

Б·В·ТАРАСОВ **САМОДЕЛКИ ШКОЛЬНИКА**

Б·В·ТАРАСОВ

САМОДЕЛКИ ШКОЛЬНИКА



Б·В·ТАРАСОВ

Б. В. ТАРАСОВ

САМОДЕЛКИ ШКОЛЬНИКА

443236

РСФСР
Министерство Просвещения
ВОСЬМИЛЕТНЯЯ ШКОЛА
№ 7

г. Старая Русса
Новгородской области

**ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОСВЕЩЕНИЕ»
Москва 1968**

Т 19

Рисунки художника *A. B. Сайчука*

Тарасов Б. В.

Самоделки школьника. М., «Просвещение», 1968.
176 с. с илл.

Из жести, кусочков фанеры, дощечек, проволоки можно сделать много интересных поделок. Тем, кто любит мастерить, поможет эта книга: здесь можно выбрать самоделки на любой вкус.

6—7

534—1966

6.025

3236
1
ОТ АВТОРА

Дорогие друзья — юные читатели!

Несомненно, вы раскрываете эту книжку не случайно, не из простого любопытства. Вероятно, вы любите мастерить, строить модели, приборы, собирать несложные радиоустановки. Вас радует, когда из-под рубанка вылетает шелковистая стружка. Паяльник в ваших руках послушно соединяет детали из металла. Знакомы вы и с лобзиком. Его тонкая пилка позволяет вам выпиливать из фанеры красивые и полезные вещи.

Вы не растеряйтесь, если в квартире погаснет свет: уверенно смените предохранительную пробку.

В школу вы нередко приносите самодельные приборы. Они помогают уяснить законы естествознания, физики, химии и других наук.

В пионерском лагере летом ждут вас увлекательные работы. Сколько занимательных игр, аттракционов, причудливых беседок, красивых скамеек сможете установить вы там вместе с друзьями в парке и на спортивных площадках.

В те дни, когда в ваших семьях отмечают день рождения родных и близких, ваше умение и мастерство помогут изготовить хороший подарок.

А разве мало работы умелым рукам в доме! Приглядитесь внимательно к тому, что вас окружает. Площадка или сад перед вашим домом, комнаты вашей квартиры, уголок в кухне, где готовится пища, ваш письменный стол, за которым вы готовите уроки,— всюду широкие возможности для работы юного мастера. Надо только приоткрыто посмотреть, где нужны полезные и красивые вещи и приспособления, доступные вашему умению и мастерству.

Эта книга как раз и поможет вам в ваших замыслах и делах. Ее задача — указать некоторые поделки, полезные для школы, лагеря и в семье.

Почти все самоделки, описанные дальше, были сделаны ребятами самостоятельно или в различных кружках. Однако некоторые вещи даны лишь в виде проекта, интересного по идее. Например, модели однорельсовой дороги, речного троллейбуса, настольного сверлильного станка. Поэтому вам нужно будет подумать, как их сделать. Возможно, вы сможете улучшить предлагаемые модели, придумать что-либо новое, свое, более совершенное, требующее меньшего труда в изготовлении данного изделия.

Умение хорошо решить задачу, по-своему, оригинально и просто — ценное качество каждого конструктора и юного техника. Итак, «творите, выдумывайте, пробуйте». Но сначала внимательно ознакомьтесь с правилами юного техника.

10 ПРАВИЛ ЮНОГО ТЕХНИКА

1. Все поделки лучше делать с друзьями, такими же любителями мастерить и создавать хорошие вещи. В кругу своих товарищей ты можешь творить чудеса, надо только увлечь их задуманной работой.

2. Ничего не делай как попало: только старательно, вдумчиво выполненная вещь будет хороша и пойдет на пользу.

3. Готовясь делать вещь, постарайся сначала представить устройство самоделки в уме. Даже великие изобретения всегда возникали сначала в голове конструктора и только потом претворялись в готовую вещь. Чтобы избежать лишней работы, тщательно продумай все мелочи. Попробуй подходящие книжки, посоветуйся с учителями, товарищами, как лучше выполнить задуманное.

4. Не бойся даже самой сложной работы. «Начни делать и дело само тебя поведет», — любил повторять Алексей Максимович Горький.

Но прежде всего составь план изготовления вещи и строго его придерживайся.

5. Вначале изобрази на простом рисунке общий вид самоделки и, если надо, ее отдельные детали. Затем при помощи линейки, карандаша и циркуля заготовь чертежи деталей, лучше в натуральную величину (или в уменьшенном масштабе, если вещь крупная).

6. Не смущайся, если задуманное не будет у тебя получаться сразу. Даже инженерам и крупным конструкторам приходится вносить изменения и поправки, когда они создают сложные машины. Но они упорно добиваются хороших результатов.

7. Пользуйся всегда хорошо заправленным инструментом. Плохой инструмент даже в руках опытного мастера не даст возможности создать хорошее изделие.

Храни свой инструмент — будет ли это готовальня, рубанок, сверло; тщательно оберегай его рабочую часть.

8. Собирай и аккуратно храни так называемую «техническую мелочь» (колеса, шестеренки, винты, гайки и пр.). Держи их в особых ящичках с отделениями для каждого вида мелочи.

9. Читай книги по технике. Собирай их и храни в порядке — это лучшие советчики и друзья.

10. Сделав вещь, проверь ее в работе.

Еще раз подумай, как можно улучшить самоделку.

Все, что выходит из твоих рук и рук твоих товарищей по общей работе, должно быть аккуратно сделано и красиво оформлено.

Только после этого можно передать изделие в школу, в пионерский лагерь, отряд или сделать подарок друзьям и малышам.

ПОДЕЛКИ В ПОМОЩЬ ШКОЛЕ

*Помни про школу —
только с ней
станешь
строителем
радостных дней.*

В. Маяковский

Нашу книжку мы начинаем с самоделок, которые помогут яснее и глубже усвоить знания, полученные на уроках. Каждый школьник средних классов знает, что в его школе имеются наглядные пособия: карты, плакаты, приборы для опытов, модели различных механизмов.

В кабинете биологии, например, можно увидеть скелеты животных и человека, чучела птиц, коллекции бабочек и жуков. Папки с засушенными растениями раскрывают необъятный мир зеленого покрова нашей Родины. Кабинет химии наполнен бутылами с реактивами, колбами, наборами разных пробирок. Это позволяет школьнику самому провести опыты, раскрыть основы химических явлений. На полках шкафов кабинета физики собраны проекционные фонари, кинопроекторы, модели машин и т. д.

Давно замечено, что любой естественнонаучный закон гораздо лучше запоминается и познается, если его подтвердить соответствующим опытом на приборе или модели. А если к тому же эта модель сделана руками самого учащегося? Ведь только собрав из самодельных деталей, допустим, маленький электрический двигатель и «запустив» его, можно до конца уяснить принцип его работы. Сделанный юными мастерами проекционный фонарь поможет разобраться в ходе лучей от источника света — лампы — к большому экрану на стене. А сколько еще приборов

для школьных кабинетов можно назвать! Большинство их могут вполне выполнить учащиеся средней школы.

Поделки, предлагаемые в книге, вы можете делать самостоятельно или с товарищами. Но лучше начинать работу в кружке юных техников, любителей мастерить.

Да и где, как не в школе, где имеются столярная и слесарная мастерские, где на помощь всегда придут преподаватели и учащиеся старших классов, где есть книги и нужные пособия, можно успешно заняться изготовлением наглядных пособий, макетов, стендов, приборов.

Ниже дается описание некоторых самодельных приборов и установок, главным образом, для кабинета физики. Эта наука наиболее близка к технике — недаром физику считают основой техники.

Самоделки этого раздела книги, да и вся книга в целом рассчитаны на школьников VI, VII и VIII классов. Не беда, если найдутся ребята из IV и V классов, интересующиеся физикой. Они с успехом смогут работать в кружке под руководством старших товарищей. Описание самоделок начинается с несложных приспособлений для измерения.

Каждый учащийся знает, что, для того чтобы сделать какую-либо вещь, надо разметить детали, нанести на материал — будет ли это дерево, металл, ткань, картон — точные размеры. Полная неудача постигнет того конструктора, который неточно разметит составные части задуманной вещи.

Для измерения изготовленных деталей существует много различных приспособлений и инструментов. Ни один столяр не сможет сделать хороший круглый стол без рейсмуса и циркуля (или приспособления, подобного циркулю), а токарь и фрезеровщик не смогут работать без угольника и штангенциркуля.

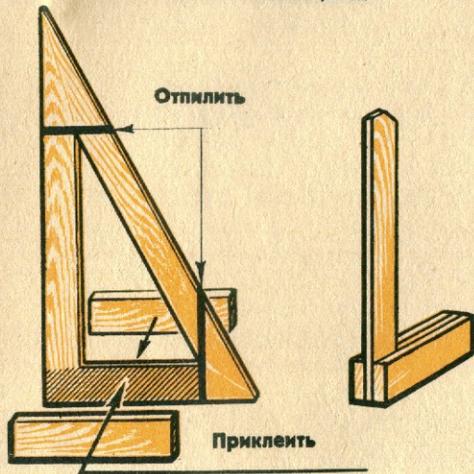
Простые инструменты и приспособления для измерений принесут большую пользу для дальнейшей работы. В литературе, указанной в конце книги, вы найдете много других приборов и приспособлений, необходимых в работе юному технику.

Сделав приспособления, описанные ниже, вы в дальнейшем самостоятельно изготовьте, например, большую метровую линейку, циркуль и транспортир большого размера, которыми пользуются при вычерчивании чертежей на классной доске. Проверив их, сдайте в кабинеты математики и черчения. О других работах подобного рода поразмыслите сами.

Выбирайте себе работу по вкусу и помните о наших правилах. Старатально поработав, вы не только дадите школе полезные учебные пособия, но и узнаете много интересного.



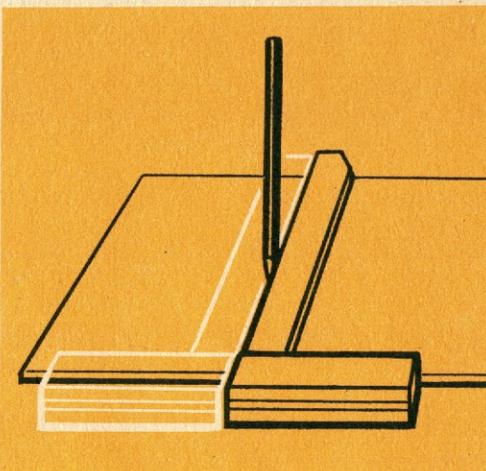
СЕМЬ РАЗ ОТМЕРЬ...



УГОЛЬНИК ЮНОГО СТОЛЯРА

На этой странице изображен самодельный угольник, без которого нельзя выстругать из дерева правильный брускок, ровную дощечку и пр. Угольник нужен и юному металлисту — ведь, делая из железной заготовки планку или квадратный стержень, с помощью напильника

Проверка угольника

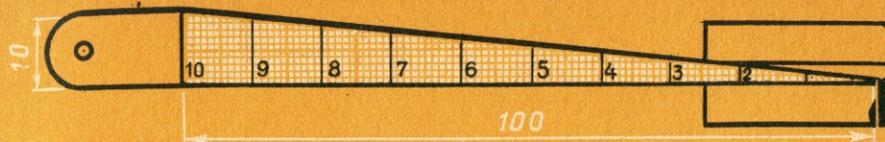


добиваются прямоугольной формы этих деталей. А в магазине не всегда найдете нужный вам угольник. Как сделать угольник из чертежного треугольника, ясно из рисунков.

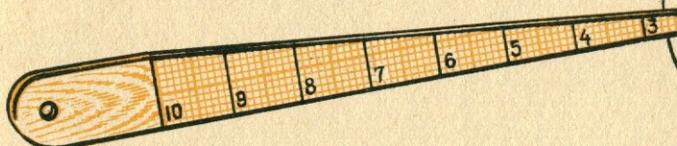
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЗАМЕРА ДИАМЕТРОВ

Для замера внутреннего диаметра трубы сделайте несложное приспособление. Оно показано на этой же странице.

Из тонкой фанеры выпилите лобзиком клин по размерам, указанным на рисунке; старательно зашлифуйте клин, особенно его ребра. Когда получите совершенно ровные края, оклейте фигуру миллиметровой бумагой.



Измерение внутреннего диаметра

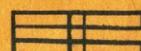
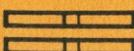
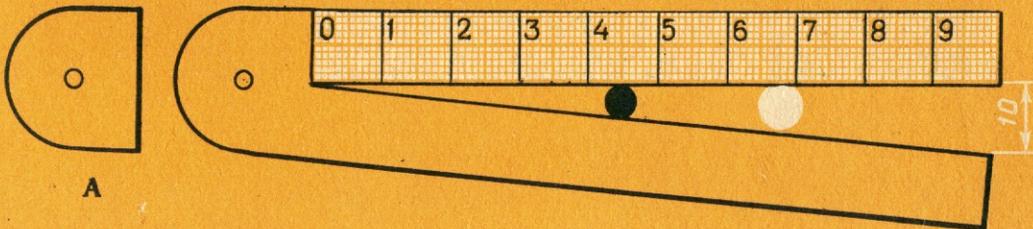
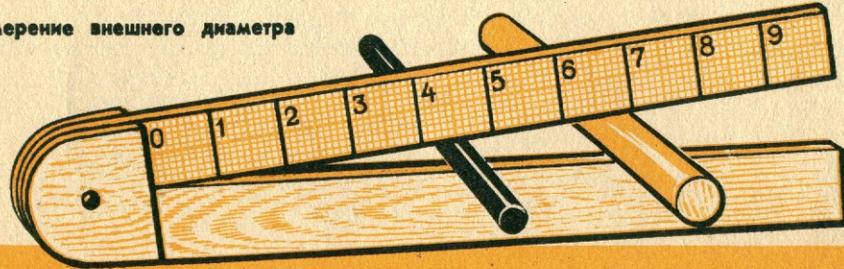


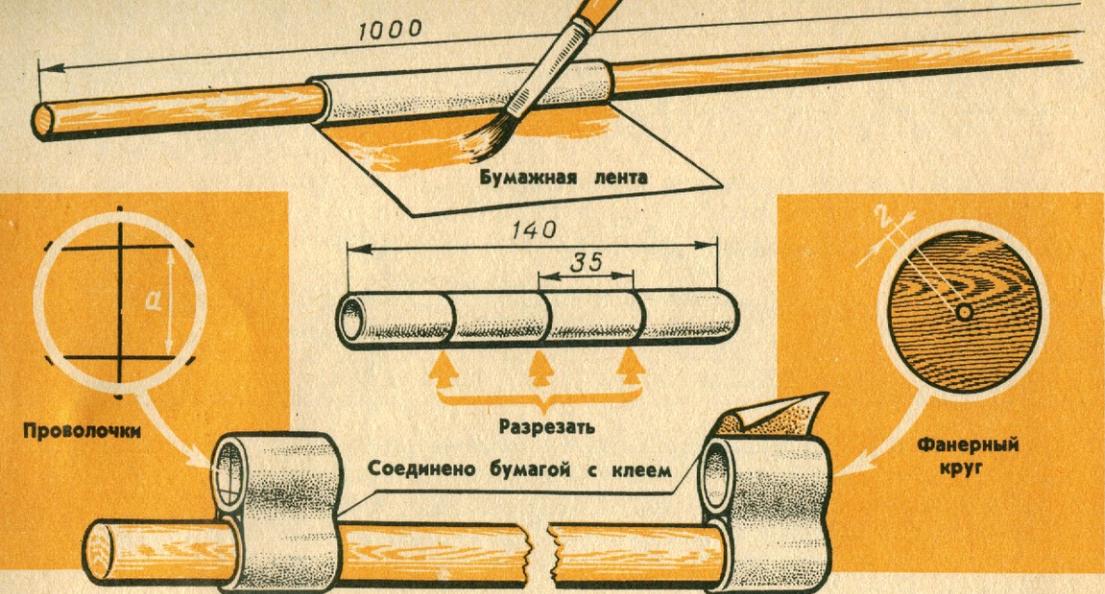
Теперь, если вам понадобится измерить диаметр небольшой трубы или отверстия в детали, введите клин в отверстие до отказа и заметьте, до какого деления он вошел. Отсчет произведите по катету, имеющему деления. При помощи этой самоделки можно измерить диаметр с точностью до 0,1 мм, так как отношение высоты клина к его длине 1:10.

Для замера внешних диаметров круглого стержня или небольшой жестяной трубы сделайте из той же фанеры две линейки и скрепляющую деталь. Последняя состоит из двух одинаковых половин, что хорошо видно на рисунке. Тщательно отшлифовав края линеек, сложите их так, чтобы линейки прикасались плотно одна к другой в нулевой точке и на десятом сантиметре. Затем наклейте на эти линейки с обеих сторон деталь А. Когда клей подсохнет, отшлифуйте измеритель и на одну линейку наклейте миллиметровую бумагу.

Для измерения внешнего диаметра трубы или стержня необходимо ввести их в промежуток между линейками до отказа и заметить, против какого деления они окажутся.

Измерение внешнего диаметра





ПРОСТОЙ ДАЛЬНОМЕР

Нередко при разбивке небольшого участка земли под огород, цветник или спортивную площадку надо замерить расстояния, не пользуясь рулеткой. Для этого можно воспользоваться несложным дальномером, изображенным на нашем рисунке.

Чтобы сделать его, заготовьте деревянную палку длиной не менее метра. Хорошо отшлифовав ее, наверните с клеем полоску чертежной бумаги (см. рис.). Когда клей высохнет, снимите трубку с палки и разрежьте ее на четыре части. Разрезать следует острым ножом, надев трубку снова на палку.

У полученных четырех трубок зашлифуйте края торцов наждачной бумагой. К одной из трубок приклейте деревянный кружок с отверстием в центре (диаметр 2 мм). Трубочку с фанерным донышком, имеющим отверстие, скрепите полоской бумаги на клею с другой трубочкой, как показано на рисунке. Эту сдвоенную часть дальномера прочно закрепите на конце палки.

Вторая пара трубок также соединяется. В верхней части этой пары укрепите три тоненькие проволочки.

Теперь наденьте на палку с противоположного конца пару с проволочками. Эта пара должна с трением скользить по палке. Установите эту пару так, чтобы при взгляде на три проволочки в отверстие неподвижной пары трубок они — проволочки — были хорошо видны.

Остается отградуировать наш дальномер.

Сделайте шест в два метра длиной. Один из товарищей ставит шест вертикально, а другой — по прямой линии от этого места — отмеряет определенное расстояние в 10, 20, 30, 40 и т. д. метров.

После этого один из ребят берет в руку дальномер, смотрит на шест через отверстие в неподвижной трубке, а правой рукой передвигает пару трубок с проволочками до тех пор, пока горизонтальные нити промежутка «а» не совпадут с концами шеста.

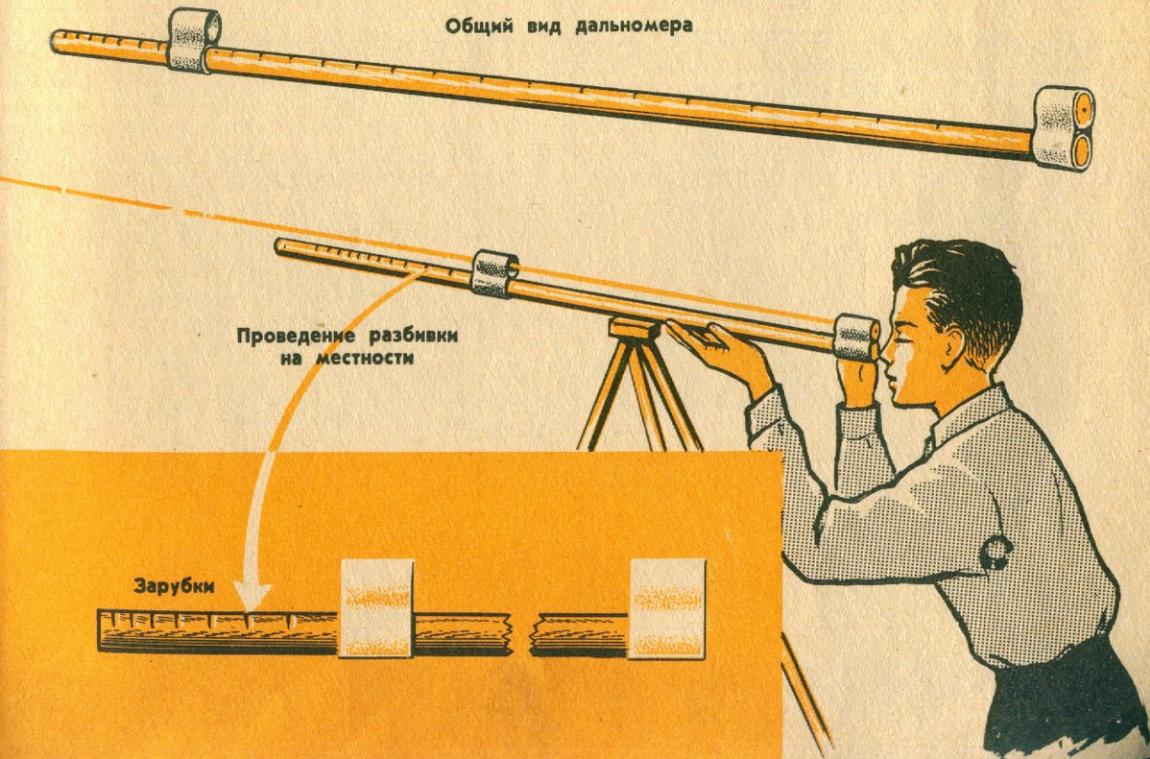
Добившись этого, допустим, на расстоянии десяти метров, на палке сделайте заметку и поставьте цифру 10. Затем наблюдатель с дальномером отходит на расстояние двадцать метров, и снова такой же наводкой вы получите заметку 20.

Градуировка продолжается до тех пор, пока заметками не заполнится вся палка.

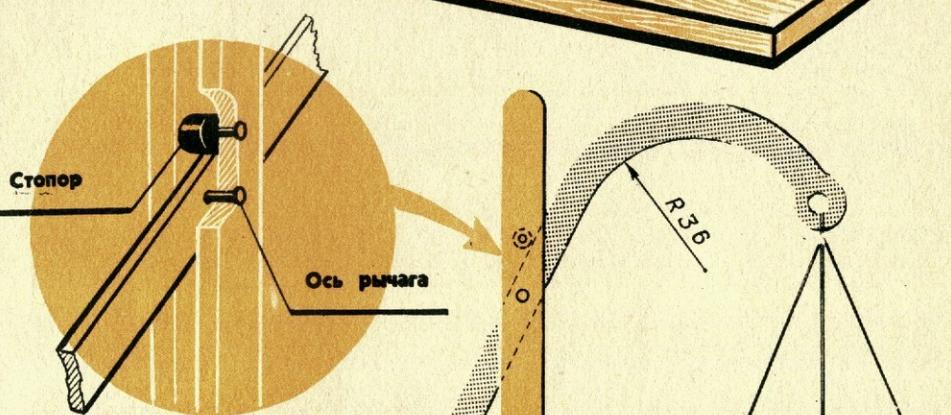
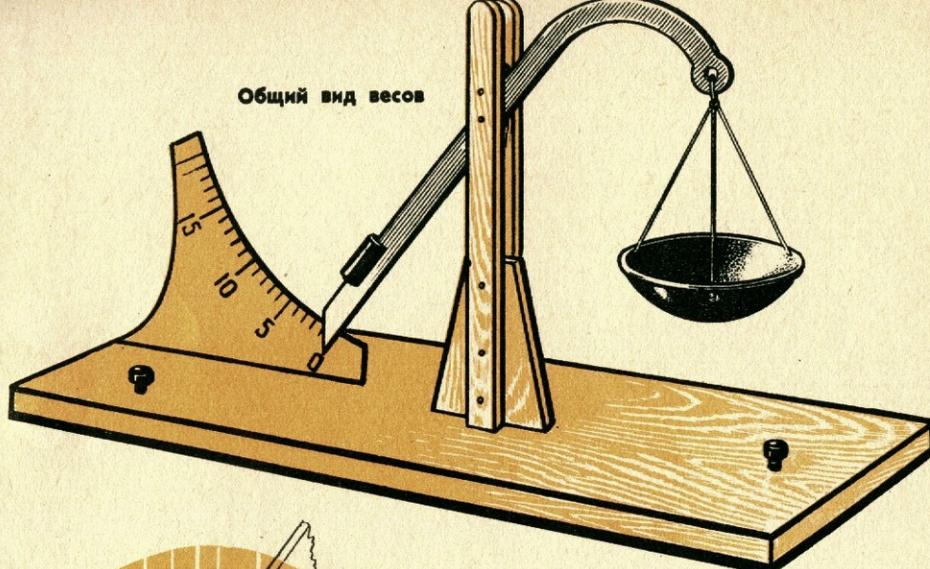
Наш дальномер готов.

Как же надо им пользоваться? Вероятно, вы это уже поняли в процессе градуировки. Один из ребят с двухметровым шестом уходит от того, кто измеряет дальномером по прямой линии. В дальномер смотрят на поставленный вертикально шест и перемещают нити до тех пор, пока промежуток не совместится с концами шеста. Заметки на палке покажут расстояние.

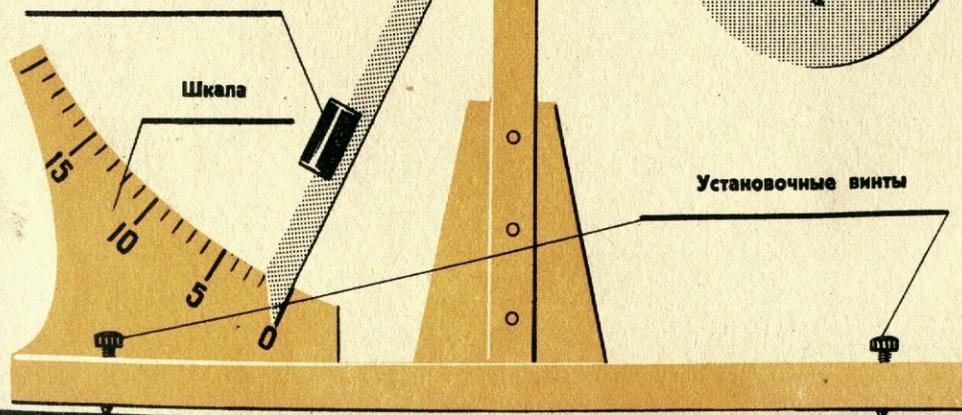
Общий вид дальномера



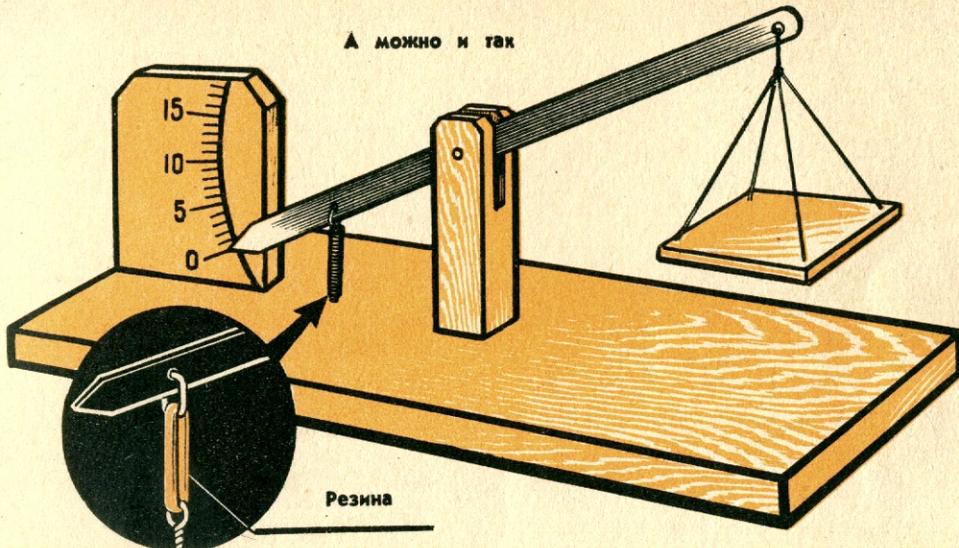
Общий вид весов



Грузик-противовес



А можно и так



ВЕСЫ ЮНОГО ХИМИКА И ФОТОГРАФА

На свойстве рычага основаны весы, которые предлагаем сделать всем, кому приходится взвешивать какие-либо составные части при работах по химии, физике и естествознанию вообще. Весы эти, конечно, взвешивают небольшие дозы, не превышающие вес 10—15 граммов.

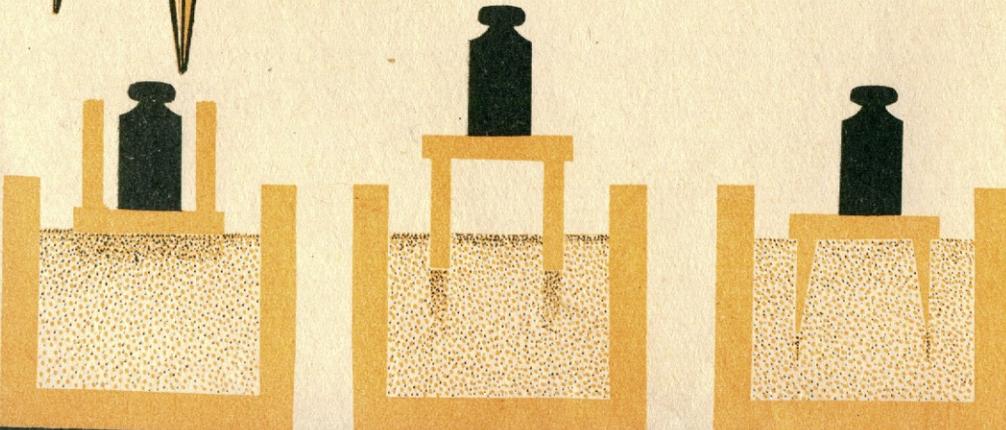
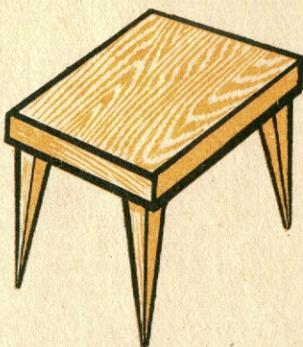
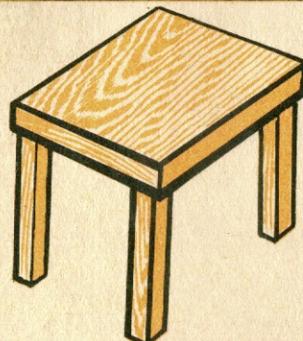
На рисунке показано устройство таких весов. На двух вертикальных стойках, на штифте, подвешен рычаг с изогнутой верхней частью. Его можно сделать из полоски железа, алюминия, оргстекла. К изогнутому верху рычага подвесьте тарелочку из оргстекла или розетку из-под варенья. На нижнем конце рычага укрепите небольшой груз из кусочка олова, как показано на рисунке.

Установите рычаг так, чтобы острие его при ненагруженной чашке показывало на картонной шкале 0. Затем достаньте в школьном кабинете химии (или физики) набор разновесок и, нагружая чашку определенной гирькой, отмечайте на шкале показания до 10—15 г. Вместо разновесок можно использовать наши медные монеты, в которых вес в граммах соответствует количеству денежных единиц: 1 коп.—1 г, 2 коп.—2 г, 3 коп.—3 г, 5 коп.—5 г.

Конструкция данных весов ясна из рисунков и не требует дальнейших пояснений. Тут же показан еще один вид самодельных весов — весов с пружиной. Устройство их также простое и ясно из рисунка.



