуд со льдом.

При кипении воды в колбе часть её превращается в пар, который проходит по трубке, охлаждается и снова превращается в воду. Эта вода будет чистой, так как примеси в пар не переходят.

### В воде растворены газы

Налейте в стакан холодную воду и поставьте его в тёплое место. Через некоторое время на внутренней стороне стенок стакана появятся пузырьки газа. Если воду слегка подогреть, пузырьки образуются больше. Это выделяется воздух и другие газы, которые всегда находятся в воде. В отличие от иных жидкостей, чем ниже температура воды, тем больше в ней растворено газов. При подогревании эти газы выделяются из неё. Вода, доведённая до кипения (100°), газов уже не содержит.

### БУМАГА И ЕЁ СВОЙСТВА

Сортов бумаги очень много: писчая, чертёжная, печатная, газетная, фильтровальная и т. д. Некоторые сорта бумаги не проклеиваются, остаются матовыми и мягкими. На такой бумаге чернила расплываются, писать на ней неудобно, зато из неё можно сделать фильтр. Газетная бумага тоже непроклеенная. Она может служить и промокашкой. Непроклеенная бумага легко сгибается и очень удобна для завёртывания. Проклеенная писчая бумага более жёсткая, на ней чернила не расплываются.

### Как сделать бумагу водонепроницаемой

Для этого бумагу нужно пропитать парафином. Кусок бумаги или сложенный из неё предмет подержите в тёплой ванне из расплавленного парафина. Полностью погрузите в него бумагу и через некоторое время постепенно вынимайте. Ванной может служить любой металлический сосуд с высокими стенками.

Чем горячее будет парафин и чем ровнее пройдёт через него бумага, тем равномернее покроется она слоем парафина. Пропитанную парафином бумагу вынимают и сушат на зажимах.

Вместо парафина бумагу можно пропитать воском, но воск застывает медленнее, поэтому нанесите его слоем при помощи кисти на стени уже готовой бумажной поделки.

Парафинированная и навощённая бумага становится водонепроницаемой, но на сгибах она ломается.

ральные соли, которые были растворены в воде. С какой бы природной водой мы ни проделывали этот опыт, после испарения всегда останется осадок. Чистой, без примесей, воды в природе нет.

### Очистка воды фильтрованием

В лабораторной практике порой необходимо получить чистую воду: освободиться от мути и других заметных на глаз примесей. Для этого воду фильтруют. Из мягкой непроклеенной бумаги, которая называется фильтровальной, делают фильтр<sup>1</sup>. Его складывают, как указано на рис. 12, и помещают в воронку, закрепленную в штативе над чистым сосудом. Воду наливают в фильтр осторожно, по стеклянной палочке, чтобы струя воды не порвала бумагу. Пройдя фильтр, вода очищается от мути и от всех твёрдых, нерастворимых в ней частиц.

Но если в воде растворены соль, сахар, краска, то очистить её простым фильтрованием не удастся. Пройдя бумажный фильтр, вода всё же будет содержать растворённые в ней вещества. Полное очищение воды достигается дистилляцией.

<sup>1</sup> Фильтр можно сделать также из промокательной бумаги или ваты.