СИЛА И ДВИЖЕНИЕ ВСЕГДА РЯДОМ



СТОЛИКИ ДЛЯ ОПЫТОВ ПО ДАВЛЕНИЮ

Каждый школьник знает, что все окружающие предметы, опираясь на пол, давят на него с силой, равной их собственному весу. Зимой, катаясь на лыжах, вы убеждаетесь, что бывают случаи, когда при том же весе давление может быть другим. На лыжах вы не проваливаетесь в снег. Их площадь опоры больше, чем площадь ступни человека.

Чтобы яснее понять зависимость давления от величины площади опоры, сделайте два разных столика.

Сделать их несложно, пользуясь рисунками.

В ящик любой формы насыпьте просеянного сухого песка и понаблюдайте, как столики будут погружаться в песок под давлением какой-нибудь тяжести, например гири в один килограмм. Эти опыты с очевидностью покажут, что при одной и той же силе давления (весе) большая площадь опоры дает меньшее давление.

Ящик и два столика принесите в школу, чтобы преподаватель физики мог показать опыты с ними на уроке, посвященном теме «Сила давления и давление».

Попутно придумайте еще примеры. Ведь люди часто используют возможность увеличить или уменьшить давление, изменяя площадь опоры. Поглядите внимательно вокруг...

ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ В ПРОСТЫХ ИГРУШКАХ

Если вам приходилось нести два одинаковых ведра воды в обеих руках, то вы знаете, что при этом ваше тело приобретает значительную устойчивость. Вы, наверное, слышали также, что водолазы снабжены тяжелыми ботинками со свинцовыми подошвами, которые также придают им устойчивость.

Как объяснить это явление?

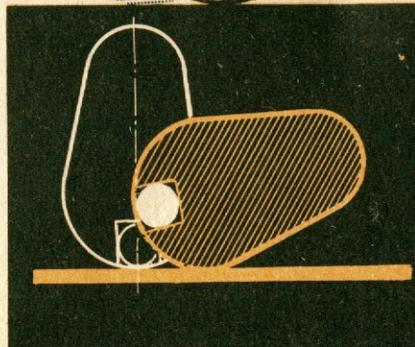
Объясняется оно следующим: чем ниже помещается центр тяжести любого тела, тем оно устойчивее.

Проверьте это на нескольких занимательных игрушках. Сделать их нетрудно, и устройство их ясно из рисунков.

Перемещение центра тяжести выводит тело из устойчивого равновесия. Это ярко показывает «Кувыркалка».

Для ее устройства нужен большой стальной шарик. Поместите его в футляр из плотной бумаги, как показано на рисунках.

Размеры футляра зависят от диаметра шарика. Если вам удастся найти шарик такого размера, какой показан на рисунках, корпус футляра делайте по нашему чертежу. Все размеры в этом случае на рисунках даны в натуральную величину.



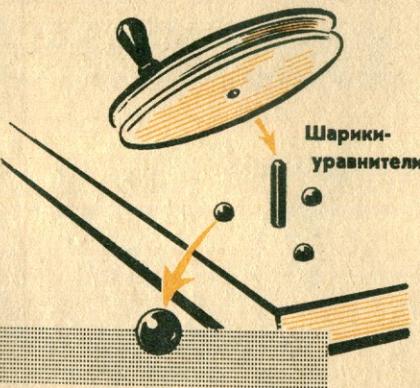
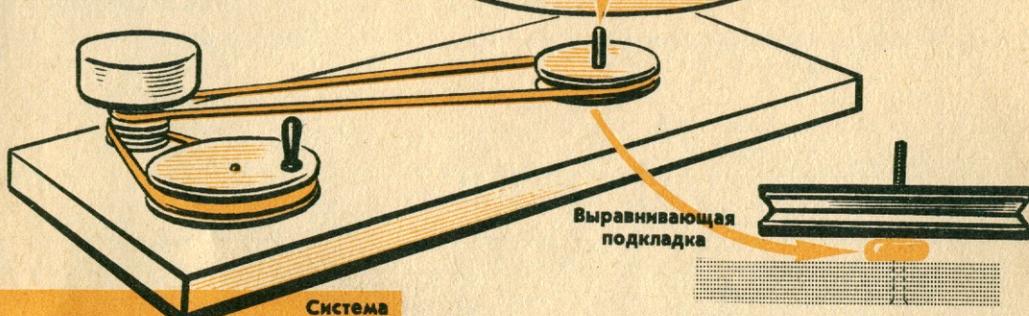
Кувыркалка



Раскрой футляра коробки

Круг-баланс
насажен на два
маленьких шкива

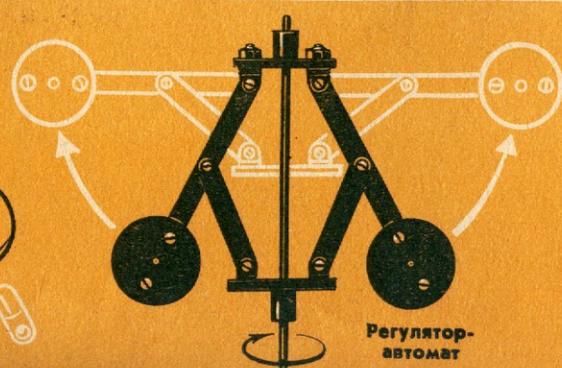
Диск
для опытов



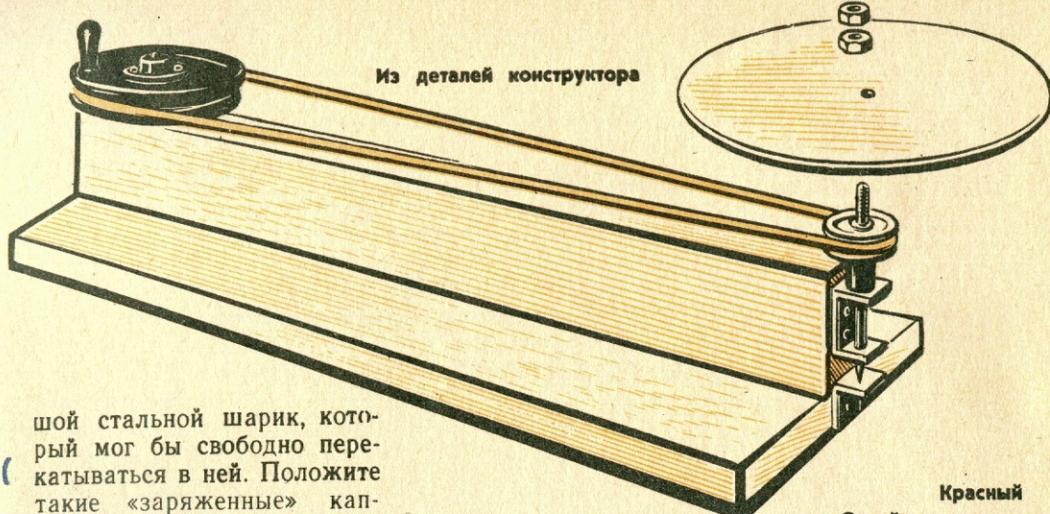
На рисунке вы видите общий вид центробежной машины. Вращая ручку первого ведущего шкива, мы приведем во вращение все другие, придется в движение и большой диск. Для того чтобы вращение было более плавным, на ось двойного шкива насажен толстый круг, который и придаст работе машины плавный, равномерный ход. Передачи сделайте из прочной бечевки. Каждую пару шкивов, связанных передачей, располагать нужно так, чтобы их желобы были на одинаковой высоте. Тогда не будет перекоса и бечевка плавно передаст вращение одного шкива к другому. И еще, чтобы шкивы, вращаясь, не покачивались, подложите в углублениях основной доски маленькие шарики от подшипников, как показано на рисунке.

Подобную машину можно сделать проще, если у вас имеются детали от «Конструктора».

Опыты с центробежной машиной показаны на рисунках. Из капсюлек для аптечных лекарств сделайте с десяток маленьких «ванек-станек». Для этого в каждую капсюльку вложите неболь-



Из деталей конструктора



-3236-

шой стальной шарик, который мог бы свободно передвигаться в ней. Положите такие «заряженные» капсюльки в центр большого колеса нашей машины и приведите ее в движение. Капсюльки, потешно переваливаясь, устремятся к краям круга и в конце концов скатятся с него.

Две гайки различных размеров и веса разбегутся по проволочке, если вы сделаете прибор, согласно другому рисунку. Два кольца из стальных упругих полосок, насаженные на ось, при вращении машины сплющатся и превратятся в сверкающий овал. Для этого нижние части полосок надо скрепить с осью, а верхние части оставить свободными.

На этом же принципе работает центрифуга из двух пробирок. Налейте в них воды с небольшим количеством зубного порошка. Поместите центрифугу на ось большого колеса. При вращении растворенный порошок отделяется от воды и вода станет прозрачной. На практике так в громадных центрифугах молоко разделяют на сливки и обрат.

Далее, сделайте из белого картона круги и покрасьте их половинки в различные цвета; например, один кружок — синим, другой — желтым цветом. При вращении вы получите круг ярко-зеленого цвета. Посмотрите в учебнике физики, какие еще опыты можно провести с такой машиной.

Министерство Просвещения

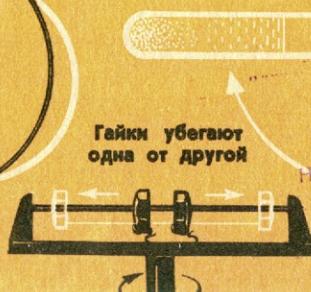
ВОСЬМИЛЕТНЯЯ ШКОЛА

№ 7

Гайки убегают
одна от другой

г. Старая Русса
Новгородской об. ССР

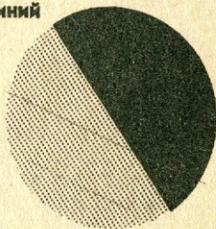
Почему
сплющен
земной шар?



Модель
центрифуги

Красный

Синий



При вращении
получите лиловый

Синий



Желтый

При вращении
получите зеленый

Скрепляющий болтик



«МЕРТВАЯ ПЕТЛЯ» НА АВТОМОБИЛЕ

Взглянув на общий вид «трассы» маленького автомобиля, летящего с высокой горки, вы, вероятно, не поверите, что машина сможет сделать замкнутую вертикальную петлю и невредимой выйти из этого рискованного номера. А между тем по законам физики и машина, и седоки удержатся на дороге даже в тот момент, когда автомобиль будет катиться вверх колесами.

Вспомним интересный опыт. Если в пустую консервную банку налить воды и, привязав ее на прочную бечевку, начать вращать большими кругами, вода из банки не выльется: ее удержит центробежная сила.

Трасса автомобиля делается из полоски чертежной бумаги, склеенной вдвое. Машиной служит игрушечный автомобиль, купленный в магазине игрушек. Надо только выбрать игрушку самого небольшого размера и с узко поставленными колесами. По ширине пары колес автомобиля разметьте дорожку на бумажной полосе и края полосы загните, как показано на рисунке.

Там, где надлежит быть кольцу, края бумаги надрежьте и, согбая на какой-нибудь круглой болванке, сверните надрезанную часть в кольцо. Здесь посоветуем сначала вычертить на большом листе всю «трассу» с кольцом по указанным размерам. Это даст возможность точнее получить и изгиб наклонной части и само кольцо — «мертвую петлю». Желательно проклеить полоской бумаги, разрезанной на небольшие кусочки, все загибы трассы с внутренней стороны. Это придаст необходимую жесткость всему пути автомобиля.

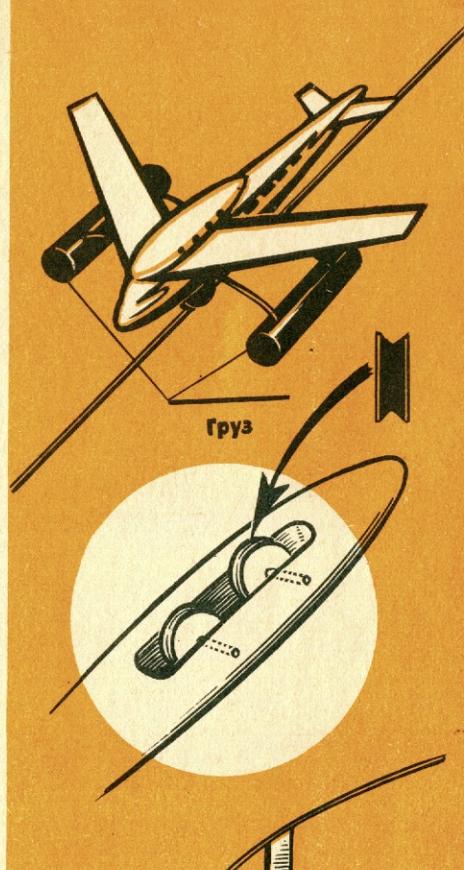
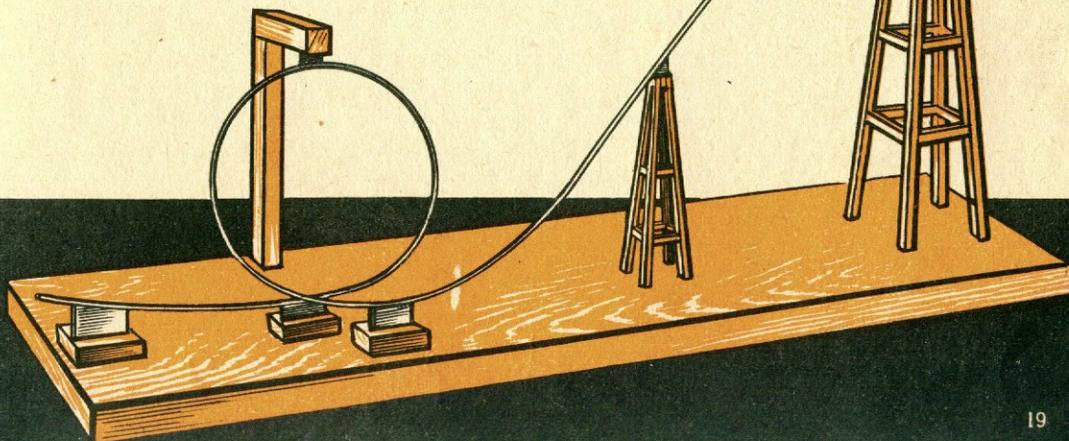
Чтобы сделать наш автомобиль более приспособленным к «смертельному» трюку, прикрепите к шасси снизу маленькими винтами тяжелую металлическую пластинку. Как ее прикрепить, показано на рисунке, но это зависит от характера машины, которую вы купите в магазине игрушек. Тут вам придется самим подумать и, может быть, избрать другой способ утяжелить шасси машины.

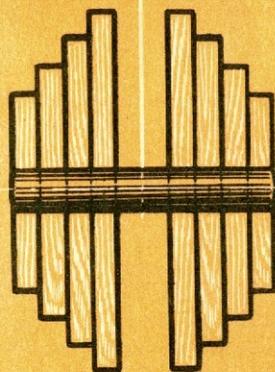
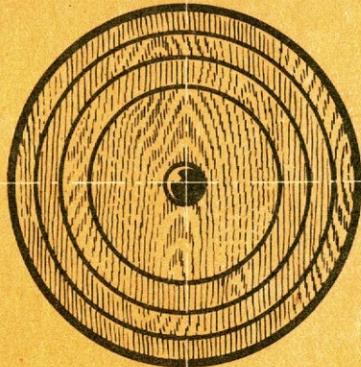
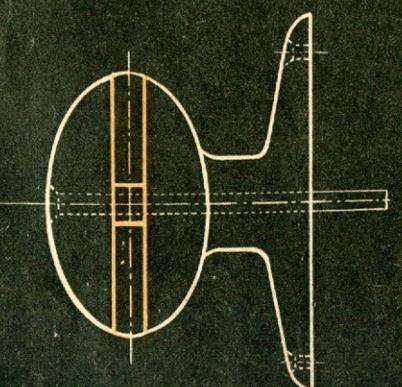
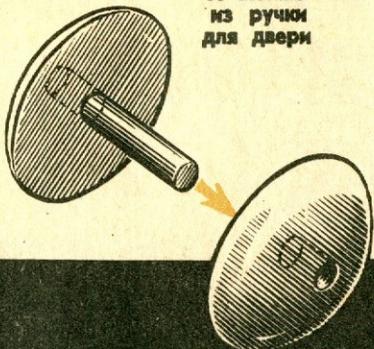
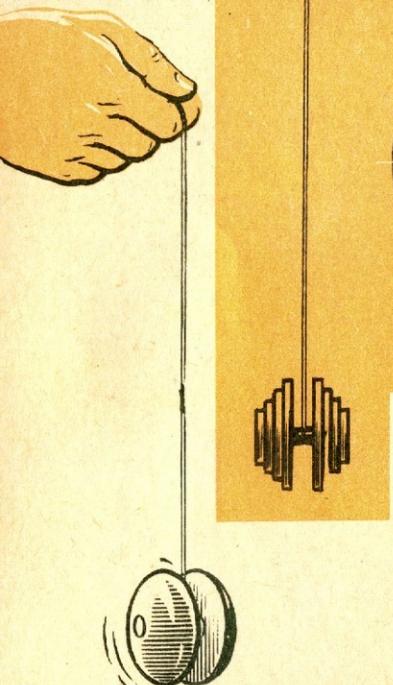
Если наш игрушечный автомобиль легок по весу (обычно он делается из пластмассы), а пластина перенесет центр тяжести как можно ниже, то можно быть уверенным, что наш интересный трюк пройдет благополучно. Очень важно, чтобы игрушка имела легкий ход. На всякий случай раскатайте ее колеса и смажьте оси машинным маслом.

Для тех юных техников, которые любят мастерить особенно занимательные и оригинальные приборы, мы показываем еще два варианта «мертвой петли».

Один из них можно назвать однорельсовой дорогой, так как автомобиль будет иметь два колеса из маленьких шарикоподшипников. Но в этом случае следует изменить профиль «трассы».

Особенно большой эффект имеет вариант для самолета. Но сделать такую модель довольно трудно — требуется больше терпения, сноровки и сообразительности. Попробуйте выполнить эту работу самостоятельно.





ЗАГАДОЧНЫЙ ВОЛЧОК

Мы нарисовали для вас любопытную игрушку. Действие ее основано на принципе перехода потенциальной энергии в кинетическую и наоборот. Игрушка эта издавна называлась «Ю-Ю». Сделаем ее. Подвешенная на тонкую бечевку, она загадочным образом будет то подниматься, то опускаться, то закручивать бечевку, то вновь ее раскручивать.

Сделать «Ю-Ю» можно следующим образом.

Вырежьте из фанеры 8 кружков различного диаметра. Размеры кружков возьмите на рисунке.

Склейв кружки по 4 штуки, вы получите половинку игрушки с большим кружком с одной стороны и с малым — с другой. Две такие половинки соедините kleem с круглой палочкой — осью. Ось должна проходить точно через центры половинок.

Очень тщательно отшлифуйте выпуклые части половинок напильником и шкуркой. Лучше это сделать до соединения с осью. Проверьте, равны ли по весу обе половинки, что легко сделать, подвесив волчок «Ю-Ю» за ось на шнурок. Уравняйте вес половинок ножом и напильником.

Подвесьте волчок на тонкую бечевку, закрепив прочно ее конец. Намотайте бечеву-шнурок на ось и пустите «Ю-Ю» вниз, держа в руке другой конец шнура.



Вы удивитесь, с какой непонятной легкостью будет этот любопытный волчок долгое время подниматься и опускаться.

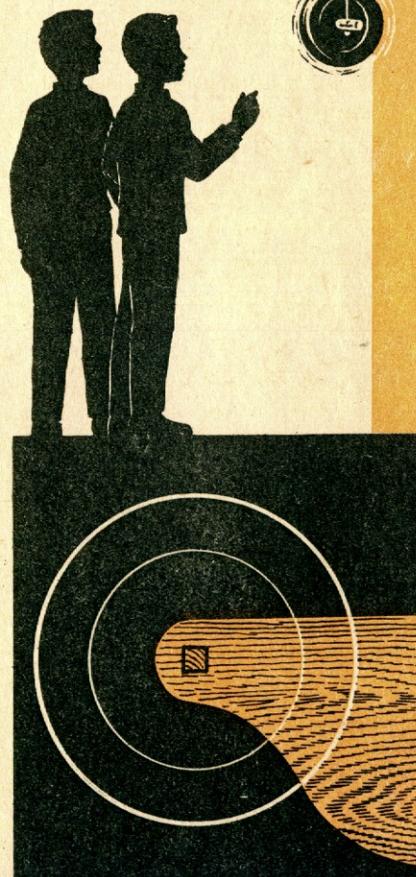
Как видно из рисунка, для волчка можно использовать дверную ручку.

На рисунке изображен также большой волчок, подвешенный на кронштейне у стены. Такой волчок, конечно, трудно сделать без токарного станка. Его следует выточить из металлической болванки (в этом могут помочь старшие школьники и учитель труда). Зато, если такой волчок «запустить», т. е., аккуратно намотав бечевку на ось, выпустить его из рук, он поразительно долго будет ходить вверх и вниз.

В чем же загадка этих любопытных волчков?

Здесь происходит то же самое, что и с резиновым мячом, брошенным на пол, или с металлическим шариком, упавшим с высоты на каменный пол. Казалось бы, и тот и другой, достигнув твердой преграды, должны остаться неподвижными. На самом же деле сила падения вызывает другую силу, противоположную по направлению. И в мяче, и в стальном шарике, и в наших волчках как бы заложена значительная энергия, скрытая до поры до времени.

Ученые называют ее потенциальной энергией. Этот вид энергии проявляется тогда, когда волчок под влиянием раскрутившейся нитки поднимается вверх. Но об этих явлениях вы лучше узнаете на уроках физики в VII классе.





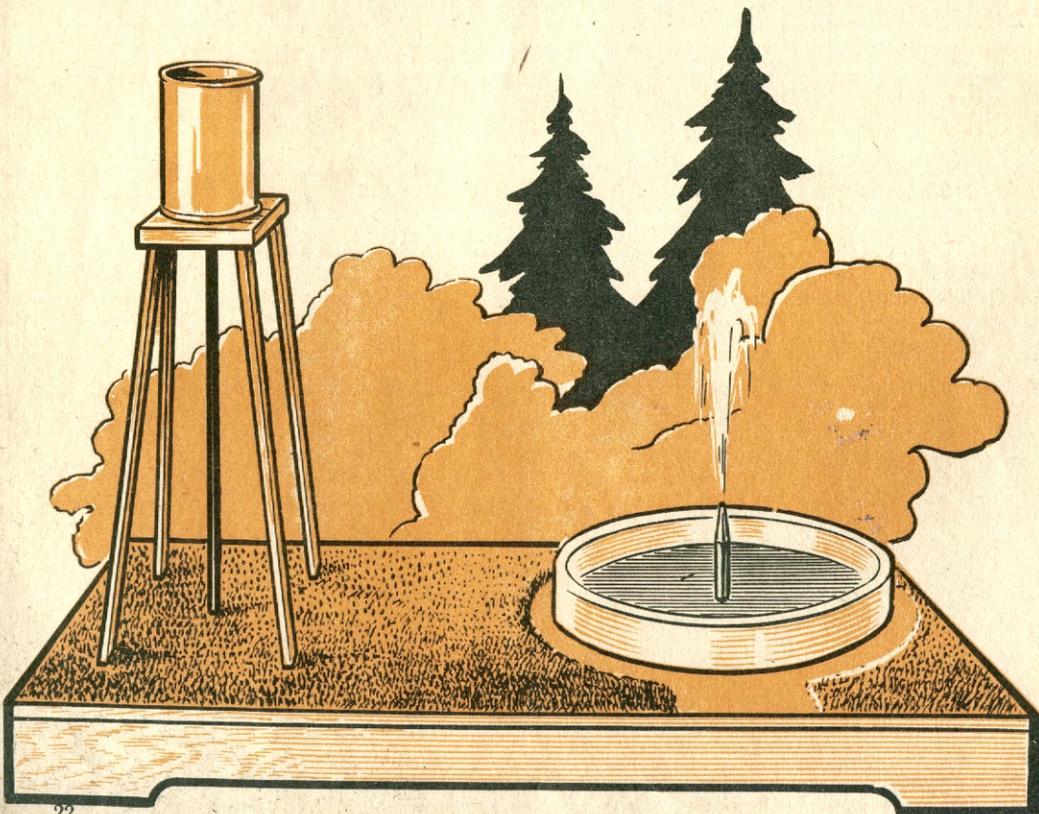
О ЧЁМ ГОВОРЯТ СТРУИ ВОДЫ И ГАЗА

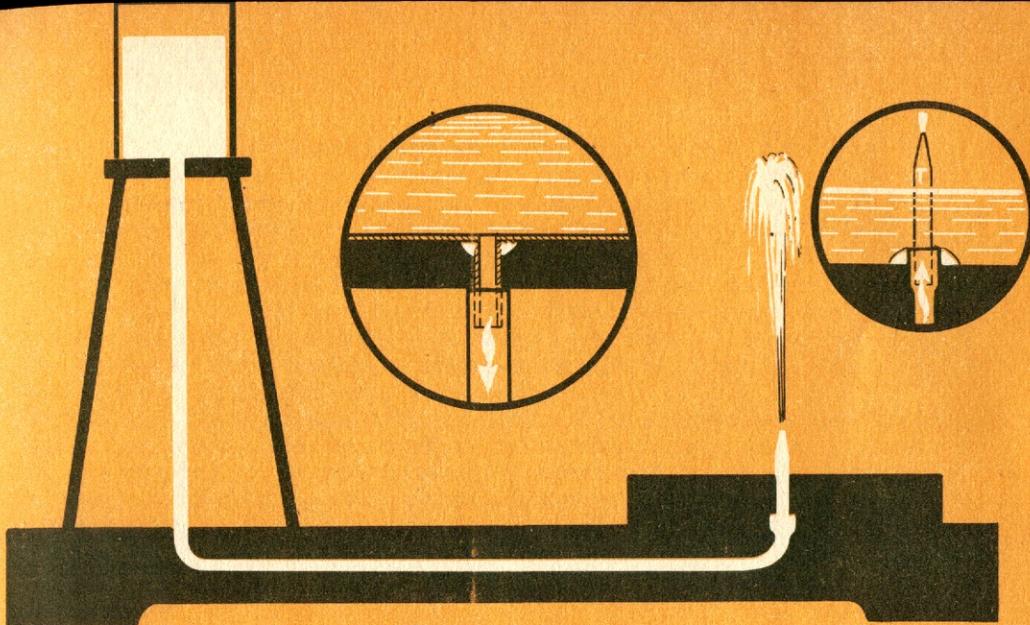
НЕОБЫЧНЫЕ ФОНТАНЫ

В сообщающихся сосудах вода стремится держаться на одном уровне. Воспользуемся этим — сделаем по рисунку модель фонтана с баком из консервной банки и стеклянной трубки с заостренным концом (пипеткой). Дно банки нужно просверлить и в полученное отверстие вплоть небольшую металлическую трубку.

Как видно из рисунка, бак связан со стеклянной трубкой резиновым шлангом.

Поместите бак на стойку из четырех брусков, а трубку вставьте в широкую жестяную банку и промажьте соединение замазкой. Налейте в бак воды, и тоненькая, сверкающая струйка забьет из стеклянной трубки. Струйка, подчиняясь закону сообщающихся сосудов, стремится достичь уровня воды в баке.





Сообщающиеся сосуды

Но почему фонтан не бьет до вершины бака?

Поставьте перед собой этот вопрос и постараитесь на него ответить.

А нельзя ли получить фонтан, не пользуясь баком, поднятым на высоту, исключая закон сообщающихся сосудов? Проведем очень простой опыт.

Налейм в бутылку немного воды и закупорим ее пробкой, в которую плотно вставлена стеклянная трубка с оттянутым концом. Нижний конец трубки должен быть погружен в воду. Теперь в несколько приемов вдуйте в бутылку воздух, зажимая пальцем трубку в перерывах между вдуваниями. Достаточно два-три раза проделать операцию вдувания, чтобы из трубки забил небольшой фонтан. Так мы получили фонтан другим способом.

Струя будет бить до тех пор, пока давление сжатого воздуха в бутылке прекратится и не уравновесится с давлением внешнего воздуха.

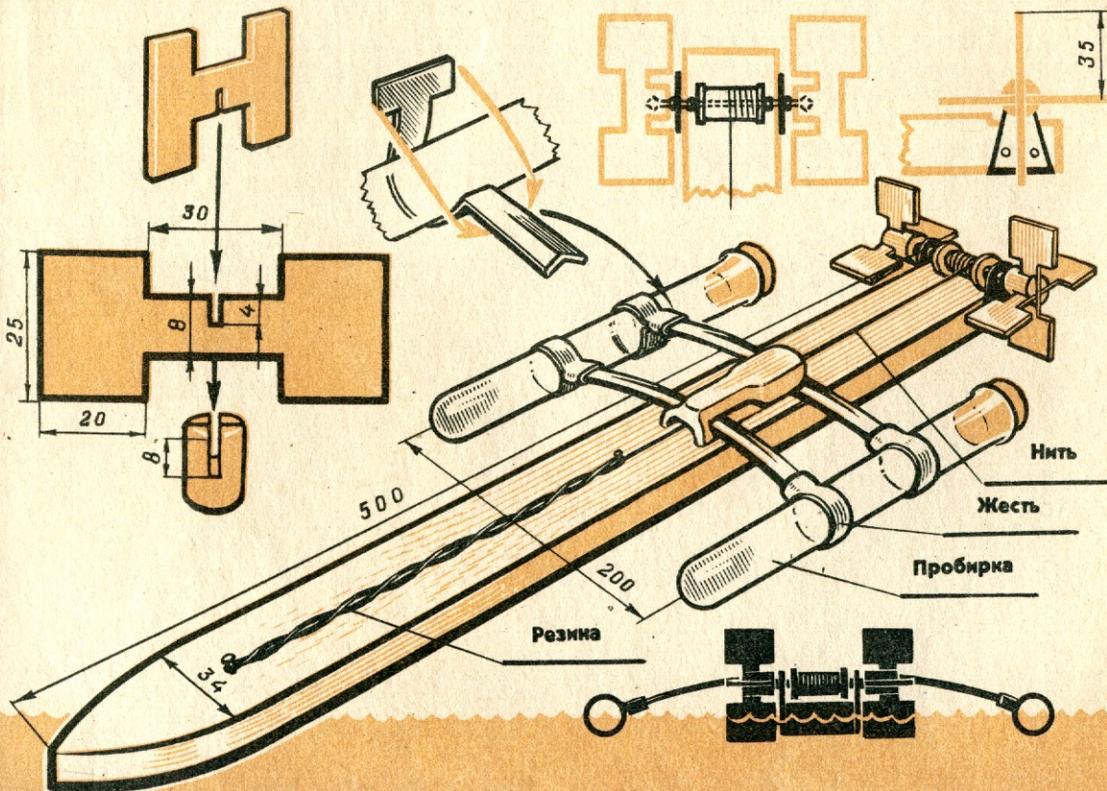


ДВЕ МАЛЕНЬКИЕ ЛОДКИ

В курсе VI класса физики есть очень интересный раздел «Плавание тел». Каждый из вас по опыту знает, что вода выталкивает любое тело, погруженное в нее. Ведь, купаясь летом, вы, конечно, пробовали погружаться в глубь речки или пруда. И не могли не почувствовать действующей на вас силы, толкавшей вверх.

Это как раз проявление известного закона: «на всякое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила». Если выталкивающая сила, действующая на тело со стороны жидкости, больше веса тела, то оно всплывает. Поэтому и рыба, набирая воздух в особый плавательный пузырь, всплывает из глубины; выталкивая воздух из пузыря, она с такой же легкостью погружается.

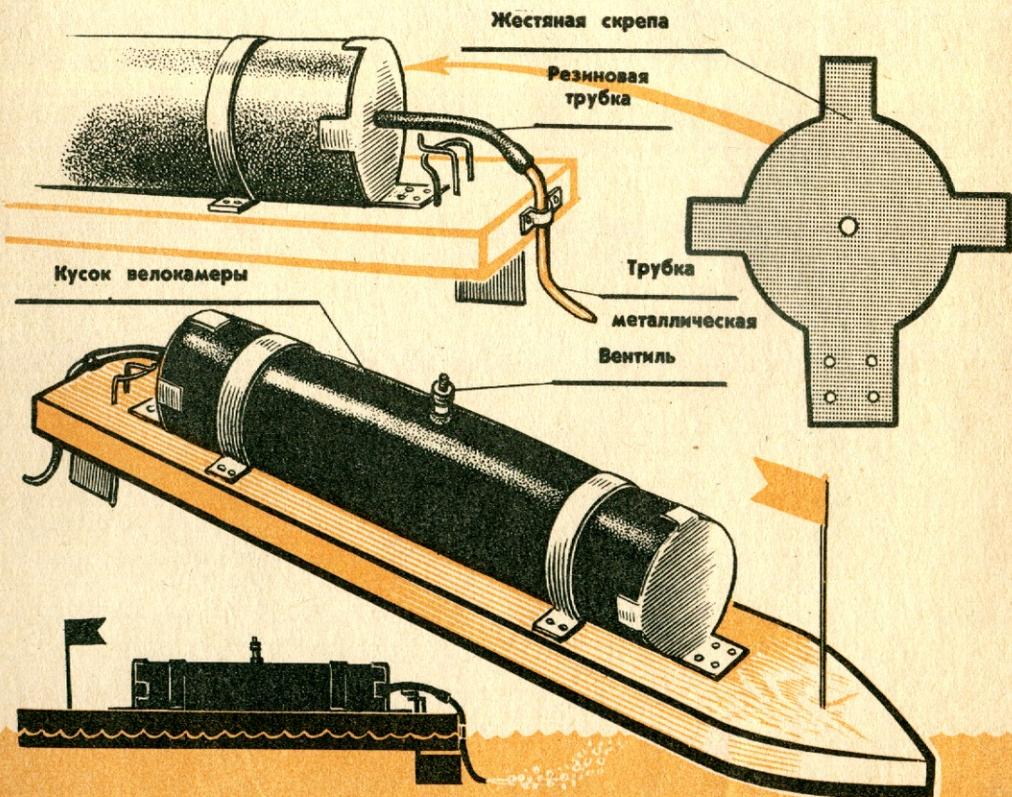
Купаясь летом на неглубоком месте реки, попробуйте набрать в легкие побольше воздуха и окунуться — вода вас немедленно вытолкнет.

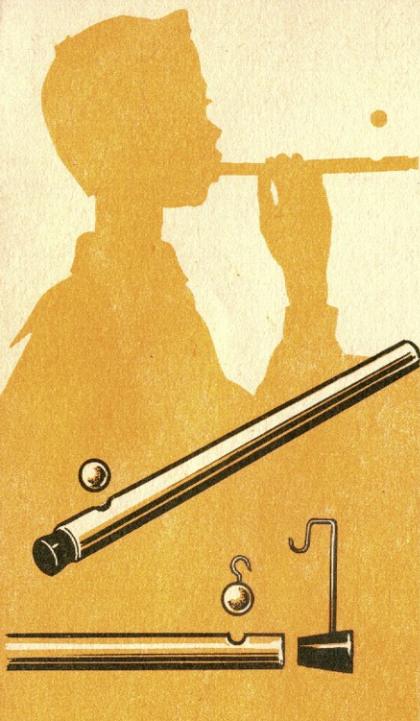


На основе этого закона сделайте несложную модель лодки-самохода. Устройство ее видно на рисунках. Две пробирки, плотно закрытые пробками, придаут судну необычайную устойчивость.

Здесь же даны рисунки модели простой реактивной лодки. Двигателем и здесь служит воздух, сжатый в небольшом куске старой велокамеры. Установите с помощью резинового клея велосипедный вентиль, отведите по резиновой трубке сжатый воздух под нижнюю часть кормы и, накачав велосипедным насосом кусок камеры, опустите лодку в воду. Откройте зажатый пальцами подводный конец трубки. Вы увидите, как быстро лодка поплынет.

Напомним, что резиновый клей требует особых навыков при соединении им деталей. Прежде всего необходимо тщательно зачистить поверхность напильником. Затем следует протереть их бензином и намазать тонким слоем клея. Когда первый слой высохнет, намажьте вторично и склейте. При этом надо старательно выжать пальцами пузырьки воздуха в местах соединения.





УПРЯМЫЙ ШАРИК

Сделайте из пробки небольшой шарик, величиной немногим больше горошины. Затем сделайте бумажную трубочку, навертывая на карандаш полоску бумаги и смазывая ее kleem.

Сняв склеенную трубочку с карандаша, закройте пробкой плотно отверстие на одном из ее концов.

Недалеко от пробки просверлите в стенке трубочки небольшое отверстие. Если поместить шарик над отверстием и подуть в противоположный конец трубки, то шарик начнет подпрыгивать, не падая вниз.

Объясняется это тем, что струя воздуха, обтекая шарик, поддерживает его на расстоянии.

Усложните эту занимательную игрушку.

Вставьте в шарик маленький проволочный крючок, а над отверстием установите на проволоке крючок побольше (см. рис.). Поместив шарик над отверстием крючком вверх, старайтесь дуть в трубочку так, чтобы шарик поднялся и своим крючком зацепился на крючке проволоки.

ГИМНАСТ НА ТУРНИКЕ

Дома, у газовой горелки, вы легко замечаете, как нагретый огнем теплый воздух идет вверх. Ведь нагретый воздух расширяется, становится менее плотным, чем окружающий его холодный воздух, и, как бы всплывая, поднимается, уступая место новой порции холодного воздуха.

Таким образом, мы имеем непрерывное движение теплого воздуха вверх. А нельзя ли заставить теплый воздух вращать колесо небольшой мельницы, как это делают потоки ветра, приводя в движение крылья ветряной мельницы?

На этой основе сделайте небольшую игрушку. Из общего вида (см. рис.) ясно, что вся конструкция собирается из мягкой (отожженной) проволоки. Колесо воздушной турбины вырезается из листа жести. Колесо следует припаять к длинной оси, а на ось насадить деталь от старого будильника. Часовщики ее называют «трибкой».

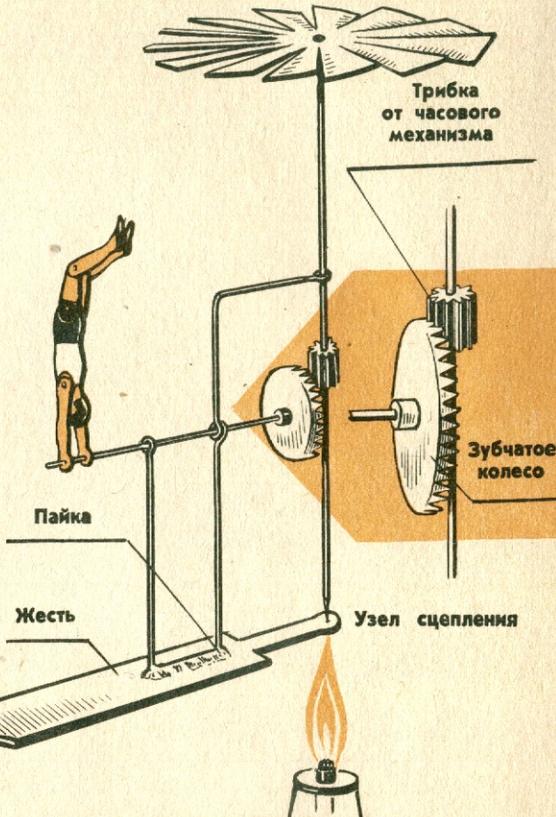
Далее от старой заводной игрушки возьмите торцевое зубчатое колесо (с зубцами, отогнутыми под прямым углом).

Соберите стойку из проволоки. Ось турбинки поставьте вертикально на жестяное основание. В том месте, где ось опирается на подставку, сделайте керном небольшое углубление (не про-кальвай жесть насовсем).

Чтобы ось стояла вертикально, сде-лайте в проволочках круглые отвер-стия для нее.

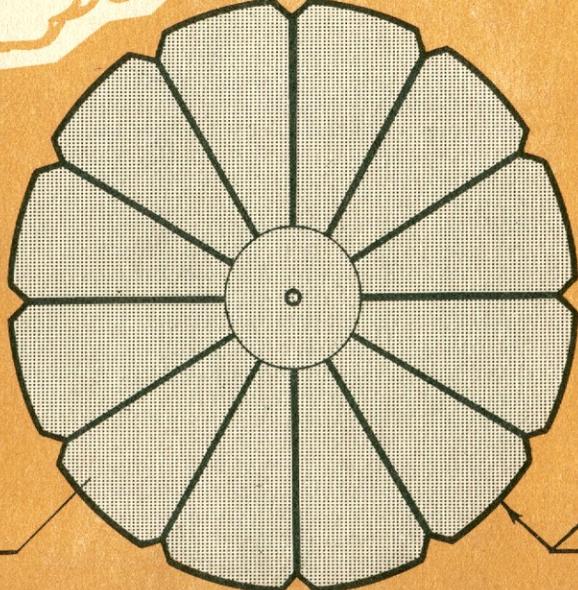
Стойку нужно припаять к жестяной подставке.

Фигуру гимнаста вырежьте из же-сти. Фигура состоит из семи частей. Соберите ее на тонких проволочках так, чтобы все части тела гимнаста свободно вращались. Кисти рук долж-ны быть припаяны к проволоке, на ко-торой насажено зубчатое колесо. Те-перь остается только с помощью го-релки заставить «работать» гимнаста.



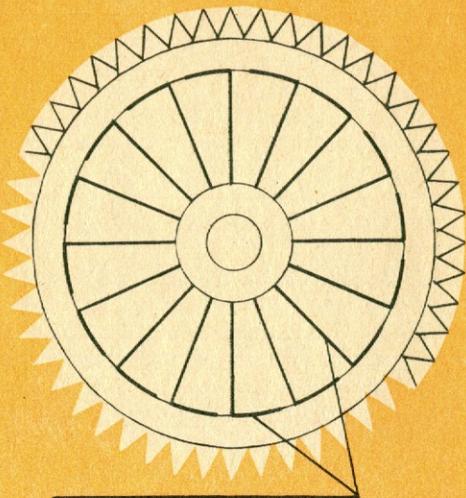
Воздушная турбинка

Гимнаст



Размеры натуральные

Раскрой вертушки



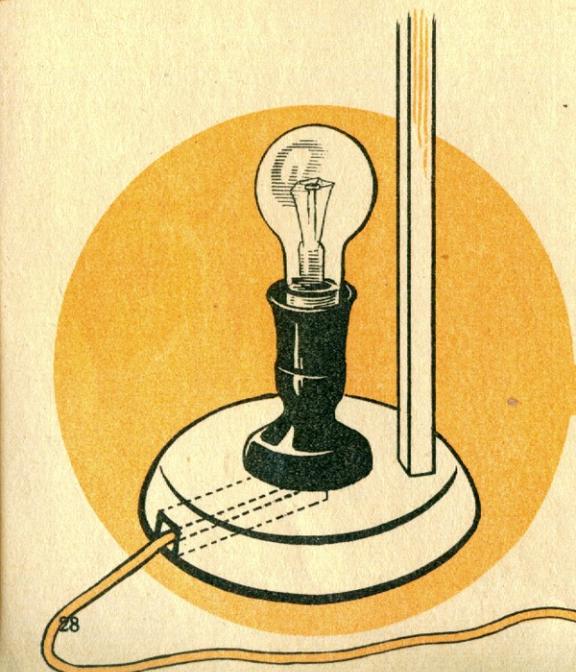
Прорезать и отогнуть

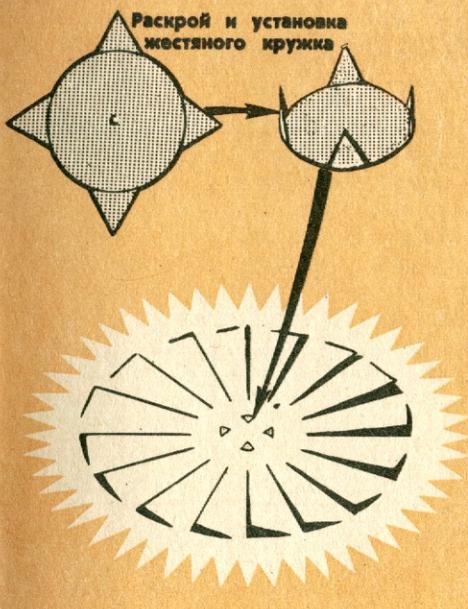
Иголка для абажура



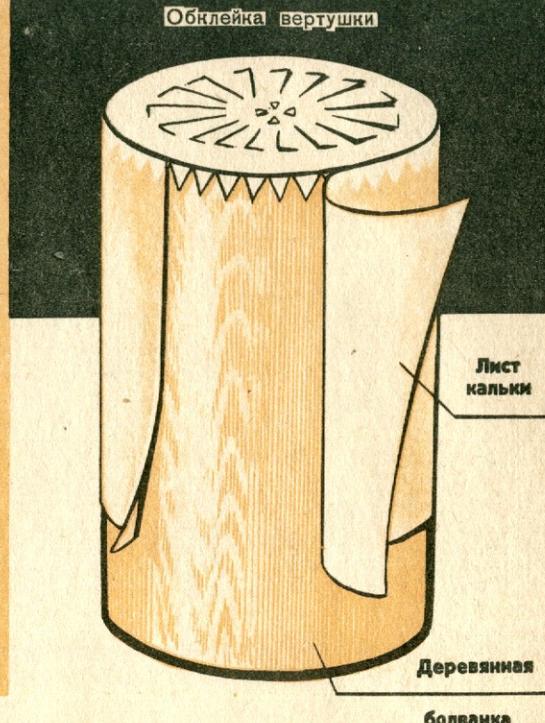
Рыбки из пластины

Установить патрон с лампой 40 вт





Внутренняя сторона
вертушки



болованка

ВРАЩАЮЩИЙСЯ АБАЖУР-АКВАРИУМ

Если вы сделали «Гимнаста на турнике» и познакомились с явлением, которое в физике называется конвекцией газов, устройте еще одну самоделку, подтверждающую, что нагретый воздух поднимается вверх. Это оригинальная настольная электрическая лампа, с беспрерывным вращением прозрачного абажура.

На рисунке вы видите общий вид такой лампы. Абажур сделан из чертежной кальки. Он медленно и бесшумно вращается, отбрасывая красивые тени на окружающие предметы и стены. На абажуре нарисовано подводное царство: среди пышных водорослей медленно плавают красивые золотые рыбки.

Как же устроить лампу-аквариум?

Для этого вам понадобятся две дощечки, патрон, метр электрического шнура, кусок железной проволоки, лист тонкой кальки, электролампа на 40—60 ватт, штепсельная вилка, кусочек жести и три рыбки из цветного оргстекла.

На рисунках показано, как собрать лампу. Труднее сделать абажур, так как для склейки кальки требуется некоторый опыт. Чтобы облегчить

эту работу, предварительно заготовьте широкую цилиндрическую «болванку», например большую высокую банку из-под консервов или круглое без сучков полено с ровным и гладким срезом. Диаметр такой болванки должен быть не менее 150 миллиметров. Затем отрежьте из кальки полосу шириной не меньше 200 миллиметров. На полоске вдоль всей нижней части нарисуйте различные подводные растения, изображения которых возьмите из учебника «Ботаника». Раскрасьте их акварельными красками, стараясь накладывать краску почти сухой кистью. Оберните полосой болванку один раз так, чтобы края полосы сошлись друг с другом. Прибавьте 10 миллиметров на склейку и отрежьте полосу от листа.

Склейв ее, вы получите большой цилиндр. Это и будет боковая поверхность абажура.

Верх абажура — главная часть лампы. Сделать его надо очень аккуратно.

На листе чертежной бумаги вычертите из одного центра четыре окружности с разными радиусами: $P=20$ миллиметров, $P=60$ миллиметров, $P=75$ миллиметров и $P=85$ миллиметров. Среднюю окружность ($P=60$ миллиметров) разбейте на 8 частей. Для этого помножьте число 0,765 на 60 — радиус окружности. Полученную величину 45,9 миллиметра отложите циркулем по данной окружности. Этот отрезок уложится в ней ровно восемь раз. Соедините каждые две противоположные точки через центр, минуя маленький кружок в центре. Расчертите крышку пунктирными линиями, как показано на рисунке. Нарисуйте зубцы между двумя крайними окружностями и вырежьте всю крышку ножницами. Каждую восьмую часть прорежьте острым ножом по пунктиру и полученные крылья отогните в одну сторону. Получится верхушка абажура в виде детской игрушки — бумажной мельницы. В центре круга установите кусочек жести с углублением. Это подшипник, на котором будет вращатьсяся абажур.

Теперь приступайте к склейке абажура. Положите круг на верх болванки так, чтобы жестянкой подшипник углублением был обращен к болванке, отогните книзу зубчики и к ним приклейте широкую полосу из кальки, которую вы заготовили.

Если все сделано точно, получится легкий колпак с бумажной вертушкой на крышке.

Колпак-абажур наденьте на острие проволочки и проследите, чтобы центр жестянки на крышке пришелся как раз над лампой. Включите вилку шнура в розетку осветительной сети — лампа внутри абажура загорится, и через несколько минут абажур медленно и бесшумно начнет вращаться на своем острье.

На рисунке показано, как «запустить» рыбок и заставить их плавать среди водорослей. Поместите фигуры рыбок на проволочках (см. рис.)

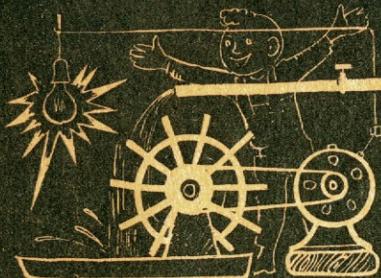
и установите абажур так, чтобы он вращался навстречу рыбкам.
Ваш бумажный аквариум оживет.

В заключение даем несколько советов, которые надо иметь в виду, делая лампу с вращающимся абажуром.

1. Устанавливая патрон для лампы и снабжая его проводом со штепсельной вилкой, прочтите сначала указания, которые даны на стр. 72 этой книги. Испытание патрона с лампой, то есть включение его в розетку осветительной сети, проведите в присутствии взрослых или старших товарищней, способных проверить, хорошо ли вы провели все соединения и не произойдет ли от вашей неаккуратной «зарядки» патрона короткого замыкания. Тогда в квартире перегорят предохранительные пробки и погаснет свет.

2. Кальку для абажура берите по возможности тонкую и наносите рисунки акварельными красками почти «сухой» кистью.

3. В дни пионерских торжественных вечеров устройте большой абажур с диаметром верхнего круга с лопастями около 50 см. Конечно, под такой грандиозный абажур придется установить четыре патрона для электроламп по 40 ватт.



КАК ВЕТЕР, ВОДА И ТЕПЛО РАБОТАЮТ

ВЕТРОДВИГАТЕЛИ НА СТОЛЕ

Ниже мы даем описание трех моделей ветродвигателей. Их можно привести в действие при помощи небольшого комнатного вентилятора.

Установите в кабинете физики или в пионерской комнате стенд с действующими моделями трех основных видов ветродвигателей, сравните их между собой, выясните хорошие и плохие стороны их конструкции. На одном конце площадки с моделями поставьте комнатный вентилятор.

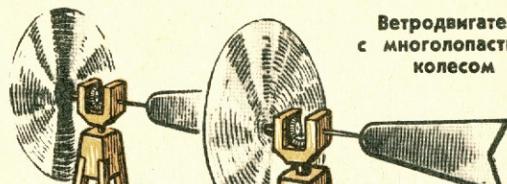
Даем краткие указания к устройству моделей ветродвигателей.

Рассмотрите общий вид и детали модели роторного двигателя. Это ветряной двигатель, состоящий из двух пустотельных полуцилиндров. Они закреплены на двух кругах, установленных на вертикальной оси. Полуцилиндры служат лопастями двигателя и поставлены так, что ветер

Вентилятор



Ветродвигатель
с двухлопастным
колесом



Ветродвигатель
с многолопастным
колесом



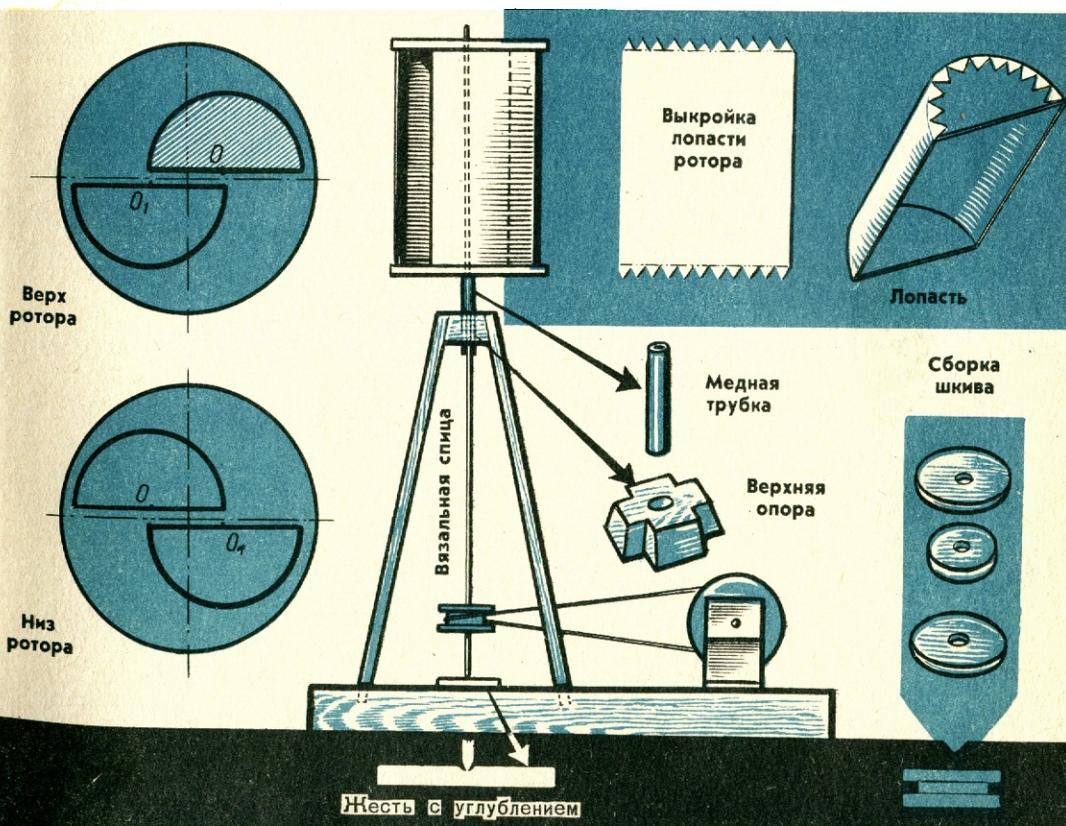
Роторный двигатель

ударяет то в один из них, то в другой, заставляя вращаться круги вместе с осью.

Круги выпиливают из миллиметровой фанеры или вырезают из толстого картона. На рисунке показано, как располагаются полуцилиндры на верхнем и нижнем кружках—пустотами друг к другу. Место для одного из них заштриховано на кружке, служащем вёрхом ротора. Обратите внимание на положение лопастей-полуцилиндров, центры которых помечены буквами O и O_1 .

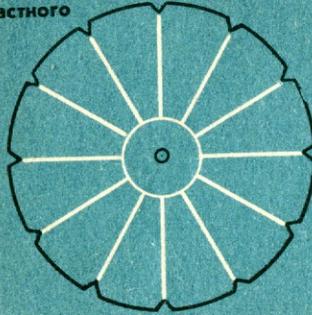
Полуцилиндры вырезают из плотной, чертежной бумаги и приклеивают зубцами. Полученный ротор насадите на обыкновенную вязальную спицу. Спицу с ротором вставьте в отверстие небольшой деревянной площадки, а площадку приклейте к четырем рейкам. Рейки-столбы установите на дощечке так, чтобы ротор легко вращался. В центре площадки плотно вставлен отрезок медной трубы. Внизу, на дощечке, ось опирается острием в кусочек жести с углублением. Установка шкивов на оси ротора и на особых стойках понятна из рисунка общего вида.

Модель роторного двигателя работает даже при небольшом ветре.

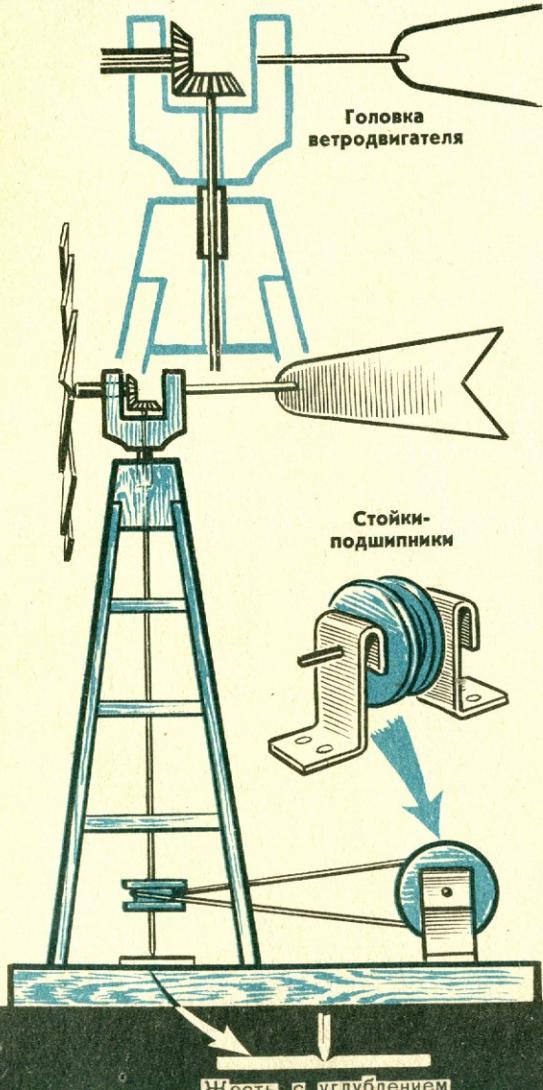


Многолопастного

Выкройки ветроколес



Двухлопастного



На рисунке показано также, как сделать самую быстроходную модель ветродвигателя с двухлопастным ветроколесом.

Головку ветродвигателя сделайте из дерева или полоски железа с двумя выступами. В одном выступе укрепите ось небольшого воздушного винта, служащего ветроколесом, а в другом — хвост двигателя, поворачивающий ветроколесо против ветра.

Вращение ветроколеса передается основной оси при помощи двух конических шкивов, которые надо тщательно подогнать друг к другу.

Можно устроить эту передачу при помощи двух маленьких колесиков от часового механизма. Чтобы показать нагляднее конструкцию вращающейся головки двигателя, на рисунке дан отдельно ее разрез. Если хорошо подобрать медные трубочки-подшипники и сделать передачу шкивами или шестеренками, модель будет хорошо работать. Установка головки с ветроколесом и хвостом на мачте из реек понятна из рисунка.

Теперь можете вырезать из тонкого картона или жести многолопастное ветроколесо. Если его прикрепить к оси вместо двухлопастного колеса, то можно получить новую модель двигателя. Ветродвигатель с ветроколесом, состоящим из двух лопастей, значительно быстрее, но он работает лишь при сильном ветре и часто требует небольшого начального толчка для вращения. Ветродвигатель с многолопастным ветроколесом может работать и при небольшом ветре.

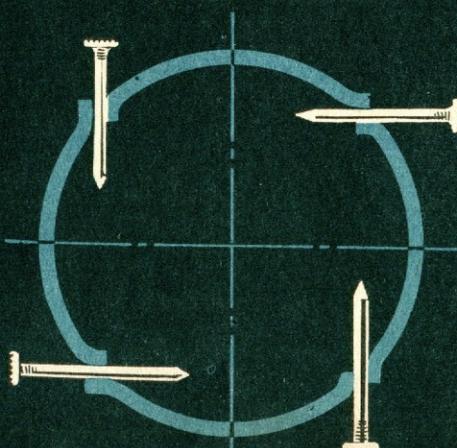
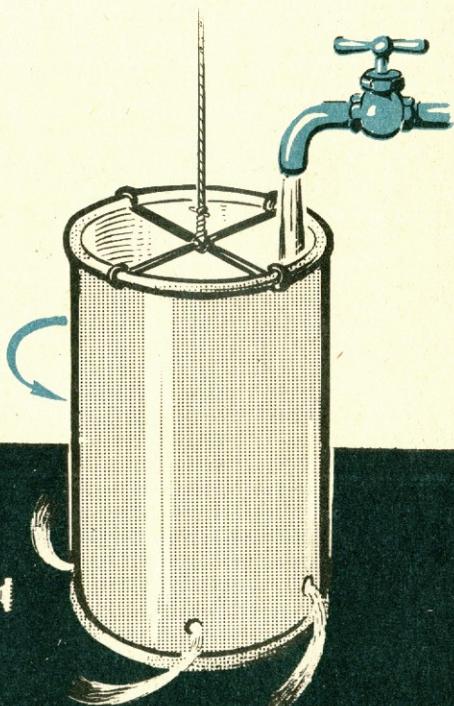
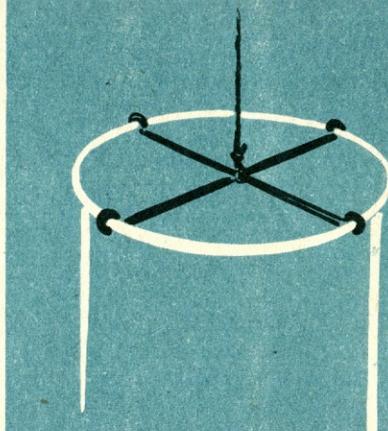
Устройство стоек-подшипников из жести для шкивов передачи показано здесь же на рисунке.

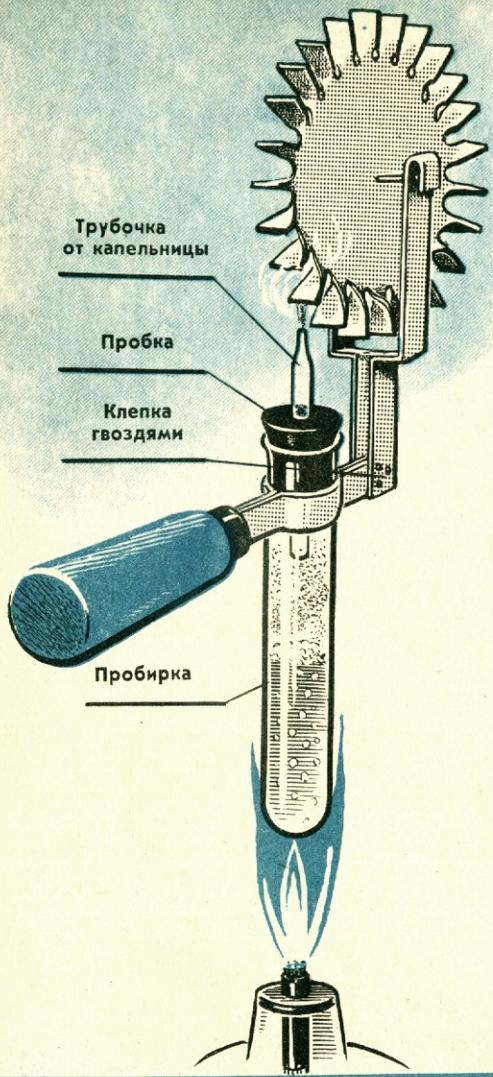
ВОДЯНАЯ ТУРБИНА

Кому из читателей этой книги незнакомо устройство обыкновенных мельничных водяных колес. Колеса эти бывают подливные, среднебойные, и верхнебойные в зависимости от того, как ударяет мощная струя воды на лопасти колеса. А вот модель водяного колеса, где лопатки отсутствуют, а струя воды совершает свою работу.

Возьмите небольшую консервную банку. Очистив ее и обработав напильником края верхней части, просверлите внизу четыре отверстия. Разверните большим гвоздем отверстия в одну сторону, как показано на рисунке. Вверху банки укрепите крестовину из проволоки (припаяйте или закрепите в отверстиях). Подвесьте банку на бечевку и подставьте под водопроводный кран. Откройте кран. Вода заполнит банку, и она начнет вращаться в сторону, противоположную выбывающимся из отверстий струям воды.

Такого рода установку физики называют водяной турбиной. Вращают банку струи воды, бьющие из отверстий. Реактивная сила, возникающая при этом, заставляет вращающуюся нашу турбину все сильнее и сильнее.



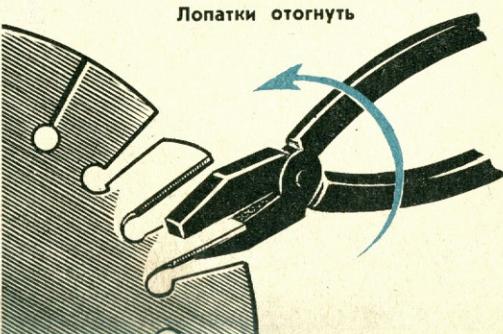
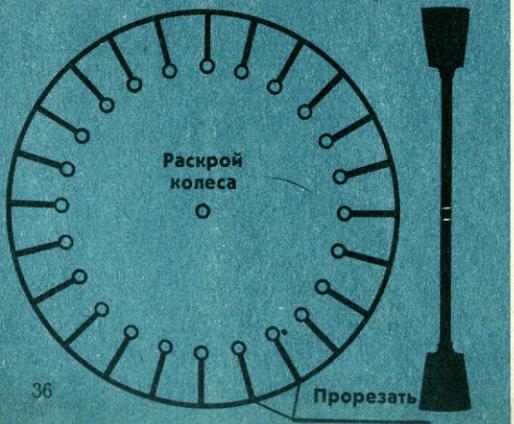


МАЛЕНЬКАЯ ПАРОВАЯ ТУРБИНА

Приведем описание очень простой турбины, которая работает от огня спиртовки или газовой горелки. Общий вид турбины показан на рисунке. В пробирку налита вода, а пробирка плотно закрыта пробкой. В пробку вставлена тоненькая трубка с оттянутым концом. Такая трубка называется соплом. На сопла подается пар на лопасти колеса турбины. Оно вырезано из тонкой жести и по краям имеет надрезы. Надрезы отгибаются в виде маленьких лопаток, и струя пара, ударяясь о лопатки, заставляет колесо очень быстро вращаться.

Прежде всего вырежьте обыкновенными ножницами из тонкой жести круг по размерам, указанным на чертеже. Разбейте края круга на 24 части. Тонким сверлом высверлите небольшие отверстия по линиям надрезов будущих лопаток. Прорежьте ножницами стороны лопаток как раз против отверстий. Отогните лопатки и закрутите их круглогубцами (или плоскогубцами). В центре круга сделайте отверстие для оси и, вставив стальную проволочку, припаяйте ее с двух сторон к колесу. Колесо турбины готово.

По выкройке из жести или медной полоски сделайте обжимку для пробирки и вставьте ось колеса в отверстия обжимки. Трубочку укрепите, как показано на рисунке. Кончик сопла должен приходиться как раз против середины лопаток колеса. Пробирку можно взять любую.



ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА К МИКРОСКОПУ

В ближайших трех самоделках будет использоваться плоское зеркало и соответственно закон зеркального отражения.

Часто при работе в лабораториях школы приходится работать с микроскопом. У каждого микроскопа внизу помещается маленькое зеркальце. Поставленное под углом к лучам света, оно направляет их на предметное стекло.

На предметном стекле помещают тот или иной объект для исследования (крыло мухи, срез листа, каплю воды). Чем ярче будет освещен объект, тем лучше можно его разглядеть.

Сделайте осветитель сами. Он в дальнейшем поможет вам при работе с микроскопом.

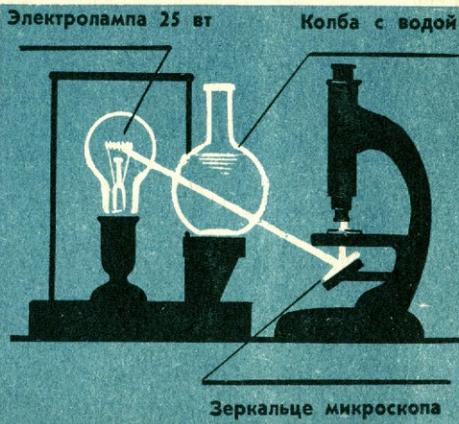
На доске установите патрон с лампой на 25 ватт. Лампу накройте консервной банкой с круглым вырезом. В вырез поместите часть колбы с водой. Колбу установите на деревянной подставке.

Включите лампу, и колба с водой даст вам яркий пучок света, сходящийся в одной, особенно яркой точке.

Колба с водой в данном случае играет роль большой двояковыпуклой линзы — она способна собирать лучи света в яркую точку.



ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО ЗЕРКАЛО





Именно в эту наиболее яркую часть светового конуса, выходящего из колбы, поместите зеркальце микроскопа. Зеркало перешлет этот яркий свет на объект, помещенный на предметном стекле.

Не забудьте сделать в жестяном цилиндре небольшие отверстия для вентиляции.

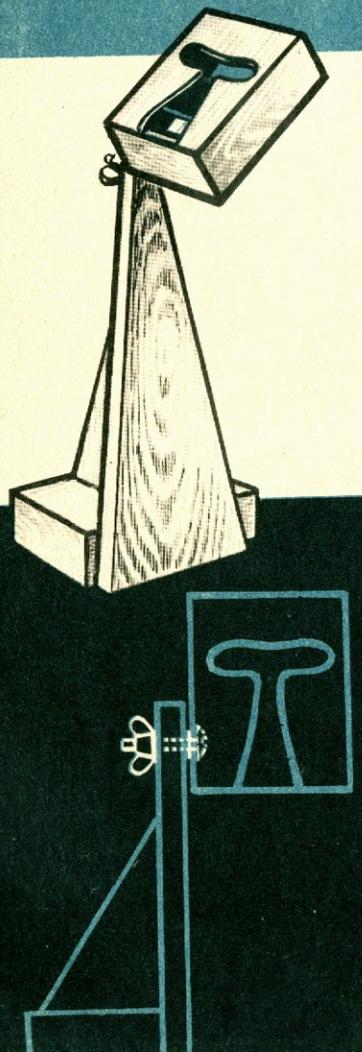
ПРИБОР ДЛЯ БЫСТРЫХ ЗАРИСОВОК

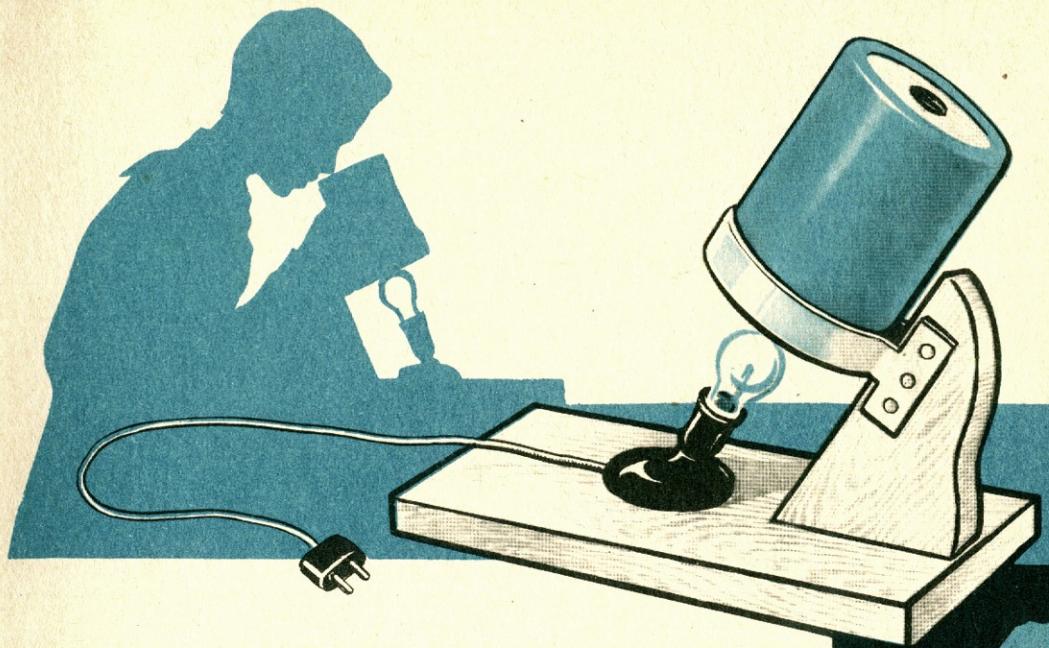
Попробуем использовать маленько карманное зеркальце для устройства несложного прибора. Он пригодится нам при быстрых набросках и зарисовках с натуры и при работе с книгой. Пользуясь им, можно легко и быстро нанести на бумагу карту местности, зарисовать статуэтку, часть глобуса, пейзаж и даже сделать небольшой набросок портрета.

Возьмите зеркальце размером 9×5 см и простое стекло такой же величины. Если зеркальце будет иного размера, то и весь прибор придется приспособить к новому размеру. Стеклом может служить фотопластинка, очищенная от пленки. По размерам зеркальца строим ящичек, закрытый с трех сторон (см. рис.).

Скрепив предварительно три стенки ящика, поместите до окончательной сборки вверху, в прорезях двух боковых стенок, зеркальце (блестящей стороной книзу), а под ним, в таких же прорезях,— стекло.

Зеркальце поставьте под углом 60° , а стекло — под углом 45° .





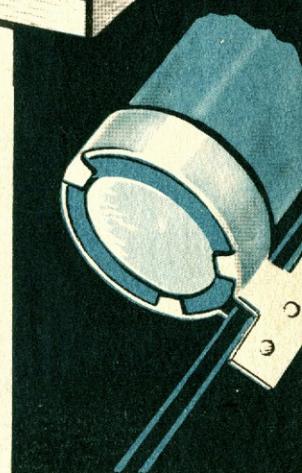
В стенке ящичка, к которой будет обращена закрашенная поверхность зеркала, сделайте два отверстия для глаз и неглубокий вырез для носа. Расстояние между отверстиями для глаз должно быть не меньше 60—65 мм. После этого скрепите стенки ящичка окончательно на клею или маленькими гвоздями.

Весь ящичек укрепите на стойке. Чтобы можно было устанавливать его в любом положении, укрепить нужно контактным винтом с гайкой.

Если теперь сесть за стол и обратить открытую часть прибора с зеркальцем к освещенному предмету, который мы хотим зарисовать, то, разглядывая предмет через отверстие ящичка, можно обвести контуры предмета на бумаге.

БОЛЬШОЙ КАЛЕЙДОСКОП С ПОДСВЕТКОЙ

Каждый из вас, ребята, сумеет сделать интересный прибор, с помощью которого вы сможете создать бесчисленное количество самых разнообразных и красивых узоров. Их можно использовать при оформлении стенгазеты, на уроках черчения, для выжигания и резьбы по дереву в кружке



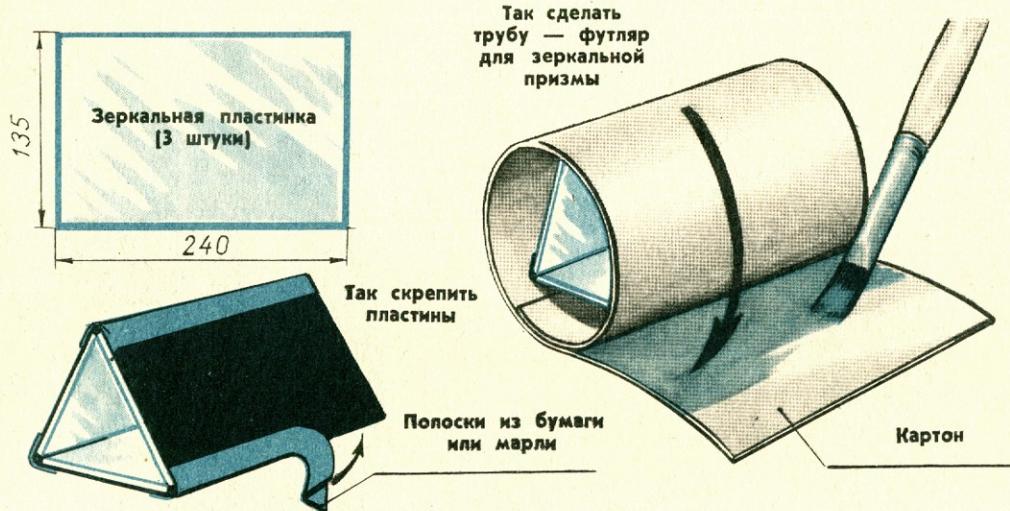
**Крепление
калейдоскопа
в железном держателе**

«Умелые руки». Кроме того, прибор может служить хорошим учебным пособием на уроках физики при изучении законов распространения света.

Прибор, который мы описываем, многим знаком. Это старинная детская игрушка — калейдоскоп. На рисунке вы видите большой цилиндр, закрытый сверху фанерным кругом с окошечком посередине. Цилиндр опирается своей нижней частью на широкое кольцо из жести с отогнутыми зубцами. В жестяном кольце его можно вращать, осторожно поворачивая руками. Кольцо с цилиндром укреплено на фигурной стойке, а стойка прочно установлена на широкой и тяжелой доске основания прибора.

На этой же подставке, как раз под цилиндром, видна электролампочка (25—40 ватт). Если включить лампу и заглянуть в верхнее круглое окошечко, мы увидим внутри прибора очень красивый орнамент, расщепленный яркими красками. Поверните осторожно цилиндр в жестяном кольце — и рисунок сменится другим, не менее ярким и красочным. Так, вращая цилиндр, вы будете видеть все новые и новые узоры.

Так сделать
трубу — футляр
для зеркальной
призмы



Выкройка держателя калейдоскопа



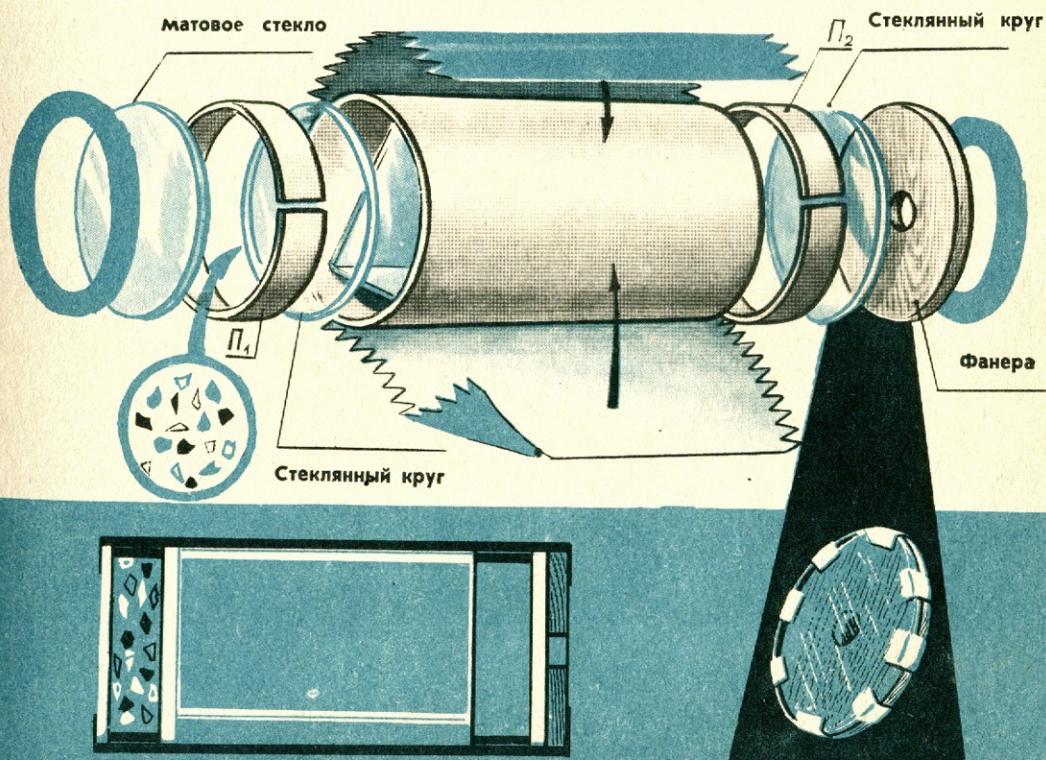
Спешите хорошенько рассмотреть их: ведь ваш чудесный прибор больше никогда не повторит ни один из этих узоров. Можете приступить к изготовлению калейдоскопа.

Зайдите в магазин строительных материалов, где продают стекла, и попросите отрезать три пластины из отходов зеркала по указанным на рисунке размерам. Если в магазине не найдется пластин из зеркала, можно нарезать пластины из отходов обычного, оконного стекла. Но в этом случае одну сторону пластин следует оклеить черной бумагой.

Предпочтительней все же употребить пластины из зеркал — рисунки калейдоскопа будут значительно яснее и ярче. Эти пластины склейте по длине тремя бумажными полосками и, когда клей высохнет, оберните полученную призму широкой полосой тонкого картона. Ширина полосы картона должна быть на 30 миллиметров больше, чем длина зеркальных пластин, а следовательно, и всей склеенной призмы.

Перед тем как навертывать картон на призму, надо смазать его внутреннюю сторону горячим столярным kleem.

Пока цилиндр будет просыхать, заготовьте остальные детали прибора.



Прежде всего понадобятся два стеклянных круга такого диаметра, чтобы они входили в картонный цилиндр и держались в нем, не двигаясь с места. Можно, конечно, попросить продавца в стекольном магазине вырезать их алмазом из небольших отходов стекла, но можно сделать это самим. Для того чтобы стеклянные круги получились нужного размера (диаметром 70 мм), надо вначале выпилить из фанеры круг меньшего диаметра (64 мм). Фанерный круг с защищенными шкуркой краями накладывают на стекло и обводят алмазом или стеклорезом. После этого берут в левую руку стекло с надрезанным кругом и слегка постукивают оправой стеклореза по линии надреза с обратной стороны. Так получают стеклянный круг.

Заготовив два стеклянных круга, следует один из них сделать матовым. Для этого надо положить круг на ровную доску и, капнув на него несколько капель любого масла, осторожно тереть бруском для точки ножей во всех направлениях. На поверхности стекла появятся мелкие царапины. Постепенно их количество увеличивается и поверхность приобретет матовый оттенок.

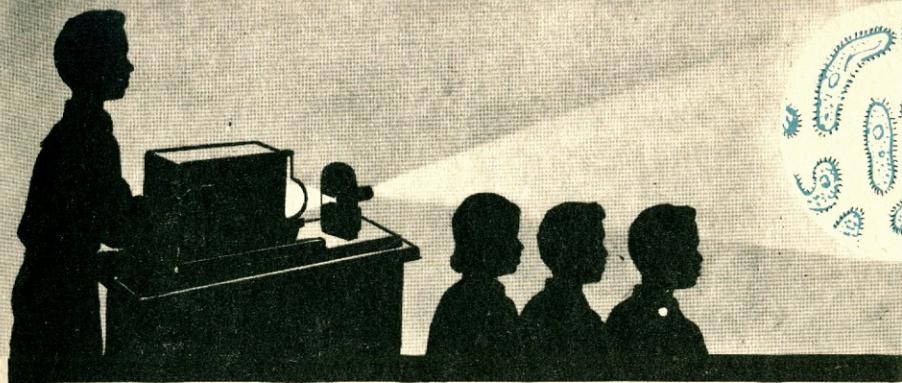
Когда картонный цилиндр высохнет, выньте призму и с внутренней стороны трубы наклейте кольца из картонных полос. Вначале вклейте кольцо K_1 , поставьте на него призму, которую с противоположной стороны накройте прозрачным кругом. После этого вклейте кольцо K_2 и на стекло положите 15—20 мелких цветных стеклянных кусочков. Затем на кольцо K_2 наклейте матовый круг.

С другой стороны цилиндра наложите фанерный круг с небольшим окошечком посередине. С внутренней стороны окошечко следует закрыть стеклянным кругом, крепко приkleенным к фанере полосками бумаги.

Остается лишь оклеить весь калейдоскоп плотной цветной бумагой. Фанерный круг с окошечком и матовый круг закрепите треугольными языками. Если на подсохшие языки бумаги наклеить кольца из тонкого картона, калейдоскоп будет очень прочным.

Когда клей высохнет, поверните калейдоскоп матовым кругом к окну или яркой лампе и полюбуйтесь красивыми узорами. Однако держать в руках такой большой прибор неудобно. Для него лучше сделать подставку. Ее соберите из толстой доски — основания — и фигурной стойки, к которой шурупами прикрепите обойму из полосы жести. На рисунке указаны ее размеры в натуральную величину. От нижней части полосы отогните внутрь жестяной цилиндрической обоймы три зубца. Благодаря им калейдоскоп, вставленный в обойму, не будет сползать вниз.

Теперь установите под матовым стеклом электролампу в патроне. Как установить патрон, рассказано ниже, на странице 65.

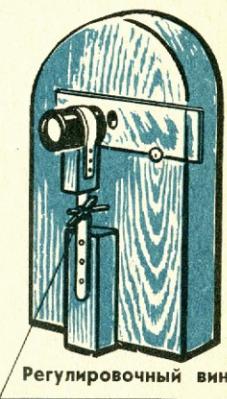


САМЫЙ ПРОСТОЙ МИКРОПРОЕКТОР

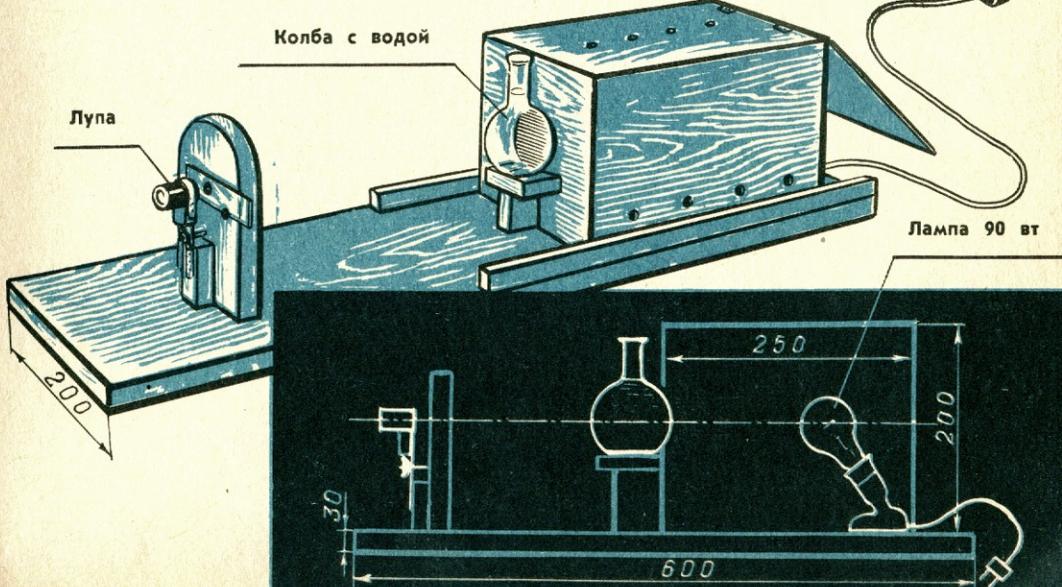
Микропроектор — это прибор, с помощью которого можно получить на экране увеличенное изображение.

Как видно из рисунка общего вида микропроектора, он очень напоминает обычный проекционный фонарь. Только вместо диапозитива вставляется предметное стеклышко с объектом для исследования (капля с инфузориями или крыло мухи), а объективом служит сильная лупа. Колба, как вы уже знаете, будучи наполнена водой, может играть роль конденсора, т. е. собирая лучей в одну яркую точку. В данном случае колба является как бы двояковыпуклой линзой с очень коротким фокусным расстоянием.

Стойка с лупой



Регулировочный винт



Теперь разберемся в устройстве прибора.

Основными частями микропроектора являются: доска основания с направляющими брусками для ящика, закрывающего лампу; ящик с отверстием в передней части, где на подставке ставится колба с водой; деревянная стойка с лупой — объективом. Стойка показана на рисунке отдельно. Это толстая дощечка с небольшим отверстием в верхней части. Как раз в этом месте находится рассматриваемый объект, помещенный на предметном стеклышке. Лупа прикреплена к деревянному бруски, привинченному к гибкой пластинке от набора «Металлоконструктора». Пластинка может приближать и удалять лупу от рассматриваемого предмета благодаря регулировочному винту с гайкой. Детали стойки с лупой хорошо видны на рисунке.

Осветителем в микропроекторе служит электрическая лампа (60—90 ватт), установленная прочно на доске в наклонном патроне.

Размеры прибора показаны на схеме общего вида. Но они могут немного измениться в зависимости от величины колбы. Поэтому, заготовив доску и детали микропроектора по указанным размерам, следует проследить, чтобы светящаяся спираль лампы, центр круглой части колбы, отверстие в стойке и центр линз в лупе были на одной линии. Эта невидимая линия в оптических приборах называется оптической осью.

Установка перечисленных деталей по оптической оси — основное условие всей работы над микропроектором.

Лучше всего на большом листе бумаги начертить вид микропроектора сбоку в натуральную величину, учитывая размеры колбы и других деталей (ящик, патрон с лампой и стойку). На таком чертеже легко провести линию оптической оси и тогда уже окончательно «подогнать» все детали в натуре на доске.

В качестве лупы можно использовать запасной объектив школьного микроскопа или купить в оптическом магазине лупу для часовщиков. Очень подойдет так называемая «текстильная лупа».

Первое включение собранного вами патрона лучше сделать при участии взрослых, сведущих в электротехнике (педагоги, старшеклассники и др.).

Когда все детали готовы, приступайте к сборке микропроектора. Закройте ящиком электрическую лампочку в патроне и попробуйте, хорошо ли передвигается ящик вдоль своих направляющих. Налейте в колбу воды, поместите ее на подставку перед отверстием и включите лампу.

Осторожно перемещая ящик с колбой, поставьте его так, чтобы пучок света, идущий от колбы, дал яркое пятно на предметном стеклышке подставки с лупой.

Прибор поставьте против белой стены на расстоянии полутора-одного метра (комната должна быть затемнена).

Первые опыты можно проводить без капли и без предметного стеклышка. Если светящаяся спираль электрической лампы, колба, отверстие подставки и объектив находятся на одном уровне и стоят на одной линии, то на экране должен получиться большой ровный круг.

Поместите в отверстие подставки волос, и вы увидите его сильно увеличенным на стене: наш микропроектор готов к работе. Хорошо, аккуратно собранный микропроектор может не только показать на экране сильно увеличенное крыло мухи, лапку жука или пчелы. С его помощью можно заглянуть в загадочный мир мельчайших животных — инфузорий, наполняющих водоемы со стоячей водой.

Инфузориями, как вам, вероятно, известно, называются одноклеточные животные, тело которых микроскопически мало, так что простым глазом их не увидишь. В капле стоячей воды они чувствуют себя как в огромном бассейне. Известно больше пятисот видов инфузорий. Наиболее распространенной является паразития, или туфелька.

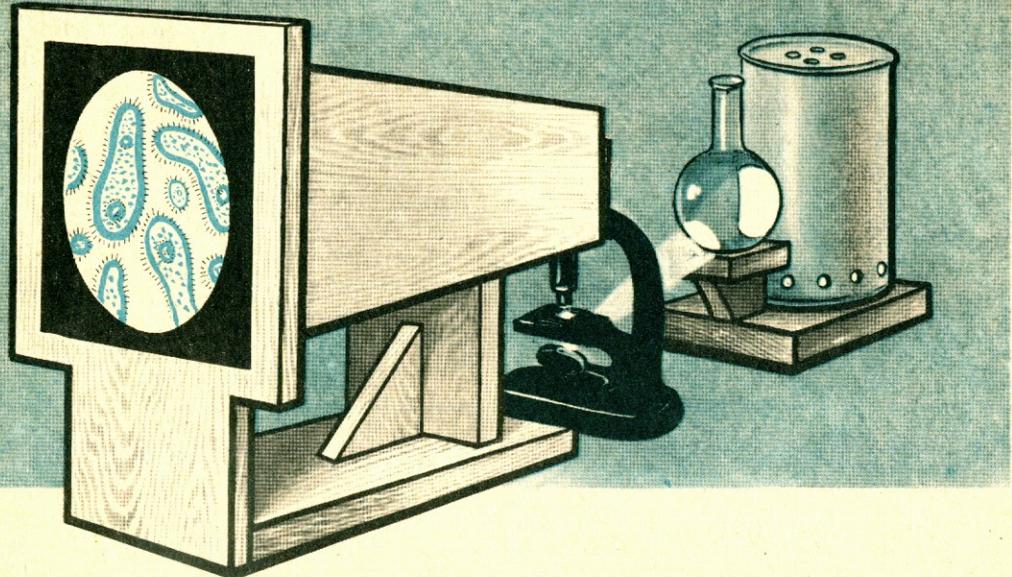
И разве не любопытно увидеть живую туфельку на экране. Ведь наш проектор поможет увеличить ее на полотне экрана до размеров галоши взрослого человека.

Чтобы получить «питомник» инфузорий, налейте в банку сырой воды и бросьте туда клочок сена или сухих листьев. Поставьте банку в теплое место, и вы получите через 2–3 дня мутноватую жидкость, полную мельчайших животных — инфузорий.

Теперь дайте на предметное стекло каплю с инфузориями и прикрепите ее очень тонким покровным стеклышком. Вы увидите на экране увеличенное изображение этих мельчайших животных.

Дальше, чем на полтора метра от экрана, микропроектор ставить не следует. Чем ближе будет стоять аппарат к экрану, тем яснее вы увидите увеличенное изображение препарата.

Данный, простейший вид микропроектора построить значительно легче, чем тот, который описан дальше. Но, к сожалению, он не дает такого же четкого изображения на экране, какое дает школьный микропроектор. Зато размер изображения на экране значительно больше, и наблюдать жизнь инфузорий, например, может большее количество ребят. Надо в заключение сказать, что инфузории очень чувствительны к повышению температуры. Так как на капле предметного стекла собирается ослепительно яркий пучок света, температура капли очень повышается и туфельки гибнут. Поэтому каплю с инфузориями следует менять, выпуская на экран новых «артистов».



ШКОЛЬНЫЙ МИКРОПРОЕКТОР

Рассмотрите интересную установку—приставку к обычному школьному микроскопу. Устроив ее, можно на экране размером 18×24 см наблюдать все, что помещено на предметном стеклышке микроскопа. Мельчайшие инфузории-туфельки, амебы, которыми кишит капля стоячей воды, будут извиваться перед вами.

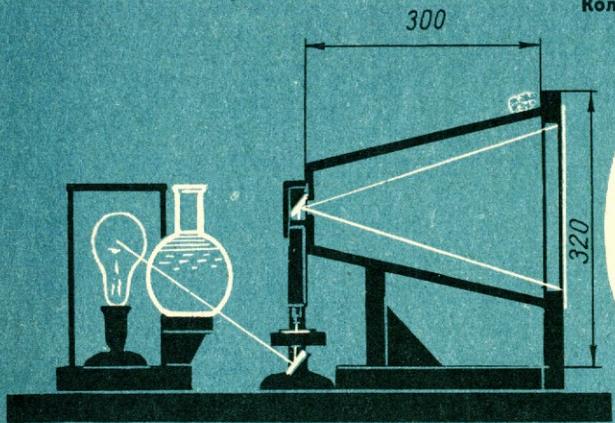
Для хорошей работы прибора, как вам известно, необходимо, чтобы препарат был сильно освещен на предметном стеклышке. В этом поможет химическая колба, наполненная водой. Если ее соединить с электролампой, находящейся в жестяном чехле с вырезом, то на зеркальце микроскопа упадет очень яркий пучок света. Как сделать подобную осветительную установку, ясно из описания самоделки «Осветительная установка к микроскопу».

Станок для экрана сделайте из досок и фанеры, руководствуясь рисунком общего вида микропроектора.

Микроскоп возьмите любой, какой найдете в школьной лаборатории. Экраном приставки служит матовое стекло 18×24 см. Для него можно использовать матовое стекло от фотоаппарата.

Рядом с микроскопом установите горизонтально четырехгранную картонную или фанерную пирамиду, у которой вершина срезана. Получившееся отверстие закройте дощечкой с отверстием посередине. Уста-

Схема установки



Колпачок на окуляре микроскопа



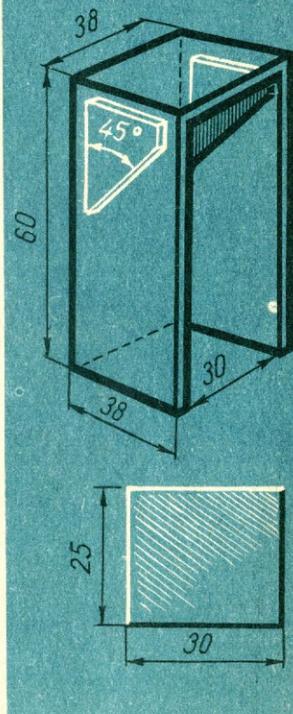
Колпачок для зеркала

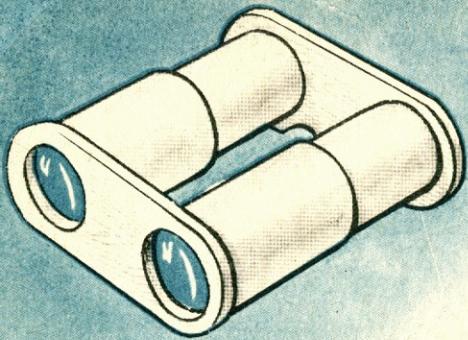
новите матовое стекло (см. рис.). Тщательно проверьте, не пропускает ли пирамида свет. Чаще всего просвечивают ее ребра. Поэтому полезно оклеить пирамиду черной бумагой.

Пирамида-колпак с экраном должна быть поставлена так, чтобы окуляр микроскопа находился немного ниже середины отверстия в дощечке, закрывающей срезанную вершину пирамиды.

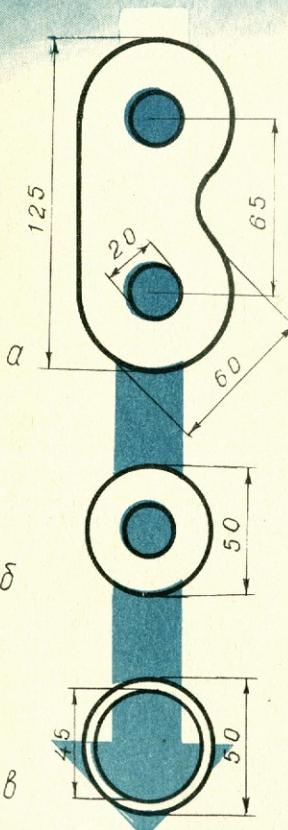
Теперь склейте из тоненьких дощечек небольшой ящичек без дна и одной боковой стенки. Внутри ящичка укрепите правильное, не искажающее отражение зеркальце под углом в 45° . Ящичек укрепите на дощечке вершины пирамиды. Зеркальце должно приходиться точно против отверстия.

Установите осветитель с колбой и поверните зеркало микроскопа так, чтобы оно отбросило яркий пучок света от осветителя на предметное стекло и препарат. Тщательно наведите микроскоп на препарат, поставьте над окуляром микроскопа приставку, потушите свет в комнате и взгляните на матовое стекло. Если зеркальце в коробочке пирамиды установлено точно под углом в 45° , матовое стекло расположено вертикально, а объект для исследования ярко освещен, то на матовом стекле появится большое и четкое изображение рассматриваемого объекта.





Окуляр



2

САМОДЕЛЬНЫЙ БИНОКЛЬ

В курсе физики для VIII класса есть раздел: «Световые явления». А в этом разделе есть страницы, посвященные линзам, т. е. прозрачным телам, ограниченным с двух сторон кривыми поверхностями. Линзы можно сделать из куска прозрачного льда, прозрачной пластмассы и, конечно, из стекла.

Линзы, ограниченные двумя выпуклыми поверхностями, называются двояковыпуклыми; линзы, ограниченные двумя вогнутыми поверхностями, называются двояковогнутыми. Если смотреть на предметы сквозь удаленную от глаза двояковыпуклую линзу, мы увидим эти предметы в уменьшенном и перевернутом виде*.

Ну а если это уменьшенное отображение попробовать рассматривать в лупу, т. е. в линзу, увеличивающую разглядываемый предмет?

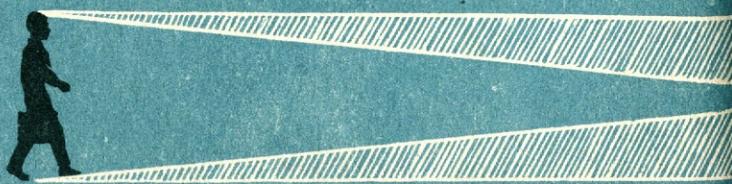
Мы, конечно, увидим все удаленные предметы очень приближенными. Но, к сожалению, все будет оставаться перевернутым. Для рассматривания звезд и планет это не помешает, а в подзорной трубе или в бинокле это недопустимо. Как же нам поступить? Перевернуть изображение поможет также линза, но двояковогнутая. Такое уж у нее свойство (см. ход лучей на рисунке).

На рисунках даны чертежи деталей бинокля, который состоит из двух картонных трубок; в каждую вставлены по две линзы: двояковыпуклая и двояковогнутая.

Двояковыпуклая линза называется объективом — она обращена к рассматриваемому предмету (объекту), а

* Смотреть через линзу на солнце ни в коем случае нельзя. То же надо сказать и в отношении бинокля и телескопа, которые вы можете сделать по данным в книге описаниям. Это надо запомнить, в противном случае можно испортить зрение.

Ход лучей



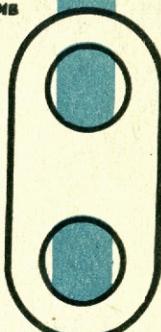
двоекровогнутая линза называется окуляром — она находится около глаза. Лучи, идущие от удаленной точки, например от головы школьника (см. рис.), преломляясь в объективе, поступают в окуляр. Из окуляра лучи выходят расходящимся пучком и, попадая в глаз, создают изображение головы в увеличенном и прямом виде. Таким же образом рассмотрим мы и всю фигуру школьника.

Каждая из трубок нашего бинокля, являясь по существу отдельной подзорной трубой, передаст таким образом нашим глазам изображение удаленного предмета.

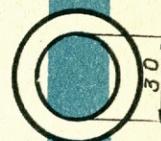
Конечно, самодельный бинокль не позволит дать большого приближения, но все же им можно с успехом пользоваться юным натуралистам и туристам.

Чтобы сделать бинокль, купите в оптическом магазине или в аптеке, имеющей отдел оптики, два круглых очковых стекла для дальнозорких (в 4 или 5 диоптрий) и два таких же стекла для близоруких (в 8, 9 или 10 диоптрий). Слово «диоптрия» не должно вас смущать. Продавец очковых стекол знает, что значит это слово.

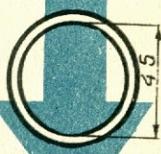
По рисунку на чертеже таблицы выпилите из фанеры одну деталь *а* и по две детали *б* и *в*. Кольца внаклейте на деталь *а*. В кольца вложите рассеивающие стекла (окуляры — двояковогнутые линзы) и заклейте их деталями *б*. На чертеже собранный окуляр показан под буквой *г* в разрезе. Для объектива выпилите одну деталь *д* и по две детали *е* и *ж*. Детали *ж* наклейте на деталь *д*, вложите в них собирающие стекла (объективы — двояковыпуклые линзы) и заклейте кольцами *е*. Объектив в разрезе на рисунке показан под буквой *з*. Из картона склейте две окулярные трубы и две трубы объективные. Окулярные трубы должны быть меньшего диаметра, так как они вставляются в трубы объектива и должны с легким трением двигаться в них. Собранный бинокль показан на рисунке общего вида.



д



е

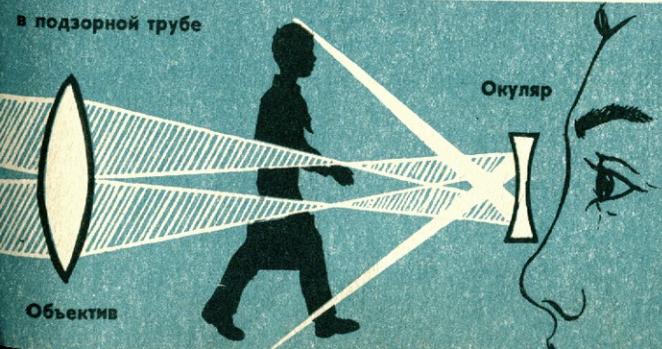


ж

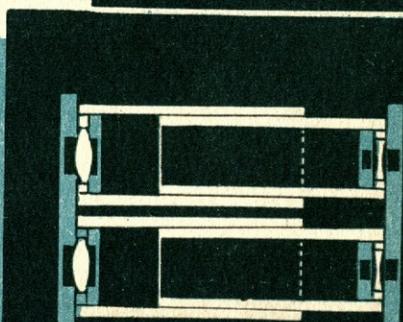


з

в подзорной трубе



Объектив



ТЕЛЕСКОП

Вам приходилось, вероятно, смотреть на луну, пользуясь хорошим биноклем. И вы могли различить на ее поверхности лунные кратеры. Но значительно лучше будут видны небесные тела в телескоп. Поэтому даем описание самодельного телескопа.

Читателю уже ясно, что наш самодельный бинокль представляет соединение двух подзорных труб. Но чтобы наблюдать звезды и планеты, не обязательно пользоваться для окуляра рассеивающей (двоековогнутой) линзой. Для телескопа важно получить возможно большее увеличение звезды или планеты, изображение которой дал объектив.

Купите очковое стекло в одну диоптрию и так называемую «текстильную лупу». Для телескопа нужны две картонные трубы: одна длиной 1010 мм, а другая маленькая, для окуляра — «текстильной лупы»*. Как собрать обе трубы, ясно из рисунка. Трубка окуляра (лупа) должна с небольшим трением двигаться в деревянном кольце (выпиленном из толстой доски), установленном в конце большой трубы.

Совершенно необходимо, чтобы центры стекол находились на одной линии — оптической оси собранных линз. Поэтому с особой тщательностью устанавливайте линзы, иначе изображение будет неясным.

Треножником для трубы телескопа может служить штатив для фотоаппарата. А как укрепить трубу, чтобы можно было поднимать и опускать телескоп, продумайте сами.

* Вместо «текстильной лупы» можно использовать объектив школьного микроскопа.



МАЛЕНЬКИЙ МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

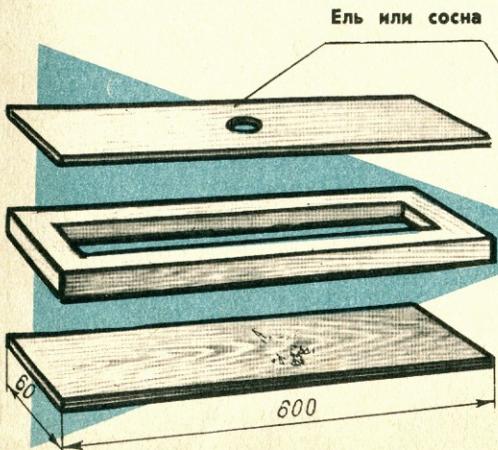
Мир, в котором мы живем, наполнен звуками. Пение птиц, музыка, журчание ручейка, шелест листьев, рокот морских волн, гудки тепловозов—все это различные звуки.

Слова, которые произносят люди, образуются от сочетания различных звуков, которые сливаются в плавную речь. Звуки человеческой речи возникают благодаря тому, что мы приводим в действие наши голосовые связки. А что такое голосовые связки? Это те же маленькие струны, издающие при колебании определенный звук. Связки у различных людей устроены неодинаково. Поэтому звуки баса ниже звуков тенора, звуки мужского голоса более низкие, чем звуки голоса женщины.

Таким образом, каждый из нас обладает собственным маленьким струнным инструментом, создающим неповторимый и отличный от всех тембр, т. е. «окраску» голоса. Физики составили даже особую формулу, определяющую частоту колебаний струны.

$$\text{Вот она: } N = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{k}{m}},$$

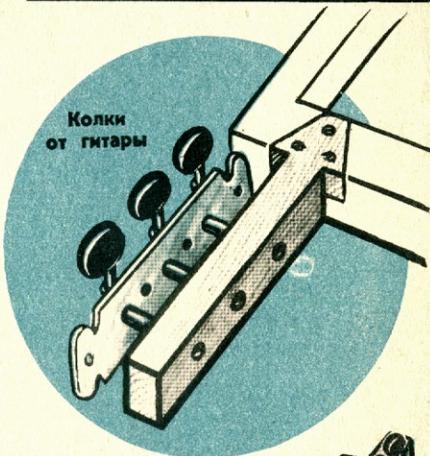
где N — число колебаний струны в 1 секунду, l — длина струны, k — сила натяжения и m — масса единицы длины струны. Из этой формулы мы видим, что частота коле-



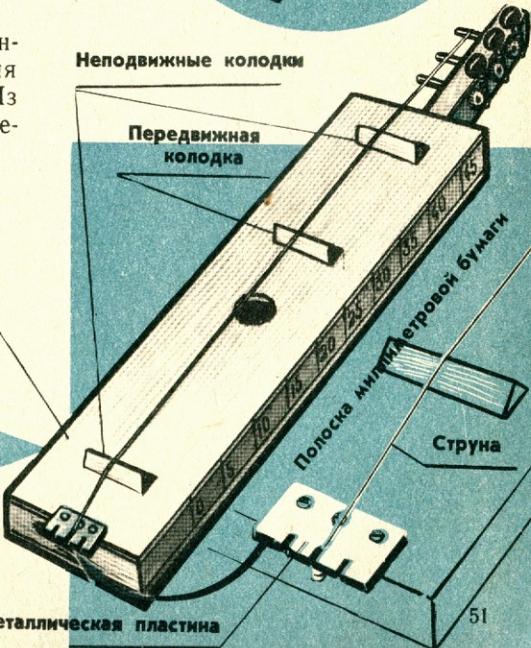
Металлическая пластина



**УСЛЫШАЛ,
ЗАПИСАЛ,
ВОСПРОИЗВЕЛ**



Неподвижные колодки



баний струны обратно пропорциональна ее длине и прямо пропорциональна корню квадратному из силы натяжения. Таковы общие замечания о природе звука.

А задумывались ли вы, отчего звенит и поет обыкновенная струна? Каким образом натянутая стальная проволока позволяет извлекать музыканту звуки различных тонов? Великий Паганини, играя на одной струне скрипки, заставлял плакать завороженных чарующими звуками слушателей. Познакомимся же с природой звенящей струны.

В учебнике физики для VIII класса сказано: «Простые наблюдения показывают, что звучащие тела колеблются, а высота тона зависит от частоты колебаний источника звука».

Проверим это на ряде несложных опытов со струной от гитары или балалайки, да кстати и сыграем несколько несложных мелодий народных песен на простом приборе.

На рисунках показаны части музыкального ящика, который должен служить для усиления звука натянутой струны. В физике такие ящики называются резонаторами.

Делать музыкальный ящик следует из хорошо просушенной доски ели или сосны. Дощечки надо подобрать прямослойные без сучков и синевы.

Сначала заготовьте деку, т. е. верхнюю часть ящика. Размеры ее указаны в таблице. В центре деки выпилите круглое отверстие. Деку наклейте сверху на прямоугольный ящик, снизу которого приклейте дно (его можно сделать из обычной трехслойной фанеры). Получим резонирующий ящик.

Но прежде чем собирать ящик на клею, установите деревянный брускок для крепления колков. Колки надо купить в музыкальном магазине или взять от старого музыкального инструмента — гитары, скрипки, балалайки.

Если не удастся достать готовые колки, то установите три шурупа, проделав небольшие отверстия в той их части, где нет нарезки. В отверстие вставьте один конец струны. Натягивать струну придется при помощи отвертки.

Как установить колки, ясно из рисунков, только для бруска следует взять дерево твердой породы: бук, березу, дуб. Второй конец струны с металлическим шариком надо вставить в прорез железной пластины, что хорошо видно на рисунке.

Далее сделайте из какого-нибудь твердого дерева три одинаковые колодки в виде трехгранных призм. Две колодки закрепите наглухо на концах деки на расстоянии 450 мм друг от друга; третью — прикреплять не следует, так как ее придется передвигать во время опытов. Теперь остается натянуть одну струну и проделать с ней несколько опытов.

1-й опыт. Сначала купите набор струн для гитары. Стоит он 23 копейки. В наборе 7 струн. Натяните самую тонкую из них первую струну — РЕ.

Посмотрите, как влияет длина струны на тон ее звучания. Для этого лучше всего наклеить сбоку ящика шкалу с делениями (см. рис.).

Сначала натяните струну между двумя неподвижными колодками на длину 45 см. Струна даст при этом с небольшой подстройкой ноту ДО.

Настроить можно по роялю, пианино или по камертону. На рояле берите ДО в среднем регистре, т. е. в средней части клавиатуры.

Затем, вставив передвижную колодку и установив ее на деление 40, получите тон выше — РЕ. На делении 36 струна даст МИ, на 31 — ФА, на 30 — СОЛЬ и т. д. Следовательно, с уменьшением длины тон струны повышается, так как амплитуда колебаний ее звучащей части уменьшается. Нажимая пальцем левой руки на струну, можно уже исполнить несложную мелодию какой-нибудь песни.

2-й опыт. Натяните три струны. Одна уже натянута. Вторая должна быть потолще, а третья еще потолще. Настройте их по тонам первую — РЕ, вторую — СИ и третью — СОЛЬ. Проследите, как различны будут их колебания. На трех струнах уже можно сыграть мелодии более сложные, и они получатся гармоничнее и звучнее.

3-й опыт. Поставьте еще опыт со звуковым резонансом. Настройте любую струну на определенный тон, например на ноту РЕ.

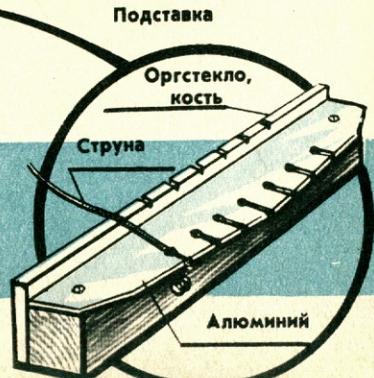
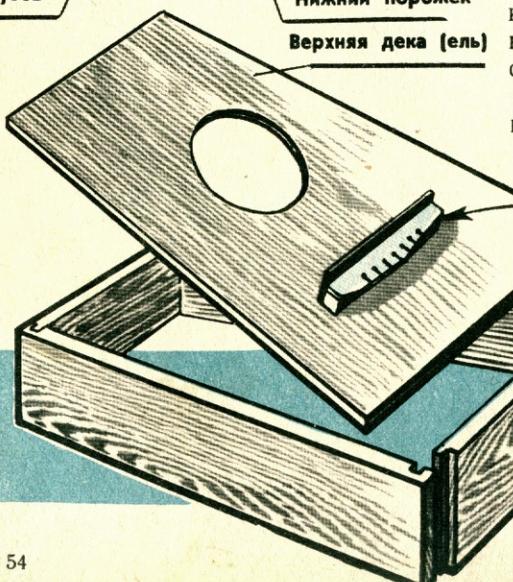
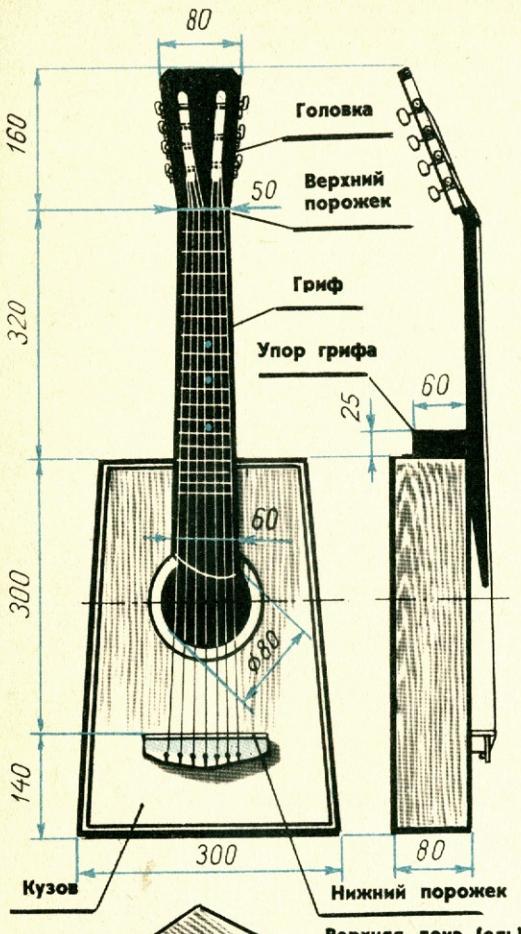
Навесьте на струну бумажку, согнутую уголком. Поместите наш музыкальный ящик на крышку рояля или пианино и ударьте по клавише того же тона (РЕ). Струна ответит сама этим же звуком (бумажка с нее даже соскочит).

Если нет рояля, настройте две струны на одну ноту и возьмите этот тон на другой струне. Правда, бумажка не сможет соскочить, но ответит на звук соседней струны заметным дрожанием.

САМОДЕЛЬНАЯ ГИТАРА

Посмотрите, какая необычная форма у нашей гитары. Кузов ее (или резонатор) сделан не в виде восьмерки, как у всех гитар, а напоминает обыкновенный прямоугольный ящик. Это и на самом деле ящик, склеенный из тонких прямослойных еловых дощечек. Да и все остальные части инструмента: гриф, головка, подставка для струн — все самодельное.

Несмотря на это, вы можете на ней сыграть любую народную песню и успешно аккомпанировать себе или кому-нибудь из ваших друзей.



Расскажем, как сделать такую гитару. Прежде всего заготовьте подходящие по размерам материалы: брусок для грифа ($20 \times 70 \times 470$ мм), еловые или сосновые дощечки ($400 \times 75 \times 10$ мм), две фанерки толщиной 4 мм (300×400 мм), дощечку бересклета (175×80 мм) для головки гитары, моток медной, а лучше латунной проволоки диаметром 0,8—1 мм для ладов на грифе.

Колки для головки гитары следует купить в магазине музыкальных инструментов (цена их — 37 коп.). Брусок и дощечки необходимо выбрать без сучков, прямослойные; фанеру лучше взять еловую. Все заготовки следует хорошо высушить. Влажность дощечек и фанеры помешает гитаре дать чистый и громкий звук.

Сначала сделайте гриф. Брусок тщательно отстругайте рубанком по форме и размерам. Для головки выстругайте дощечку и опилите ее согласно рисунку. Два продольных отверстия выпилите лобзиком, а всю головку хорошо отшлифуйте личневым напильником и шкуркой. Боковые отверстия для колков высверлите сверлом такого же диаметра, как и диаметр колков с отверстиями для струн. Сверлить надо несколько наискось, так как пластинка с колками прикрепляется винтами к деревянной головке, имеющей скосы по сторонам. (Скрепление головки и грифа ясно видно из рисунка, где они показаны сбоку.)

Упор для грифа делается из толстого бруска, укрепленного столярным kleem (на шипе) с обратной стороны грифа.

В бруске выскройте два отверстия для шурупов, которыми бруск и гриф прикрепляются к верхней части кузова гитары.

Из проволоки сделайте лады, посадив их на грифе строго по разметке, указанной на рисунке. Для того чтобы вставить проволочную скобочку, следует сначала аккуратно наколоть отверстия тонким шилом, а затем осторожно вдавливать ножки скобок.

Концы скобок лучше слегка заострить надфилем.

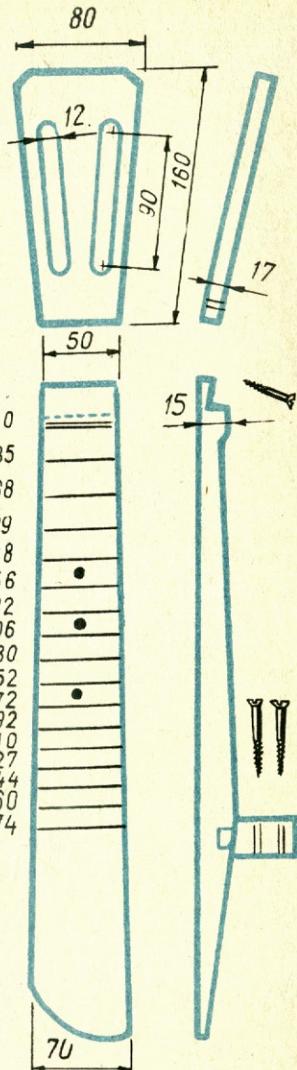
Устройство ящика-кузова ясно видно из рисунков.

Верхнюю крышку из тонких еловых дощечек или фанеры с отверстием в середине, приклейте столярным или казеиновым kleem. Заднюю стенку также соедините на kleю.

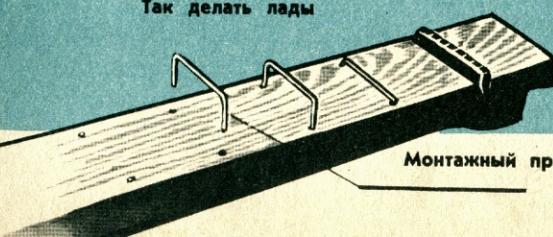
Рассмотрите устройство подставки для крепления струн внизу деки. Укрепить ее надо двумя сквозными болтами с гайками. Расстояние от подставки до верхнего порожка не должно превышать 630 мм, иначе струны не дадут правильного звучания на ладах. Верхний порожек сделайте из кусочка оргстекла или кости. Упор с грифом привинтите в верхней части кузова двумя винтами. Нижний конец грифа не должен касаться деки.

Два винта на бруске позволят слегка регулировать наклон грифа.

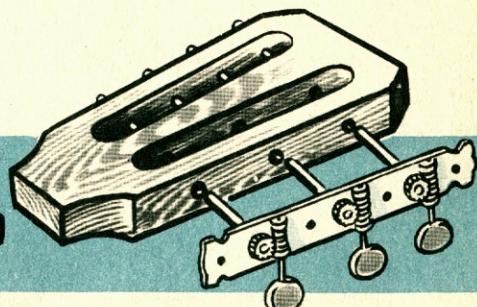
Остается натянуть струны и проследить, чтобы на 12-м ладу они отстояли от грифа и ладов на расстоянии 5—6 мм. Как заправлять струны в колки и как настроить гитару, найдете в любом руководстве для начинающих гитаристов (см. также предыдущую работу).

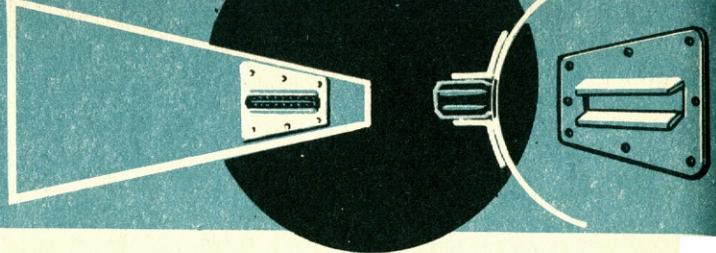


Так делать лады



Монтажный провод





РУПОР ДЛЯ ГУБНОЙ ГАРМОНИКИ

В пионерском лагере, а иногда на спортивных стадионах часто применяют рупор. Команда, произнесенная в рупор, значительно усиливает голос вожатого или судьи соревнований, и их распоряжения слышны в самых дальних уголках.

Мы же применим рупор для усиления звука губной гармоники.

Возьмите кусок плотного картона размером 700 × 350 мм. Смажьте одну сторону его столярным клеем. Сверните этот картон на конус, склейте. Получится рупор.

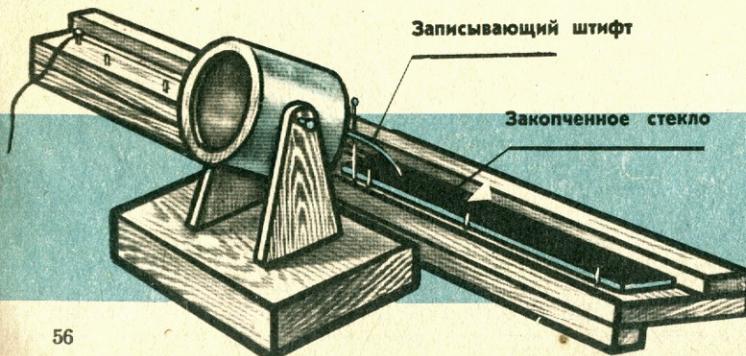
Пока склеенный рупор просыхает, сделайте держатель для губной гармоники. Вырежьте эту часть из тонкой жести по размерам гармоники. Края вырезанного держателя посередине отверните так, чтобы получился паз (см. рис.). Вставьте в этот паз гармонику.

Прикрепите держатель к рупору небольшими винтиками (можно болтиками от «Металлоконструктора»). Подуйте в гармонику. Звук получится громкий, как у настоящей гармони. Еще лучше будет звук, если отрезать узкий конец рупора. Приближая руку к вершине конуса рупора и удаляя от него, можно изменять силу звучания.

ПРИБОР ДЛЯ ЗАПИСИ ЗВУКОВЫХ ВОЛН

Главной частью прибора является бумажный цилиндр с мембраной, снабженной тонкой полоской жести — записывающим штифтом.

Цилиндр мембранны крепится двумя булавками на вертикальных стойках, прочно установленных на толстой деревянной подставке.



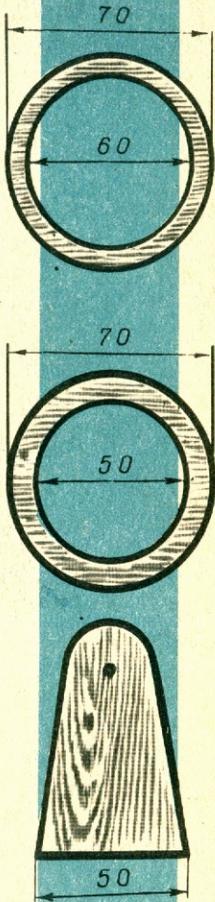
Звуковые волны записываются на закопченную стеклянную пластинку. Эта пластинка легко передвигается по длинной доске с буртиком. Чтобы обеспечить плавное движение стеклянной пластинки, к ее концу при помощи капли сургуча прикрепляют тонкую нить. Другой конец нити перекидывают через небольшой гвоздь, что хорошо видно на рисунке общего вида прибора. Записывающий штифт своим острым концом легко опирается на закопченное стекло. Если потянуть за нить, стеклянная пластинка будет скользить по доске. Если при этом над мембраной произносить слова, то штифт начнет оставлять легкую линию на закопченной поверхности. Чтобы штифт не изгибался, следя за пластинкой, необходимо с одной стороны укрепить булавку (см. рис.).

Цилиндр мембранны сделайте из полосок рисовальнойной бумаги, навернутой с kleem на круглый стержень диаметром 70 мм. Толщина стенок готового цилиндра 2–3 мм. Кольца, изображенные на рисунке, выпилите из фанеры и вклейте в бумажный цилиндр. Это будут основания цилиндра.

На кольце, имеющем внутренний диаметр 50 мм, наклейте круг из влажной плотной бумаги. Высохнув, круг тугу натягнется. В центре его с наружной стороны сургучом прикрепите записывающий штифт — полоску тонкой жести в виде очень вытянутого равнобедренного треугольника. Штифт должен лишь слегка касаться стекла. Чтобы получить запись звуков, надо произносить перед мембраной цилиндра те или иные слова или отдельные буквы алфавита, плавно передвигая за нить пластинку под записывающим штифтом. Последний на слое копоти оставит следы в виде кривой волнистой линии (а).

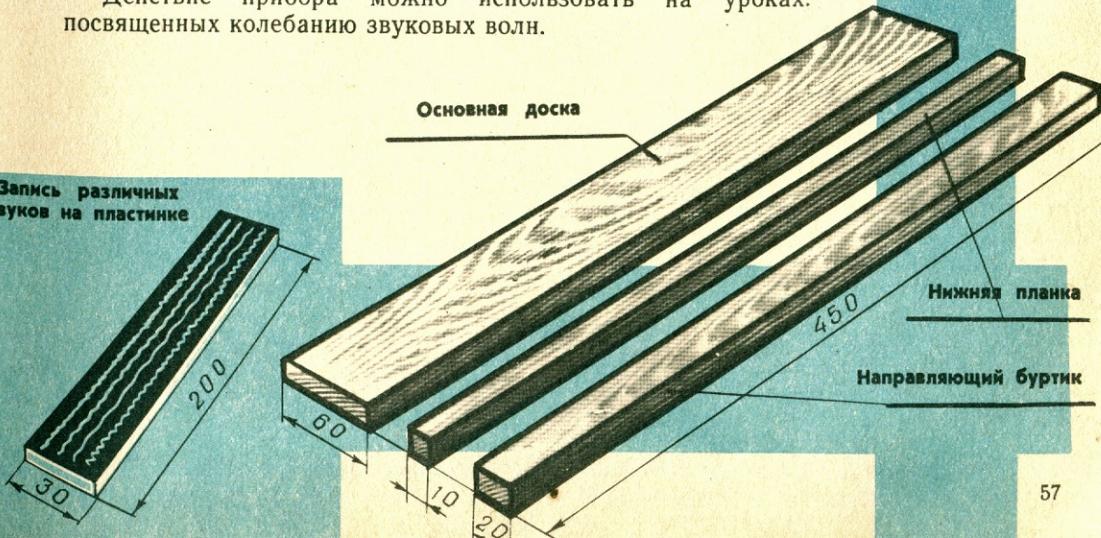
Проведя запись звуков отдельных букв, вновь закоптите стекло и проведите ряд опытов с записью звуков различных струн гитары, начиная с тонких и кончая басовыми.

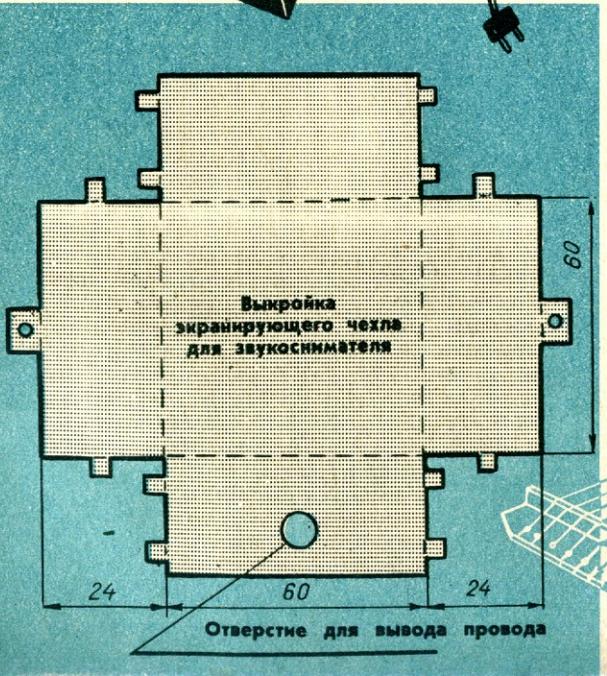
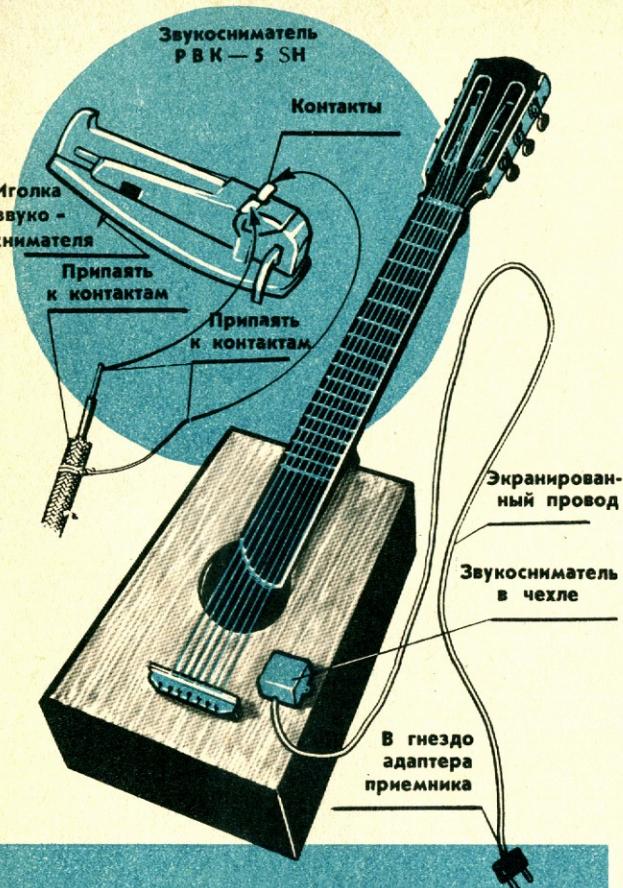
Действие прибора можно использовать на уроках, посвященных колебанию звуковых волн.



Основная доска

Запись различных звуков на пластинке





УСТАНОВКА ЗВУКОСНИМАТЕЛЯ НА ГИТАРЕ

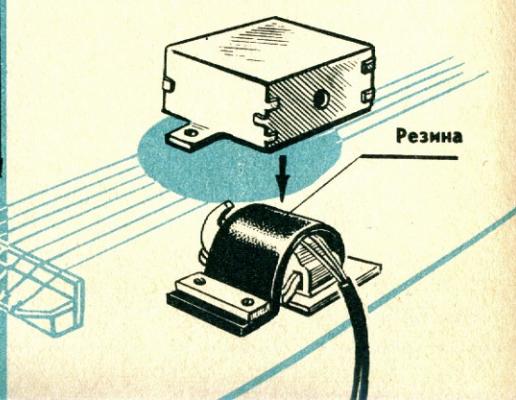
Несомненно, у вас в квартире есть приемник, а у него — гнездо с надписью «Адаптер». Этого достаточно, чтобы превратить вашу гитару в электрогитару.

Купите в магазине радиотоваров звукосниматель типа РВК-5Н и 2—3 метра экранированного провода, оснащенного штекельной вилкой.

Укрепите звукосниматель на деке гитары, прикрепив его при помощи тонкой резины, как показано на рисунке. Затем соедините звукосниматель с экранированным проводом.

Для более совершенного звучания струн на звукосниматель накиньте экранирующую коробочку из жести или тонкого алюминия.

Установив звукосниматель и экран к нему, включите приемник в сеть, вставьте вилку, экранированного провода в гнездо с надписью «Адаптер» и, поставив регулятор громкости на полную силу, возьмите несколько аккордов или просто проведите пальцем по струнам. Ваша комната наполнится звуками, подобными звучанию большого рояля.



ПРОСТИЕ ОПЫТЫ ПО ЭЛЕКТРИЗАЦИИ ТЕЛ ТРЕНИЕМ

На предыдущих страницах рассказывалось, как сделать поделки и технические игрушки на основе знакомства с механикой, светом и звуком. Но всякий знает, что существует еще одна увлекательная область физики — электричество.

Не беда, если кое-что здесь покажется трудным для нашего читателя. Помощь родителей, педагогов, старших товарищей позволит успешно выполнить большинство описанных приборов, моделей и электрических игрушек. Не надо забывать и о лучшем друге — книге. Подчас придется прочесть страничку-другую в учебнике по физике для VIII класса.

Познакомимся сначала с атмосферным электричеством.

Мощные раскаты грома и яркие вспышки молний издавна привлекали внимание людей. Нередко молния испепеляла жилище человека, расщепляя могучие дубы, мгновенно убивала людей.

Со временем люди научились ставить громоотводы и отводить небесные разряды в землю. Попробуем и мы у себя на письменном столе получить небольшую, вполне безопасную молнию и проведем ряд занимательных опытов. Натрите гребенку куском шерстяной материи или мехом. Она начнет притягивать легкие клочки бумаги, кусочки пробки, пушинки. Еще ярче проходит опыт, если натереть шерстяной тряпочкой палочки сургуча или эbonита*.

Можно взять и сухую стеклянную палочку. Натерев ее кусочком шелковой ткани, мы наэлектризуем и палочку и шелк: они также будут притягивать легкие предметы.

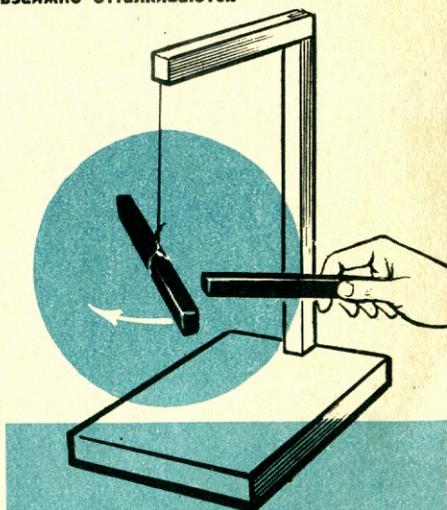
На рисунках показано, как две эbonитовые палочки, натертые мехом, отталкиваются друг от друга, а поднесенная стеклянная палочка (натертая шелком) притягивает наэлектризованные сургучные или эbonитовые палочки. Становится ясным, что наэлектризованные тела или притягиваются друг к другу, или отталкиваются.

Ученые выяснили, что стекло и эbonит, как и многие другие тела, получают электрические заряды различного рода. Условились называть электрический заряд стеклянной палочки, по-

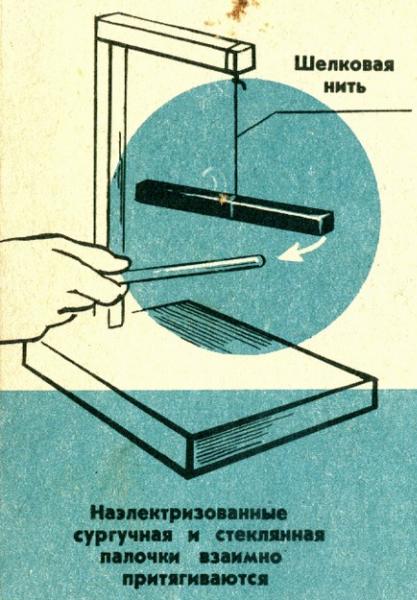


ПОКОРЕНИЕ НЕВИДИМОГО, НЕСЛЫШИМОГО, НЕВЕСОМОГО

Назелектризованные
сургучные палочки
взгимно отталкиваются



* Эbonит — это каучук с примесью серы.



тертой о шелк, положительным, а заряд эbonитовой палочки, потертой о мех, отрицательным.

На наших рисунках положительные заряды обозначены знаком (плюс), а отрицательные знаком — (минус).

Теперь сделаем очень простой прибор. Посмотрите на рисунок. К стеклянной бутылке на медной проволочке подвешена полоска папироносной бумаги, согнутая угольником. Если прикоснуться к другому концу проволочки заряженной электричеством палочкой, концы согнутой полоски разойдутся. Чем больше мы будем заряжать проволочку, тем значительнее будут расходиться концы бумажной полоски.

Значит, мы сделали прибор, который способен показать силу заряда или количество электричества. Физики называют такой прибор электроскопом. На нем, кроме того, можно показать электризацию через влияние.

Зарядите палочку сургуча или стеклянную палочку и поднесите поближе к проволоке нашего электроскопа, не прикасаясь к ней. Вы заметите, что при приближении заряженной палочки листочки электроскопа расходятся. Отнесите палочку немного дальше, и листочки опадут. Отметим, кстати, что вещества, по которым заряды передаются; называют проводниками электричества. Сюда надо отнести металлы, почву, воду, уголь, графит. К непроводникам относятся шелк, стекло, фарфор, пластические массы, резина. Эти вещества называют изоляторами.

Наше тело — хороший проводник электричества. В этом легко убедиться, если до проволоки заряженного электроскопа дотронуться пальцем. Листочки его сейчас же опадут — заряд через наше тело ушел в землю.

Нам следует все это знать. Выполняя последующие работы, мы будем делать подставку и ручки из изоляционных материалов. И наоборот, когда понадобится отвести заряды в землю, будем пользоваться металлическими проводниками, медной проволокой, фольгой и пр.

ЭЛЕКТРОФОР

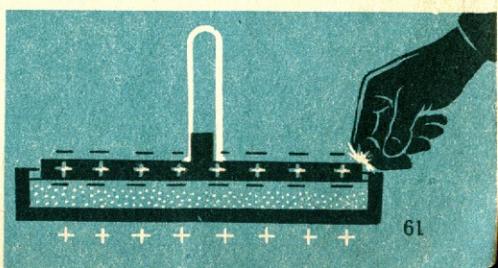
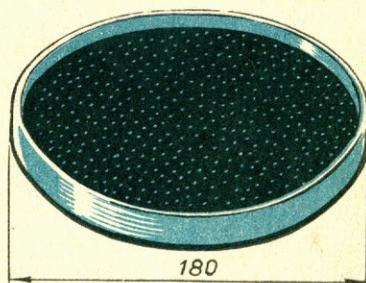
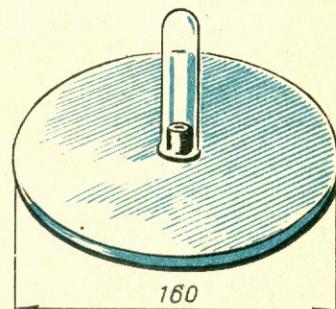
Электрофор — прибор, который поможет нам собрать заряды в большом количестве и поэтому имеющий большую энергию, чем наэлектризованные стеклянная или эбонитовая палочки.

Как видно из рисунка, электрофор имеет два круга. Нижний круг — из невысокой металлической тарелки с отвесными стенками. Ее можно сделать, отрезав верх у широкой банки из-под консервов. Лучше подыскать банку диаметром 160—180 мм. В очищенную до блеска плоскую банку надо насыпать раздробленной канифоли и воска. Канифоли надо взять девять весовых частей, а воска — одну весовую часть. Смесь следует размешать, уложить в банку и слегка подогреть на слабом огне. Лучше всего расплавлять смесь на большом листе жести, положенном на слегка нагретую электрическую плитку (нельзя забывать, что канифоль может воспламениться от близкого огня).

Смесь в банке должна быстро расплываться, после чего, сняв ее с плитки, поставьте на ровный стол. Застыв, смесь даст гладкую горизонтальную поверхность. Если при остывании на поверхности появятся воздушные пузырьки, прокалите их иглой. Сохнуть (затвердевать) смесь должна несколько дней.

На рисунке видно, что над банкой со смесью расположен железный круг с ручкой. Круг этот должен быть из толстого железа. Его надо хорошо отшлифовать со всех сторон, причем края его должны быть аккуратно закруглены. В центре круга, диаметр которого немного меньше, чем диаметр банки со смесью, припаяйте латунную трубку. В трубку вставьте ручку из пластмассы или дерева, пропитанного парафином.

Если не сможете достать металлический круг, то выпилите из толстой фанеры такой же круг и тщательно оклейте его фольгой* от шоколадной обертки. Проследите, чтобы листы ложились ровно, без складок — это очень важно.



* Фольгой называются тонкие листы олова или его сплава со свинцом.

Наш прибор готов. Чтобы зарядить банку с канифолью, ударьте по ней несколько раз куском меха и сразу же наложите на поверхность смеси круг с ручкой-изолятором. Затем дотроньтесь пальцем до верхней стороны круга — вас уколет электрическая искра.

Вспомним теперь наши первые опыты с гребенкой и легким шариком. Ведь в электрофоре происходят те же явления. Натирая мехом канифоль (раньше мы брали гребенку), мы получаем заряды электричества. Наложив металлический круг, мы заставляем его наэлектризоваться: металл или фольга — отличные проводники.

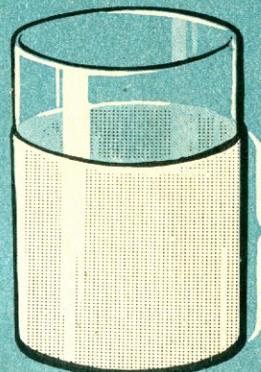
Ручка-изолятор не дает зарядам убежать в землю.

А зачем же мы прикасаемся пальцем к верхней части круга? Дело в том, что наэлектризованный круг содержит заряды отрицательного и положительного электричества. Прикосновение пальца к верхней части круга уводит отрицательную часть заряда в землю. Остается лишь вторая половина; она-то и поможет нам накопить побольше электроэнергии и провести интересные опыты.

КОПИЛКА ЗАРЯДОВ

У каждого юного техника, сделавшего электрофор, несомненно, возникает вопрос: нельзя ли электрические заряды, снятые с железного круга электрофора, собрать и накопить этих зарядов побольше?

Стакан, оклеенный фольгой

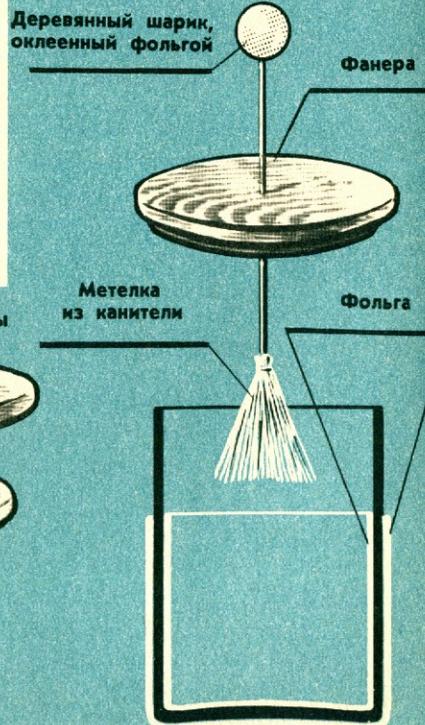


Крышка
прибора из фанеры

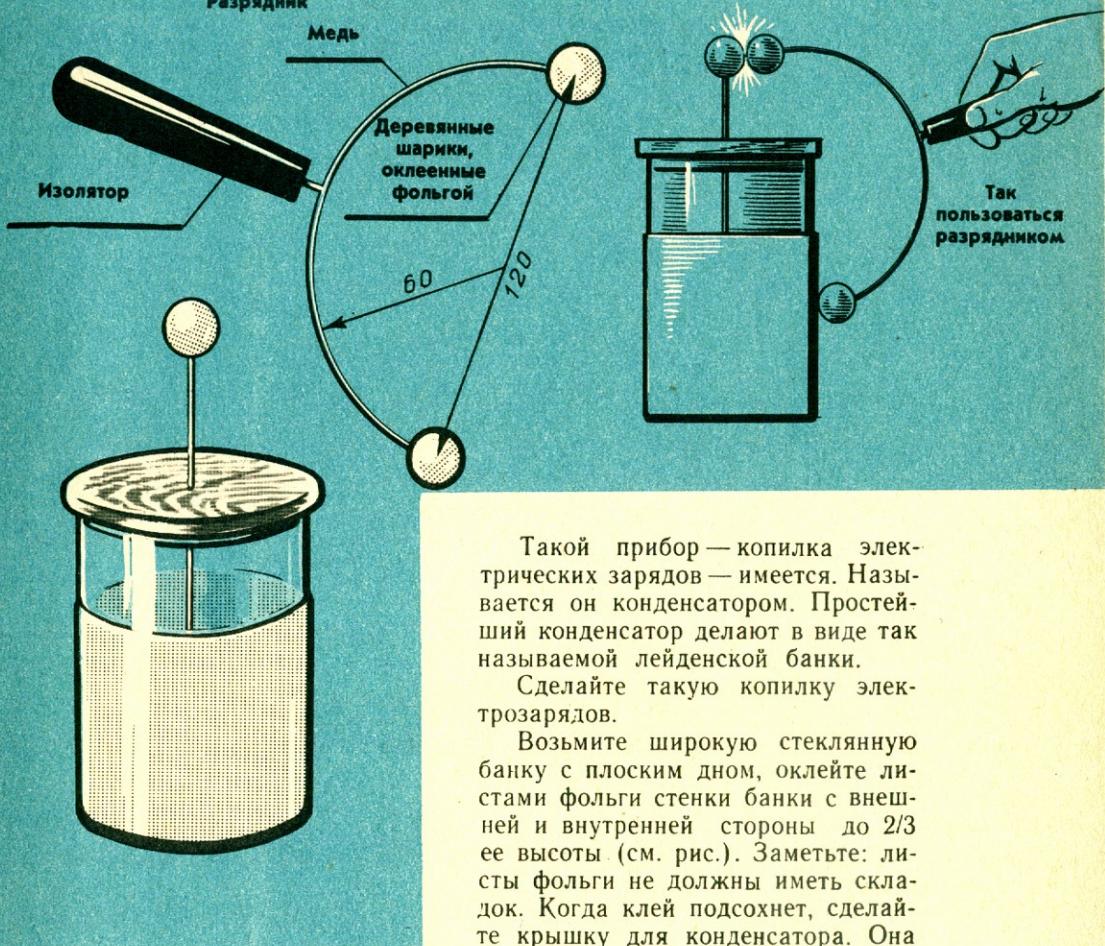
Склепить

$\frac{2}{3}$

Высоты стакана



Разрядник



Такой прибор — копилка электрических зарядов — имеется. Называется он конденсатором. Простейший конденсатор делают в виде так называемой лейденской банки.

Сделайте такую копилку электрозарядов.

Возьмите широкую стеклянную банку с плоским дном, оклейте листами фольги стенки банки с внешней и внутренней стороны до 2/3 ее высоты (см. рис.). Заметьте: листы фольги не должны иметь складок. Когда клей подсохнет, сделайте крышку для конденсатора. Она состоит из двух фанерных кружков, склеенных вместе. Через центры

кружков пропустите медный стержень. На верху стержня насадите деревянный шарик, обклеенный фольгой; к нижней части стержня прикрепите метелку из тонких проволочек или елочной канители. Устройство прибора ясно из рисунков.

Чтобы наполнить наш прибор запасом электрических зарядов, заряжайте круг электрофора и прикасайтесь его краем к шарику банки.

Заряженную банку следует разряжать только при помощи разрядника. Как сделать разрядник, хорошо видно из рисунка, там же показано, как им пользоваться. Не забудьте, что ручка разрядника делается из изоляционного материала: стеклянной трубки или из оргстекла.

ОПЫТЫ С ЭЛЕКТРОФОРОМ И ЛЕЙДЕНСКОЙ БАНКОЙ

Действие электроскопа мы уже рассматривали. Это прибор для определения силы заряда. Сделайте его в том виде, как он изображен на рисунке. Возьмите флакон и в его пробку вставьте медную проволочку. На наружный конец проволочки наденьте деревянный шарик, оклеенный фольгой. На противоположный конец стержня приклейте полоску папиросной бумаги, согнутую пополам.

А теперь подносите к электроскопу заряды с электрофора — листочки разойдутся. Чем больше мы дадим зарядов, тем сильнее листочки оттолкнутся друг от друга.

На следующем рисунке изображена головка с копней волос. Вы догадались — это тоже электроскоп. Зарядите головку — и волосы поднимутся «в ужас». Дотроньтесь до головки пальцем — волосы опадут, электричество через ваше тело ушло в землю.

Сделайте еще опыт. Для этого вырежьте из тонкого листа меди фигурку (вертушку), изображенную на рисунке. Ее заостренные кончики направлены в противоположные стороны. Длина фигурки не более четырех сантиметров. Найдите центр фигурки, перемещая ее на острие иглы, и добейтесь, чтобы фигурка уравновесилась. В центре ее сделайте маленькое углубление. Иголку установите на стеклянной подставке (см.

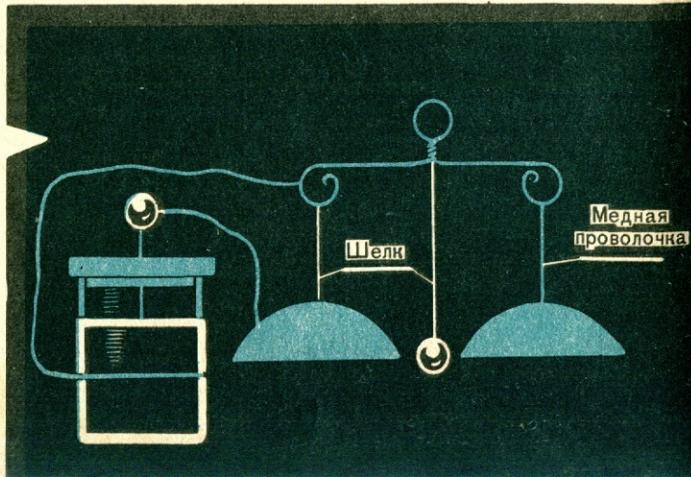
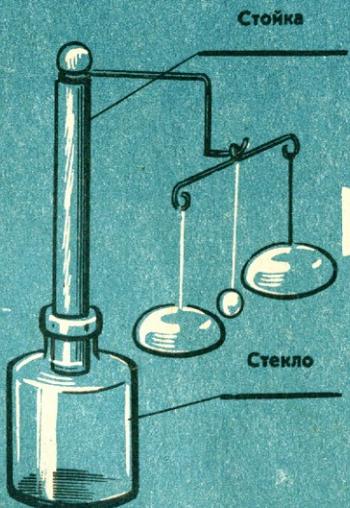


рис.). Дайте ток от лейденской банки, заряженной электрофором, соединив шарик банки медной проволочкой с основанием иголки. Электрические заряды будут стекать с остриев вертушки и заставят ее быстро вращаться.

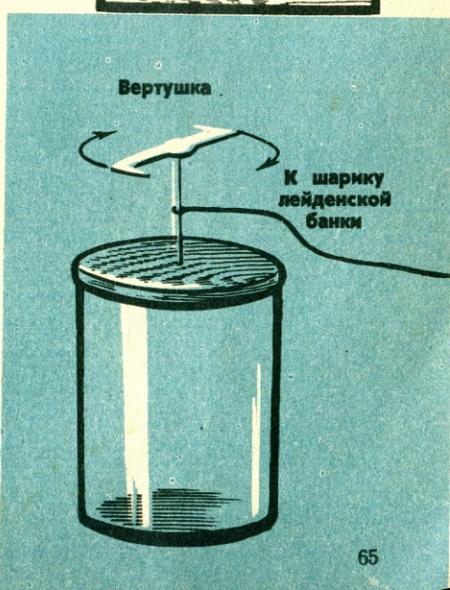
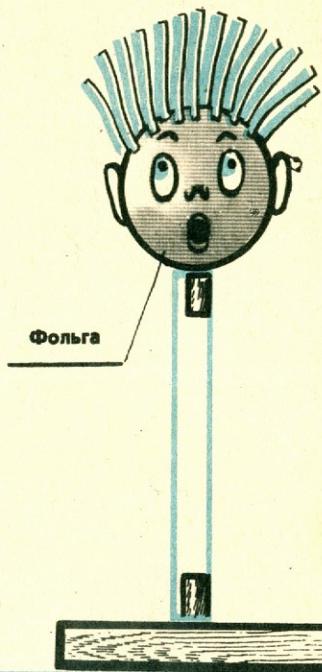
Сделаем простейший электрозвонок. На подставку подвесьте два металлических колокольчика. Посередине подвесьте также на шелковой нити металлический шарик величиной с горошину. Этот шарик можно сделать из дерева, оклеенного фольгой. Колокольчик, висящий на шелковой нити, соедините с землей. Расстояние между колокольчиками не должно быть больше 20—25 мм.

Повесьте звонок на какую-нибудь стойку, соедините его с заряженной лейденской банкой. Звонок даст очень мелодичный звон.

Опыт «Гроза на столе». На деревянной дощечке установите две деревянные стойки. Между верхними концами стоек натяните шелковую нитку. На нее повесьте два облака, вырезанных из плотной бумаги. Оба облака оклейте фольгой и отдельно подвесьте с помощью бумажных крючков на шелковые нити стоек. Одно облако соедините с шариком лейденской банки, другое — с ее внешней обкладкой.

Это соединение надо произвести очень тоненькой проволочкой.

Сблизьте облака до расстояния не более одного миллиметра. Зарядите лейденскую банку от электрофора. Если облака легки и нить хорошо натянута, облака сблизятся и между ними проскочит искра крошечной молнии.



САМОДЕЛЬНЫЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

Электрофор дал нам очень небольшое количество так называемого статического электричества. Этот вид электричества, получаемый при трении, не играет большой роли в жизни людей. Существуют и другие способы получения электроэнергии.

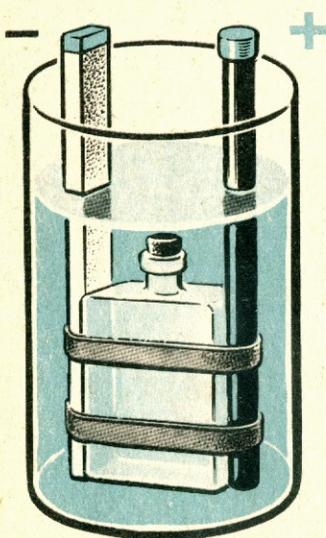
Сейчас мы и познакомимся с одним из таких способов добычи электричества с помощью всесильной химии.

Возьмите обычный стакан, налейте в него кипяченой воды и растворите одну-две чайные ложки нашатыря. Когда порошок нашатыря растворится, опустите в жидкость пластинку или палочку угля и пластинку цинка (см. рис.).

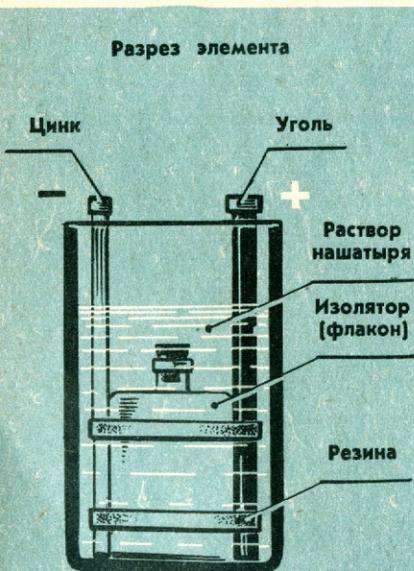
Между углем и цинковой пластинкой поместите изолятор — небольшой флакон из-под капель. Все это стяните двумя лентами резины. На верхнюю часть цинковой пластины и угля наденьте медные обжимки. Если теперь отвести от цинка и угля две медные проволочки и присоединить их концы к маленькой лампе от карманного фонаря, она вспыхнет довольно ярким светом. Помните только, что если проволочки не имеют изоляции, то они не должны между собой соприкасаться. Концы проводков всегда защищаются.

Конечно, наш самодельный элемент не годится для продолжительных опытов и ток, который он дает, слишком слаб. Все же он ясно показал, что химия дружит с электричеством и помогает получать электрический ток.

Так из наблюдений за действием водного раствора нашатыря на уголь и металл (в нашем элементе — цинк) ученые сделали вывод: химическое воздействие раствора на уголь и цинк порождает электрический ток. Цинк при этом заряжается отрицательно, а уголь — положительно. Отметим, что можно взять и другие металлы, например медь, в качестве положительного электрода. В растворе серной кислоты они также «выдают» электрический ток. Но мы ограничимся нашим самодельным элементом и перейдем к рассмотрению устройства батареи карманного фонаря.



Разрез элемента



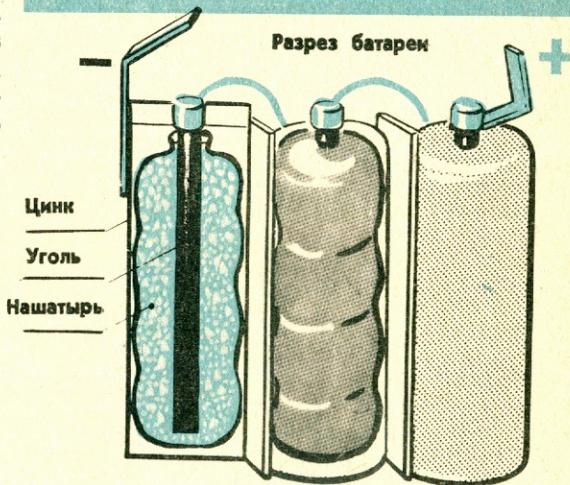
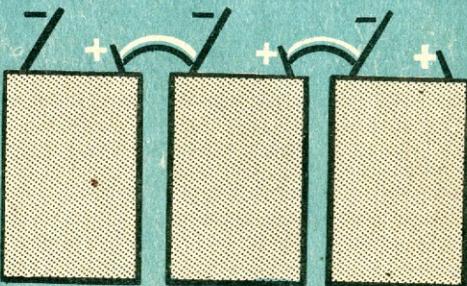
Последовательное соединение

ЧТО НАДО ЗНАТЬ О БАТАРЕЕ КАРМАННОГО ФОНАРЯ

В дальнейшем мы будем пользоваться готовыми гальваническими элементами и батареями карманного фонаря. Поэтому рассмотрим, как устроена такая батарея.

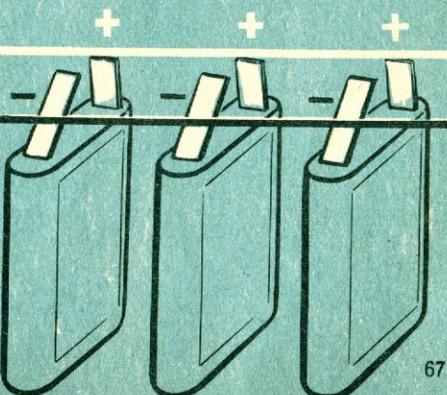
Присмотритесь к рисунку, где батарея изображена в разрезе. Вы видите, что она составлена из трех цинковых стаканов, внутри которых помещены палочки угля. Угольки погружены в раствор нашатыря, смешанный с клейкой массой из муки или крахмала. Смесь и уголь помещены в мешочек из марли, а верх цинкового стаканчика залит смолой, чтобы раствор нашатыря не испарялся. На каждую угольную палочку накинута медная обжимка. Цинк и уголь соединены тонкими проводочками особым способом (см. рис.). У всякой батареи вы увидите два вывода — медные полоски, выступающие в верхней части. Одна пластинка — более длинной — стоит знак минус, а у другой — покороче — знак плюс. Это полюсы батареи, к которым и присоединяют лампочки карманного фонаря* или небольшие электрические двигатели.

Батареи можно соединять между собой. Тогда от них можно получить ток большей силы. Другими словами, в трех батареях больше электрической энергии. Как соединять батареи, показано на рисунках.



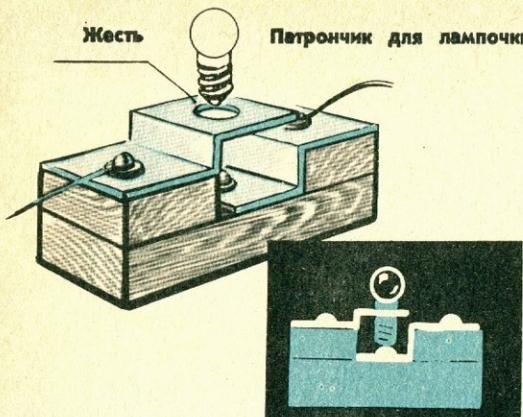
Параллельное соединение

* Эти небольшие маловольтные лампочки ребята называют «горошинами». В дальнейшем мы будем их называть так же.



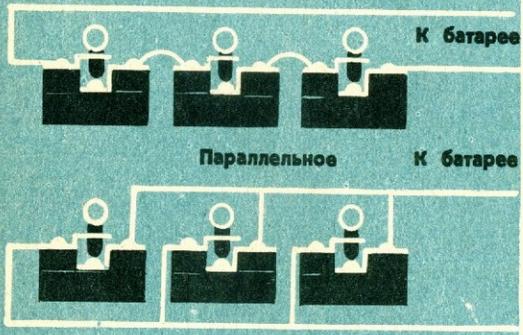
Жесть

Патрончик для лампочки



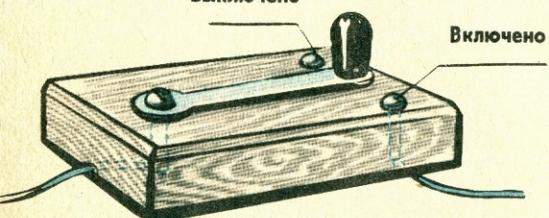
Включение нескольких лампочек

Последовательное



Выключено

Включено



УСТАНОВКА ЛАМПОЧЕК-«ГОРОШИН»

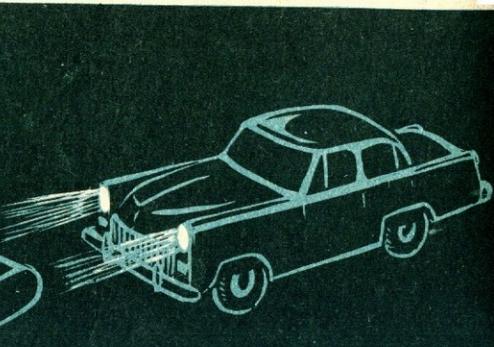
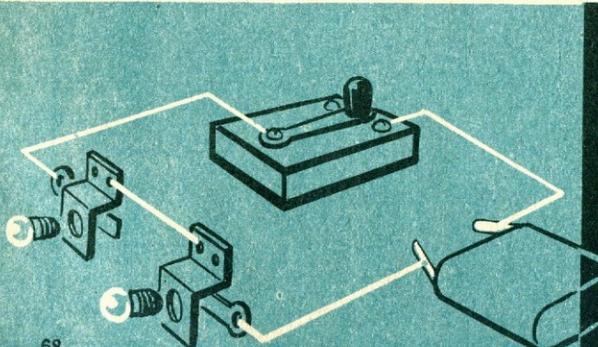
Теперь, когда мы познакомились с устройством батареи карманного фонаря и знаем, как соединять несколько батареек, проведем несколько работ, связанных с установкой маленьких лампочек в самоделках юного электротехника.

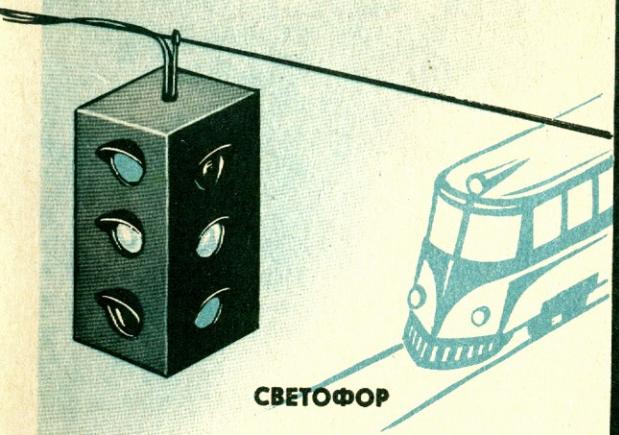
Прежде всего научимся делать из полоски жести и чурбачка патрончик для лампочки. Его устроить очень легко, если внимательно рассмотреть рисунок. Все детали патрончика даны там в натуральную величину. Сделайте сообща с товарищами десяток таких патронов и попройнайтесь в соединении трех-четырех лампочек.

«Горошины», как и настоящие большие электролампы, можно соединять по-разному. Подобно батареям, их можно соединять параллельно и последовательно. Рисунки ясно показывают разницу в установке «горошин» в том и другом случае.

Устройте так же и самодельный выключатель.

Соедините лампочки, батарейку и выключатель в единую установку. Это уже будет установка, подобная той, какую делают настоящие электромонтеры в наших квартирах и учреждениях. Здесь же внизу показано, как установить две лампочки-«горошины» на небольшой игрушке — автомобиле.



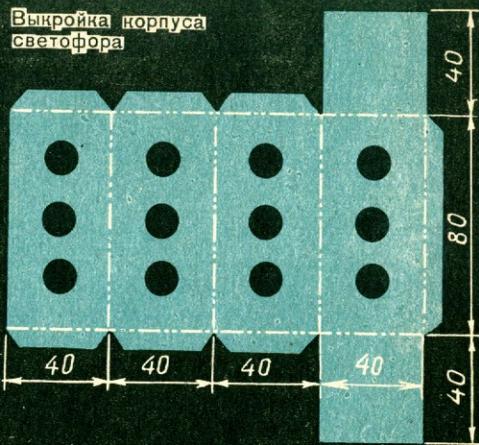


СВЕТОФОР

Рассмотрите устройство подвесного светофора. Это довольно точная копия тех спасительных сигнальных установок, которые оберегают пешеходов от несчастий. Нам потребуется 12 лампочек-«горошин». А как их соединить, посмотрите на схемах. Патрончики сделайте из медной проволоки диаметром 0,6—0,8 мм, а для нижнего контакта лампочки используйте медную кнопку.

Для уверенной работы светофора понадобится не одна, а две батареи, соединенные параллельно (на рисунке изображена лишь одна батарея).

Выкройка корпуса светофора



Установка перегородок

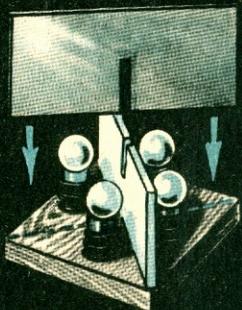


Схема расположения лампочек

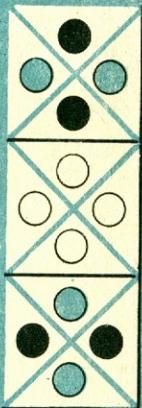
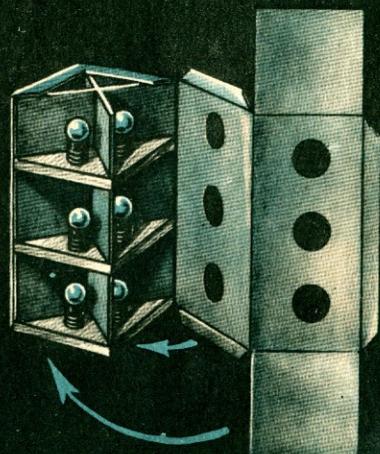
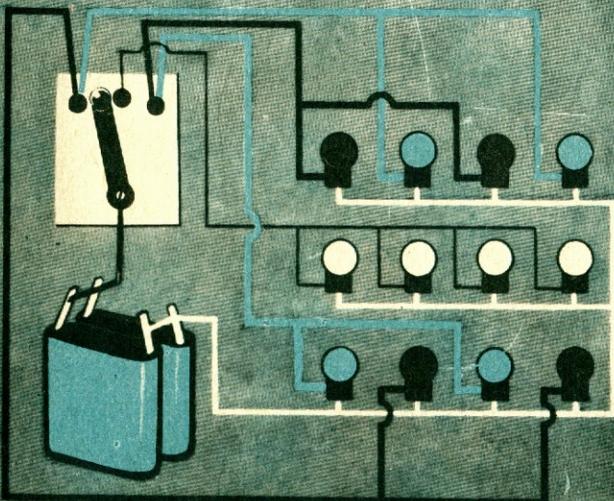


Схема соединений





КАК СДЕЛАТЬ ЭЛЕКТРОВИКТОРИНУ

Сделаем еще одну полезную самоделку — электровикторину. Это даст возможность не только научиться лучше устанавливать лампочки и подводить к ним ток от батарей, но и позволит проверить ваши знания по географии. Эта викторина посвящена теме «Моря нашей Родины».

Возьмите обычную контурную карту СССР и аккуратно наклейте ее на фанерку толщиной 4—5 мм. Вспомните, как называются наши моря, где они расположены на карте. Там, где на карте нарисовано то или другое море, установите обойный гвоздь с омедненной головкой. Проколом тонким шилом отверстие для гвоздя, вставьте его так, чтобы весь стержень гвоздя очутился на обратной стороне фанеры, а на карте была бы только его шляпка. Эта шляпка на карте будет контактной кнопкой данного моря. Установите на карте тринадцать гвоздей по количеству морей. Выделите на карте еще место, где должна быть расположена этикетка (см. рис.). На этикетке напишите надписи с названиями морей, снабдив каждую надпись отдельной контактной кнопкой гвоздя.

В дальнейшем шляпки всех гвоздей мы будем называть просто контактами.

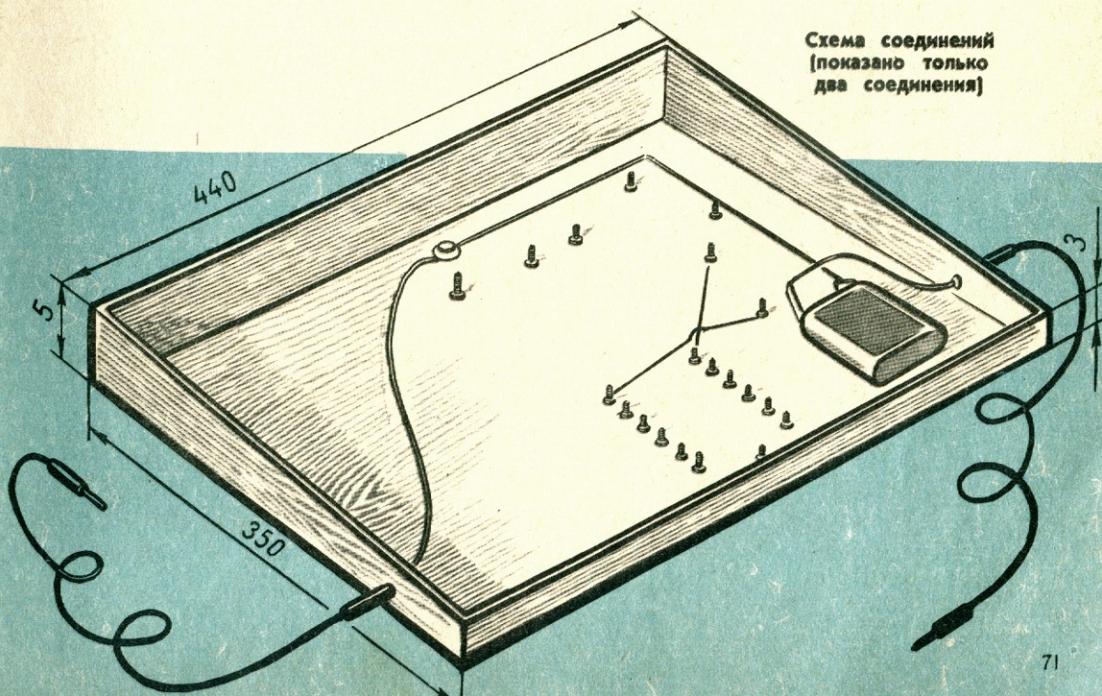
Выступающие с обратной стороны фанеры стержни гвоздей соедините медной проволочкой так, чтобы контакт каждого моря был связан с соответствующим контактом названия этого моря на этикетке.

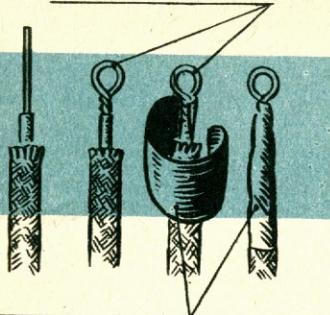
В верхней части нашего стенда с картой установите патрон с маленькой лампой. Один полюс батарейки соедините со штырьком на длинном проводе, а другой — с лампочкой. Второй контакт лампочки следует припаять к проводу другого штырька. Батарейку укрепите к фанере полоской картона. Провода со штырьками выведите наружу, а фанеру укрепите на невысоком ящичке. Одну сторону ящика стенд сделайте выше, а другую — ниже.

Чтобы выяснить, знает ли, например, ваш товарищ, где находится то или другое море, предложите ему прикоснуться одним штырьком к контакту на этикетке с надписью, а другим — к контакту данного моря на карте. Если лампочка загорится, ответ верный. На примере устройства этой несложной викторины можно разработать викторины по другим темам: «Великие изобретатели и их изобретения», «Основные части механизма автомобиля», «Вредители садов и огородов» и т. д.

Предыдущие работы дали вам возможность поупражняться в установке и подключении небольших самодельных патронов с лампочками-«горошинами». А как быть, если вам придется зарядить патрон для электрической проводки вашей квартиры или лаборатории школы? Да и в самоделках юного техника нередки случаи, когда надо установить в приборе патрон для большой лампочки на 25, 40 и 50 ватт. Поэтому мы дадим здесь некоторые указания для такого рода работы.

Схема соединений
(показано только
два соединения)





Изоляционная лента

ЗАРЯДКА ПАТРОНА ДЛЯ НАСТОЛЬНОЙ ЛАМПЫ

В самом же начале отметим, что все, что связано с током, с монтажом и ремонтом осветительной сети, требует обязательного участия взрослого человека, знакомого с электромонтажом.

Прежде всего научитесь заделывать концы проводов петелькой. На рисунке показано, как это делается.

Заготовив два конца провода, развинтите все части патрона (см. рис.). Затем введите в патрон два провода и закрепите их там. Проследите, чтобы обнаженные части проводов не касались друг друга, тщательно заделайте их изоляционной лентой. Проделав все это, но еще не собирая патрона, покажите взрослым, так ли вы все сделали.

После проверки на противоположном конце провода заправьте штепсельную вилку. Как заправить ее, показано на том же рисунке. Изоляционную ленту берите свежую, клейкую и, обматывая ею оголенный провод, не навертывайте много слоев. Лучше небольшим куском ленты изолировать в один слой, но тщательно и аккуратно, чем, навернув несколько слоев, получить некрасивое утолщение.

Проверив заправку штепсельной вилки опять же со взрослыми, соберите ее, как показано на рисунке.

После этого вверните в патрон лампу. Но предварительно посмотрите, на какое напряжение она рассчитана. На стеклянной колбе обычно указано 127 в или 220 в. Лампа на 127 в быстро перегорит, если ее включить в сеть, где напряжение 220 в.



МАГНИТ, КОМПАС И КАТУШКА ПРОВОДА ПОД ТОКОМ

На этой странице изображен новый прибор: на деревянной стойке подвешен большой прямой магнит, называемый полосовым. Недалеко находится коробочка походного компаса.

Сделайте по рисунку такую стойку, подвесите магнит за ниточку и возьмите в руки компас. Заметьте, как ведет себя компас, если поднести его к магниту. Затем понаблюдайте, в каком положении находятся разноцветные концы стрелки у компаса и магнита, когда они помещены в разных углах комнаты.

Вам, конечно, уже известно, что компас показывает стороны света. Синий конец его стрелки всегда обращен к северу, а красный — к югу. Пользуясь компасом, легко начертить план комнаты или мастерской, указав расположение окон и дверей по отношению к странам света.

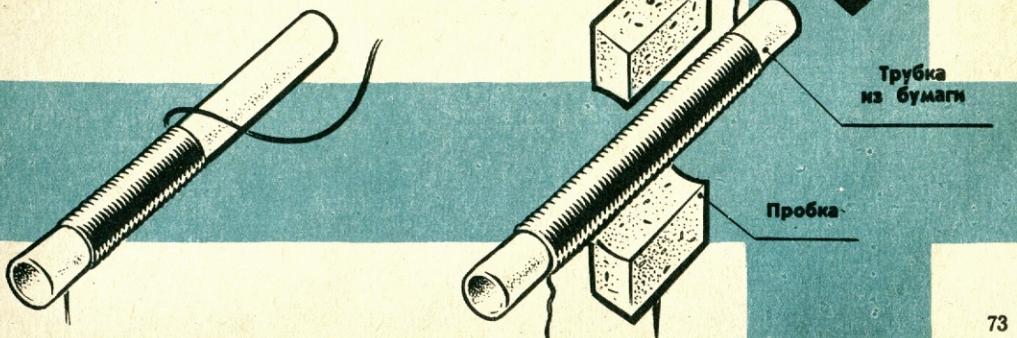
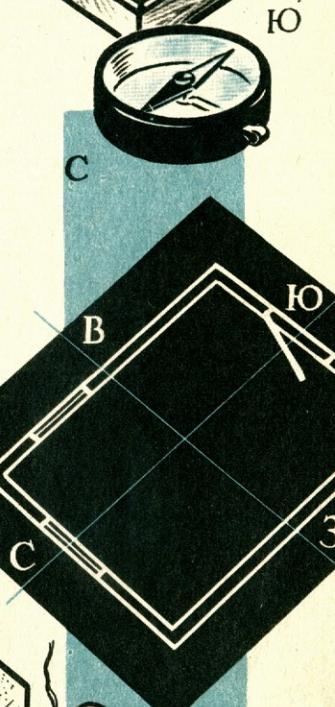
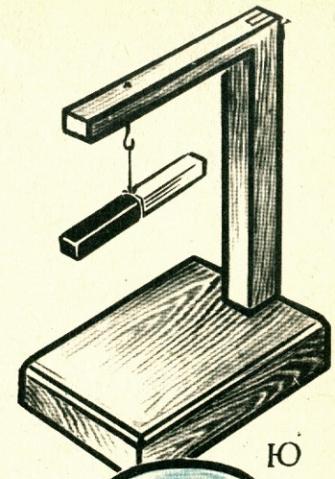
Внимательно понаблюдая за поведением стрелки и магнита на стойке, вы придете к следующим важным выводам:

1) каждый магнит неизменно показывает, где север и где юг;

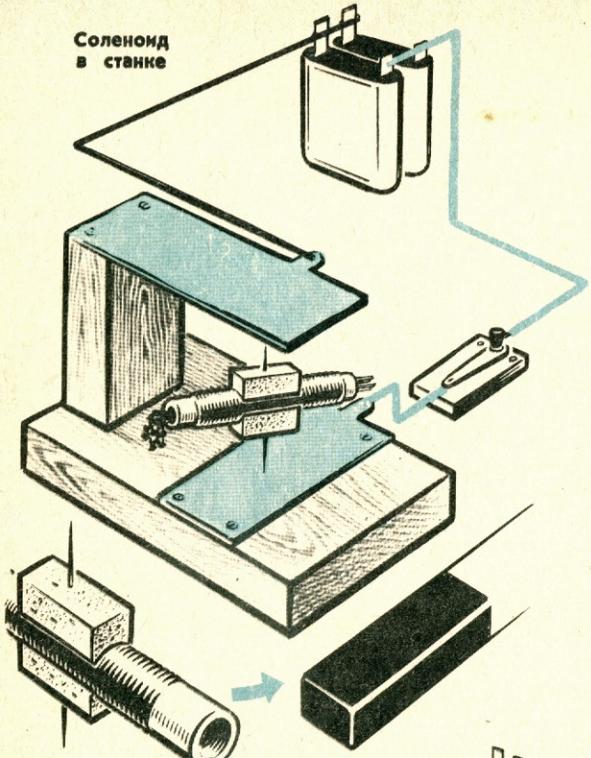
2) одинаковые полюсы магнитов отталкиваются друг от друга, а разноименные — притягиваются.

Запомним второй вывод. Это свойство любого магнита поможет нам в дальнейшем уяснить работу маленького электрического двигателя, который мы будем делать своими руками.

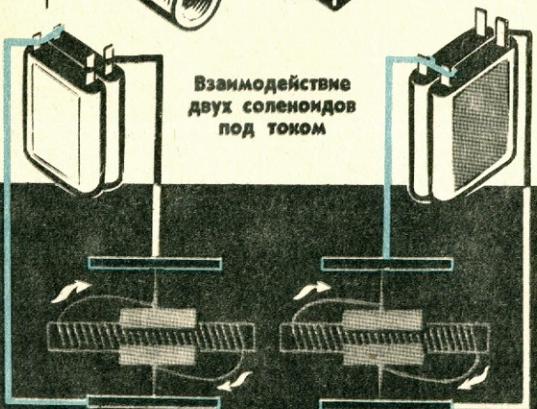
У постоянного магнита есть близкий родственник, и чтобы с ним познакомиться, проведем ряд опытов на простеньких самодельных приборах.



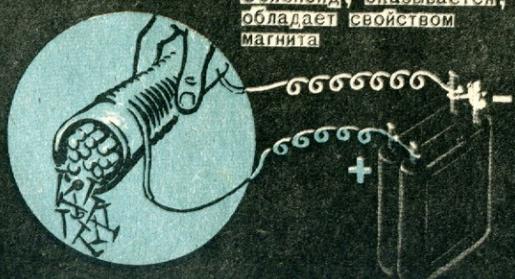
Соленоид
в станке



Взаимодействие
двух соленоидов
под током



Соленоид, оказывается,
обладает свойством
магнита



Сделайте картонную трубку из бумаги, навернутой на круглый карандаш. Когда трубочка высохнет, снимите ее с карандаша и намотайте на нее тонкий медный провод в изоляции. Мотать надо строго в одну сторону и концы вывести наружу, как показано на рисунке. Трубку с обмоткой приклейте к двум кускам пробок, в каждую из которых воткнута иголка.

Получившуюся вертушку поместите в особый станок (см. рис.) так, чтобы трубка могла легко вращаться между двумя пластинками из жести.

Если теперь дать по обмотке ток от двух батареек карманного фонаря, наша вертушка повернется одним концом трубки к северу, другим — к югу. Мы, как видите, получили еще один компас. Такая катушка из изолированного провода, если по ней проходит электрический ток, называется соленоидом. Это родной брат постоянного магнита. Попробуйте теперь поднести палочку постоянного магнита к нашей катушке, когда по ней проходит ток. Вы заметите, что концы соленоида, как и концы магнита, способны притягиваться и отталкиваться.

Усложним опыт. Для этого сделайте еще один соленоид. Установите их, руководствуясь рисунком, и посмотрите, как будут они себя вести, если каждому дать ток. Вам станет ясно, что два соленоида могут отталкиваться и притягиваться, смотря

по тому, как проходит в них электрический ток. Итак, мы узнали, что соленоид подобен магниту, он может заменить компас; концы двух соленоидов способны притягиваться друг к другу и отталкиваться. Познакомимся еще с одним свойством этой нашей чудесной пружинки. Нарежем десяток прутков из мягкой железной проволоки. Прутки должны быть такого размера, чтобы, вложенные в трубку соленоида, они на 5—6 мм выдавались из нее с обоих концов.

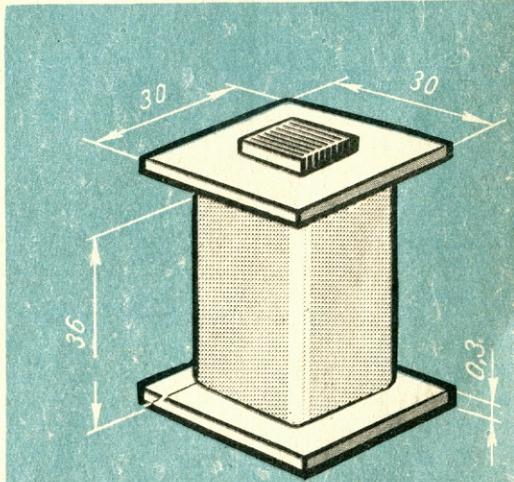
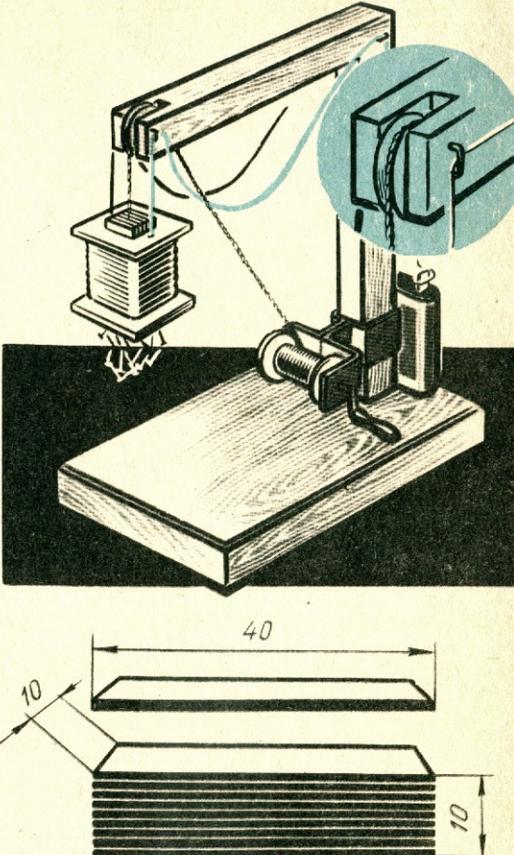
Пропустите теперь по виткам соленоида ток от батареи. Вы заметите, что концы прутков становятся довольно сильными магнитами. Поднесите к ним маленькие железные гвозди, и они «прилипнут» к пруткам, как к настоящему постоянно-му магниту. Но едва вы отключите батарейку, как магнитные свойства соленоида исчезнут и гвозди отпадут. Снова соедините соленоид с батарейкой — гвозди опять притянутся. Теперь мы можем назвать нашу чудо-катушку электромагнитом. А электромагнит лежит в основе работы подъемных кранов, электрических счетчиков, электрических звонков, многих автоматов и, наконец, электрического двигателя.

Знакомство с электромагнитом позволяет нам теперь сделать несколько занимательных поделок.

ПОДЪЕМНЫЙ КРАН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ

Основной частью крана является небольшой электромагнит. Делать его надо так.

Сначала из полосок жести соберите пакетик сечением приблизительно 10 кв. мм. Пластиинки смажьте шеллачным ла-



ком, отделяя их друг от друга листиками папиросной бумаги. Собрав все пластинки, зажмите их в тиски (или положите на них что-либо тяжелое). Когда лак высохнет, пластинки плотно прижмутся одна к другой, образовав цельный железный пакет. Такой пакет из железа в электромагнитах называют сердечником.

В тисках слегка подровняйте грани и торцы железной призмы (сердечника). Затем из толстой бумаги склейте чехол, в который плотно входил бы наш сердечник. Снизу и сверху бумажной призмы наклейте из тонкой фанеры или картона две щечки квадратной формы. Как видно из рисунков, железный сердечник должен немного выдаваться из катушки.

Далее на катушку намотайте провод диаметром 0,4—0,5 мм (в любой изоляции). Мотать надо только в одну сторону, причем каждый слой следует прокладывать папиросной бумагой. Всего нужно намотать 4—5 слоев. Начало и конец намотки выведите отдельно по бокам сердечника.

Испытайте электромагнит, послав в его обмотку ток от двух батарей. Под током наш магнит должен притягивать пачку небольших гвоздей.

Остается сделать станину для нашего электромагнитного крана. На рисунке показано, как подвесить катушку электромагнита на трос и связать его с маленьким воротом. Куда поместить батарейки, придумайте сами. Можно прикрепить их под основанием станины. Установите также где-нибудь выключатель тока и придумайте поворотное устройство у стрелы крана.

ДВА ПРОСТЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЯ

Сейчас наша промышленность выпускает в продажу миниатюрные электродвигатели — микродвигатели. Они очень компактны, стоят недорого, но у них есть недостатки. Они работают только от одной батареи карманного фонаря и не обладают достаточной мощностью, чтобы приводить в движение крупные модели и игрушки. Кроме того, ось ротора так коротка, что связать ее с какой-либо передачей очень затруднительно.

Поэтому мы советуем нашим читателям делать электрические двигатели своими руками. Собственноручно собранный двигатель с электромагнитным статором будет работать и от батарейки и от понижающего трансформатора; он значительно мощнее покупного, а длину оси можно установить любого размера.

При первом же взгляде на рисунок общего вида модели видно, что основными частями этого несложного двигателя являются постоян-

ный подковообразный магнит и наша старая знакомая катушка-соленоид.

Магнит прочно установите на деревянном основании — квадратной дощечке — при помощи двух небольших угольников. Трубку соленоида сделайте такой длины, чтобы концы ее не доходили до ножек магнита на 1 мм. Чем меньше будут эти расстояния, тем лучше, мощнее будет электрический двигатель. Провод для намотки возьмите толщиной 0,3—0,35 мм и намотайте в одну сторону в 4—5 рядов.

Катушку с проводом приклейте к кусочку пробки, как вы делали уже раньше при первом знакомстве с соленоидом. В пробку вставьте иглу с таким расчетом, чтобы соленоид мог вращаться на иголке как волчок. На иглу, пониже пробки, наверните из бумажной ленты цилиндр диаметром 5—8 мм. На бумажный цилиндр наложите два прямоугольника с ушками — эти прямоугольники вырежьте ножницами из тонкой меди.

Можно вместо прямоугольников взять медную трубку такого же диаметра, как и бумажный цилиндр. Трубку распишите вдоль на две половинки. Обе половинки наложите на цилиндр с таким расчетом, чтобы промежутки между ними были равны 0,3—0,5 мм. Это хорошо видно на рисунке.

Такой цилиндр с двумя полукольцами из меди называется коллектором. Коллектор в электродвигателе служит для того, чтобы электрический ток от батарейки входил и выходил в обмотку нашей катушки поочередно то с одной, то с другой стороны. Это достигается тем, что медные обжимки своими ушками припаиваются одна к началу обмотки, другая — к концу ее. Тогда при вращении катушки на игле ток будет поступать то в начало обмотки, то в конец ее. А мы уже знаем, что с переменой направления тока в обмотке соленоида меняются и полюсы у последнего.

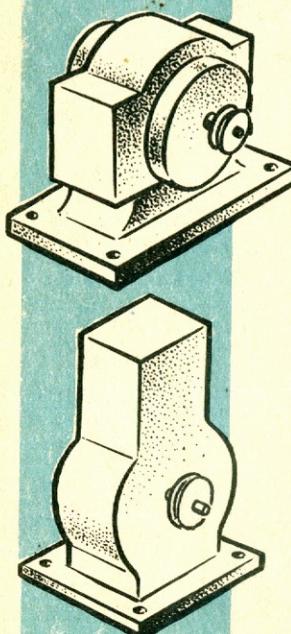
Так как наш соленоид, помещенный между полюсами постоянного магнита, может вращаться на иголке как волчок, мы легко используем его в качестве двигателя.

Каким же образом подать ток от батарей, не мешая вращению коллектора и соленоида? Для этого служат так называемые щетки.

Вырежьте из листа тонкой меди две полоски и, руководствуясь рисунком, установите их на двух деревянных брускочках. Щетки должны слегка прикасаться к медным пластинкам коллектора и охватывать его с двух сторон.

Если теперь щетки подключить к полюсам двух батареек и слегка подтолкнуть соленоид, наш двигатель заработает. Для того чтобы соленоид быстрее вращался, поставьте иглу на маленькую жестяную подставку. В технике такого рода подставка называется подпятником. В подпятнике нужно сделать шилом или керном очень небольшое углуб-

**Микродвигатели,
выпускаемые
промышленностью**



**Простейший
самодельный
электродвигатель**

ление, стараясь не проколоть жесть. Итак, мы из катушки-соленоида и постоянного магнита сделали двигатель. Никакой нагрузки такой двигатель нести не сможет. Это только электровертушка.

Но в этой самодельной игрушке мы познакомились с основными частями и общим устройством настоящего электродвигателя, а также с названиями его деталей.

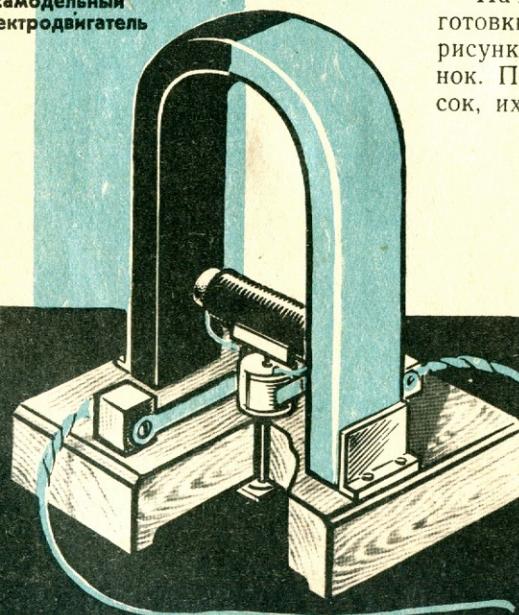
Что такое коллектор и щетки, мы уже знаем. Катушку провода с осью и коллектором будем называть ротором, а постоянный магнит (в данном случае) — статором.

В заключение попробуйте наполнить трубку соленоида прутками из мягкой проволоки, что даст нам, как вы уже знаете, электромагнит.

Испытайте теперь работу нашего первого электродвигателя.

На этой же странице внизу нарисован двигатель, очень похожий на только что описанный. Здесь вместо постоянного магнита статором служат два вертикальных электромагнита, обмотки которых соединены между собой. Ротором служит точно такой же электромагнит, как и в столбиках статора.

Начинать делать эту модель следует с заготовки сердечников. По выкройке, данной на рисунке, нарежьте из жести тридцать пластинок. Перед тем как собрать пакеты из полосок, их следует отжечь (нагреть до красного



**К потводу катушки
ротора**



цвета и дать медленно остыть). Из полосок составляют три пакета, по десять штук в каждом. Между полосками проложите листики папиросной бумаги, смазанные шеллачным лаком или kleem БФ-2.

Сжатые в тисках, полоски так плотно склеиваются, что образуют три одинаковые железные призмы. Одна из них будет служить сердечником ротора, две другие — сердечниками статора.

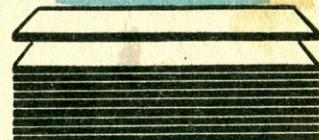
Обмотку сделайте проводом диаметром 0,3—0,5 мм в любой изоляции. Намотку ротора ведите в одном направлении. Сердечники статоров наматывайте в противоположные стороны: один по часовой стрелке, другой — против часовой стрелки. Перед обмоткой железо необходимо оклеить папиросной бумагой. На каждый сердечник следует дать 4—5 слоев обмотки.

Сборку двигателя проводите согласно рисунку общего вида модели.

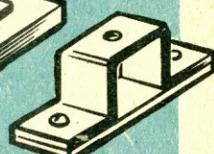
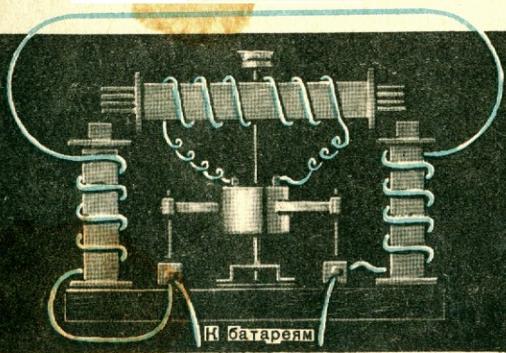
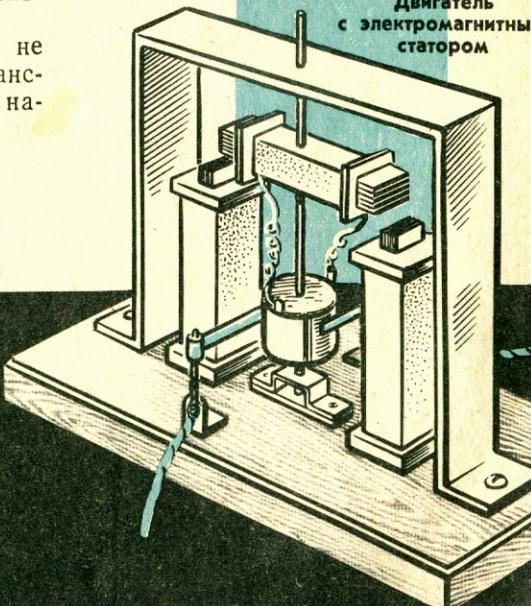
Двигатель установите на деревянной дощечке. Для крепления ротора на основании поставьте большую железную скобу в виде широкой буквы П.

Так как этот электродвигатель уже способен привести в движение небольшие игрушки, можно в верхней части оси укрепить маленький шкивок для передачи.

Этот двигатель потребует для работы не одну, а 3—4 батареи или понижающий трансформатор, установленный на 6—8 вольт напряжения.



Подпятник

Двигатель
с электромагнитным
статором

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСЛОЖНЕЕ

Предыдущие модели электродвигателей — только первые ступени знакомства с их устройством. Применение их очень ограничено, так как они малосильны. Но не жалейте трудов на их изготовление. Ведь вы приобрели опыт конструирования работающей машины — электродвигателя. Теперь уже можно взяться за работу посложнее. Несмотря на то что новый двигатель работает от одной-двух батареек, он может приводить в движение небольшую лодочку или маленький электровоз. Статором двигателя служит постоянный подковообразный магнит. Лучше всего взять магнит небольшого размера.

Познакомившись с рисунком общего вида двигателя, рассмотрите соседний рисунок, где показано, как найти размеры и форму для ротора двигателя. Контуры подковы магнита там показаны пунктиром. Точно так вы должны положить на лист бумаги имеющийся у вас магнит. Очертив его контуры тонко очищенным карандашом, сделайте циркулем окружность внутри полюсов магнита. Диаметр окружности должен быть на два миллиметра меньше расстояния между полюсами. В окружности вычертите форму железной заготовки, очерченную на рисунке толстой линией. Это — выкройка для будущих жестяных фигурок, из которых вы соберете потом сердечник ротора двигателя.

По выкройке вырежьте из листа отожженной жести (например, консервной банки) 10—12 таких заготовок. На рисунке показана группа таких деталей. В центре каждой заготовки проколите маленькое отверстие для будущей оси ротора — кусочка вязальной спицы.

Насадите жестяные заготовки на ось, как показано на рисунке. Вы уже знаете, что при сборке любого сердечника следует прокладывать полоски жести тонкой бумажкой, покрытой шеллачным лаком или kleem БФ-2.

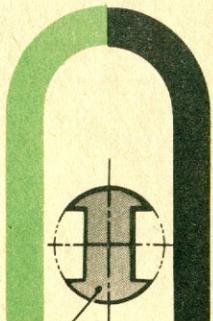
Собрав пакет ротора из железок, обожмите его в тисках так, чтобы пластиночки плотно слиплись.

Обмотку ротора прите в одну сторону — сначала верхнюю часть, а затем — нижнюю. Направление обмотки хорошо видно на рисунке. Провод надо взять диаметром 0,2—0,3 мм. в любой изоляции. На верх и на низ от оси ротора надо дать строго по 5—6 рядов обмотки. Число витков на половинках якоря должно быть равным — это обязательно.

Барабанчик коллектора сделайте из бумажной полоски с kleem БФ-2. На барабанчик наложите половинки медной трубочки. Смажьте их вогнутую поверхность kleem и, наложив на барабанчик, свяжите в двух местах ниткой с kleem (см. рис.). Между пластинками коллектора должны остаться промежутки — 0,5—0,8 мм.

Вся дальнейшая работа над двигателем ясна из рисунков, и она вам знакома по предыдущим работам. Стойки ротора лучше выпилить лоб-

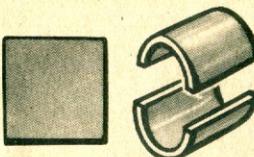
Так собирается
ротор



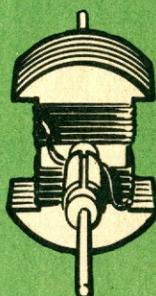
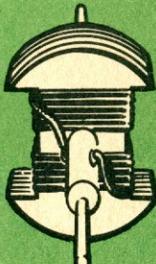
Заготовка для
сердечника ротора



Схема обмотки
ротора



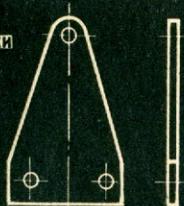
Ламели коллектора



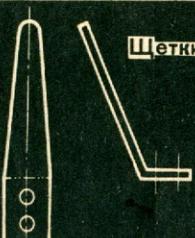
Двигатель
со статором —
постоянным
магнитом



Стойки



Щетки



зиком из листа оргстекла, а затем вставить медные трубочки для оси в качестве подшипников.

Ток от полюсов батарейки дайте в щетки двигателя.

Надо помнить, что прорезы между пластинами коллектора должны прийтись как раз против выпуклостей сердечника ротора, что хорошо видно на рисунках.

Как правило, такой двигатель с двухполюсным ротором не всегда сразу начинает работать. Поэтому, после того как дадите в его щетки ток, подтолкните якорь слегка пальцем, и он начнет быстро вращаться.

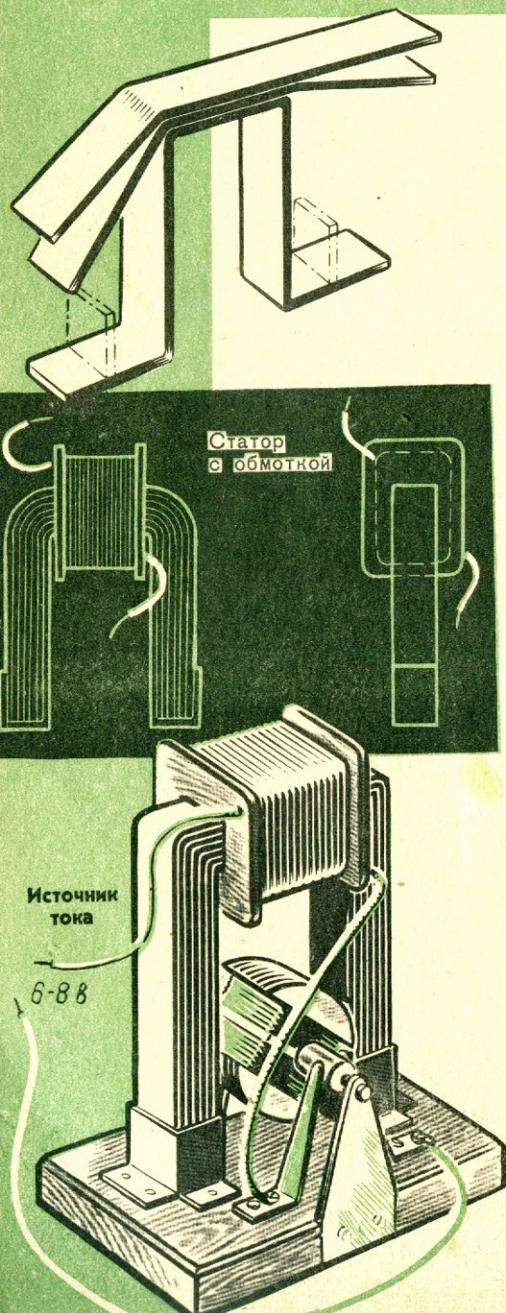
На следующих рисунках показано, как устроить такой же двигатель, но с электромагнитным статором.

Этот электродвигатель может хорошо работать от понижающего трансформатора. У статора сердечник из 10—12 полосок отожженной жести. Как их собрать и скрепить, показано на рисунках. В результате сборки пакета сердечника должен получиться точно такой же статор П-образной формы, каким был постоянный магнит.

На верхнюю часть сердечника, оклеенную предварительно листком тонкой бумаги, намотайте провод в любой изоляции диаметром 0,4—0,5 мм.

Намотка ведется в одну сторону (или к себе, или от себя), причем следует уложить 5—6 рядов с прослойками из бумаги. Щечки сделайте из тонкой фанеры, картона, пlexiglasa. Соединения обмоток показаны на рисунке.

Сборка пластин статора



ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ С ТРЕХПОЛЮСНЫМ РОТОРОМ

Чтобы еще лучше ознакомиться с устройством модели, имеющей все части настоящего мощного промышленного двигателя, даем рисунки двигателя с трехполюсным ротором. Он не имеет «мертвых точек», работает от батареек и от переменного тока электросети через трансформатор (8—12 в).

Если вы уже сделали предыдущие модели, то выполнить эту будет не трудно, руководствуясь рисунком.

Предлагаем другой вариант. Для изготовления двигателя с трехполюсным ротором можно несколько переконструировать микродвигатель, выпускаемый промышленностью. Для этого раскройте корпус покупного двигателя и выньте готовый ротор с коллектором. Затем из полосок отожженной жести по размерам ротора заготовьте статор образца модели, описанной на странице 81. Так же, как и в других двигателях, о которых говорилось раньше, намотайте статор и установите в стояках готовый ротор. Щетки можно сделать из тонкой меди, что вы уже умеете делать.

Проделав все это, вы получите хороший двигатель, достаточно мощный, способный работать и от батареи и от трансформатора (6—8 в).

Юные техники нашей страны делают самые разнообразные модели электродвигателей. Они различны и по внешнему виду, и по мощности, и по

комбинациям отдельных деталей. Здесь мы описали лишь простые модели, и в заключение хочется еще раз напомнить указания, общие для всякой конструкции самодельного электродвигателя.

1. Железо для сердечников должно быть мягким, т. е. прокаленным на огне и медленно остывшим.

2. Пластины сердечников обязательно перекладывать бумажными прослойками, промазанными шеллаковым лаком или kleem БФ-2.

Собранные пакеты жестяных заготовок должны хорошо «слепиться» под тяжестью (или будучи зажатыми в тиски).

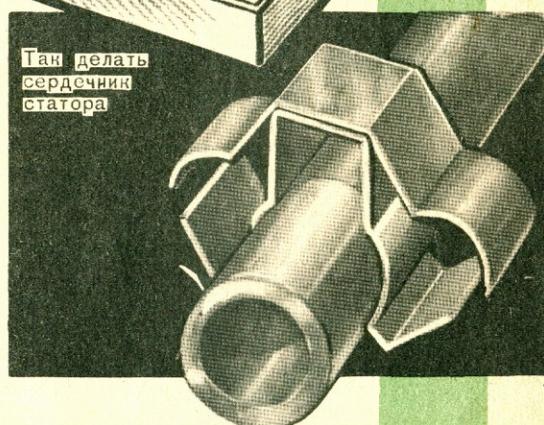
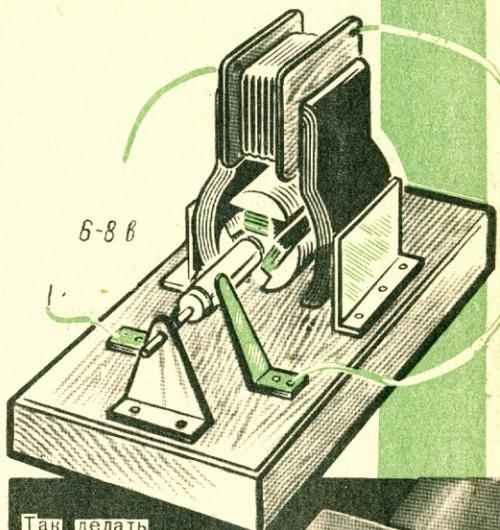
3. Обмотка должна накладываться аккуратно, виток к витку и строго в одну сторону. Слон обмотки отделяются тонкой бумажной прокладкой.

4. Концы или выводы обмоток следует хорошо очищать от изоляции.

5. Выступающие полюсы ротора должны как можно ближе подходить к полюсам статора. От этого условия зависит мощность двигателя, в чем легко убедиться, если при вращении ротора сдавить слегка ножки статора.

6. Стойки, в которых вращается ось ротора, следует делать такими, чтобы ротор поместился в самой нижней части статора, где магнитные силовые линии его наиболее сильны.

7. Ось ротора должна легко вращаться. Для этого в стойки лучше вставлять коротенькие подшипники из кусочков медной трубы. При этом на-





до подобрать такую трубку, чтобы ось не болтается в ней, а легко вращалась. В подшипники хорошо пускать каплю машинного масла.

8. Самое трудное в двигателях-самоделках — установка щеток. Они должны плотно прижиматься к пластинкам коллектора и в то же время не затрудня员ь вращения ротора. Поэтому для щеток надо брать тонкую, но упругую латунь. Еще лучше установить угольные щетки, которые описаны в статье «Настольный сверлильный станочек с самодельным двигателем» (стр. 132—133).

9. В тех случаях, когда необходимо соединить провода, следует тщательно проводить пайку, пользуясь только канифолью в качестве флюса; канифоль предохранит спаянные места от окисления.

Наши первые маленькие электродвигатели работают большей частью от батарейки карманного фонаря. Эта батарейка дает постоянный ток напряжением 3—7 вольт. Но батарейка не может давать много энергии: она после 20 минут беспрерывной работы ослабевает и «садится».

Более постоянную подачу тока можно осуществлять с помощью особого прибора, который будет брать энергию от осветительной сети. Называется этот прибор понижающим трансформатором. Включив трансформатор в розетку квартиренного освещения, мы можем получить напряжение 4, 6, 8 и 12 вольт. Это уже хорошо. Можно сколько угодно пробовать наши двигатели, выжигать большие, красивые картины, зажигать маленькие лампочки-«горошины» и так далее.

Вот такой-то небольшой понижающий трансформатор, показанный в следующем разделе, мы и советуем сделать вам, юные читатели.

Сердечник



ТРАНСФОРМАТОР ПОНИЖАЮЩИЙ

Предварительно вспомните, если вы учитесь в VIII классе, что говорилось на уроках физики о трансформаторах, да еще раз почитайте об этом в учебнике. Учащимся VI и VII классов также можно делать трансформатор, но им, конечно, придется чаще обращаться за помощью и советами к старшим товарищам и преподавателю физики.

Рассмотрите внимательно рисунки.

Здесь показаны главные части его: железный сердечник из полосок отожженной жести в виде замкнутого кольца, две обмотки — первичную (включается в сеть, имеющую напряжения 127 или 220 вольт) и вторичную (дает ток пониженного напряжения — до 4 вольт). Здесь же вы видите схемы обмоток и общий вид готового прибора. Наш самодельный трансформатор мы будем строить по закону соотношения напряжений в первичной и вторичной обмотке.

Так, если мы хотим понизить напряжение 127 вольт, то первичную обмотку надо дать в 1200, а вторичную — в 120 витков. Тогда на выходе мы получим ток напряжением 12 вольт, т. е. напряжение уменьшится в десять раз. А нам больше 12 вольт и не понадобится.

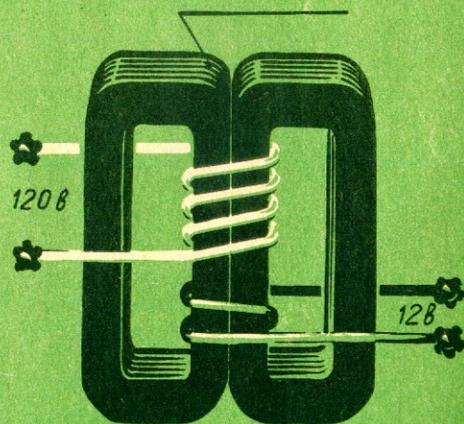
Делать трансформатор советуем по следующему плану:

1. Склейте из картона призму, пользуясь деревянной болванкой; на концы картонной призмы kleem БФ-2 приклейте две щечки из фанеры или оргстекла.

2. Обмотав призму изоляционной лентой в один слой, проведите обмотку проводом диаметром 0,6 мм в эмалевой изоляции. Всего надо уложить не менее 1200 витков.

А можно и так:

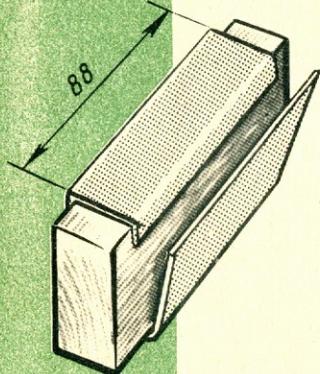
Сердечник



Оправка
для каркаса
катушки



Каркас
катушки



Щечки из фанеры

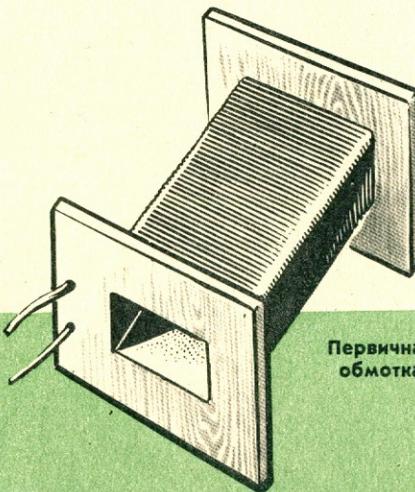


Мотать следует в одну сторону и каждый слой прокладывать папиросной бумагой с kleem. Начало и конец обмотки оставьте концами в 300 мм и выведите их в отверстия щечек катушки (см. рис.).

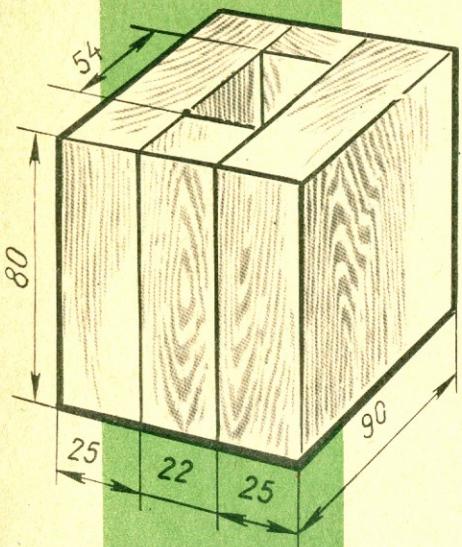
Здесь мы даем расчет обмотки для трансформатора, который будет питаться током осветильной сети напряжением 127 вольт. Но в некоторых сетях ток идет под большим напряжением — 220 вольт. Первичная обмотка для понижающего трансформатора в этом случае потребует уже 2400 витков тем же проводом.

Часто случается, что во время обмотки катушки ее начало из тонкого провода диаметром 0,6 мм обрывается, и тогда приходится разматывать все витки и начинать обмотку снова. Поэтому в начале работы следует прочно припаять к началу тонкого провода кусок гибкого провода потолще и в более прочной изоляции. Место припоя оберните в один слой изоляционной лентой и поместите его с внутренней стороны щечки катушки. Тогда более прочный провод пройдет с внешней стороны щечки и опасность обрыва начала обмотки катушки исчезнет.

Таким же образом следует поступать с обмоткой и тогда когда будете выводить последний виток обмотки.



**Оправка
для сердечника**



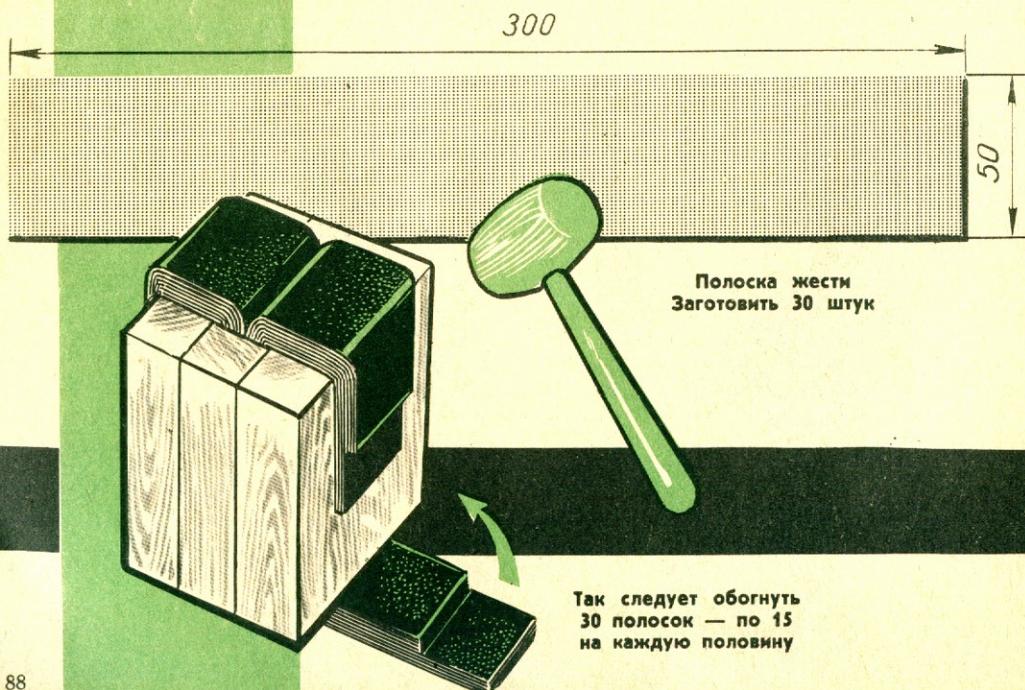
положатся выводы отдельных секций, дающих 2, 4, 6, 8 и 10 вольт. Все это хорошо видно на схеме и рисунках.

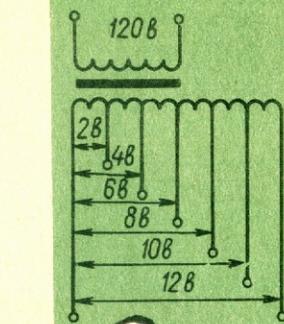
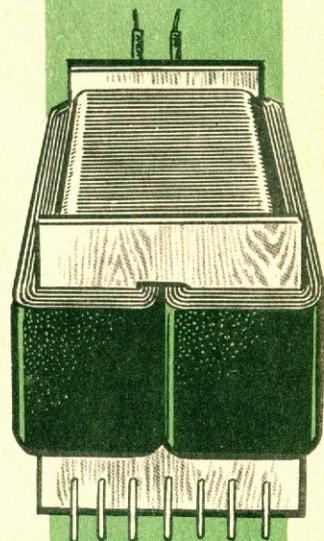
Не забудьте все петельки на отводах секций очистить от слоя изоляции.

4. Теперь займитесь железным сердечником трансформатора. Нарежьте старыми ножницами из листа жести (можно взять большие консервные банки) 30 полос шириной 50 мм и длиной 300 мм. Связав все полосы проволокой, положите их в горячую печь и оставьте там весь пакет до того, как печь совершенно остынет.

Остывшие полосы, счистив с них налет окалины, соберите в пакет, прокладывая между ними листы папиросной бумаги, смоченной шеллачным лаком или kleem БФ-2. Затем сожмите весь пакет в тисках (или под грузом) и дайте хорошо просохнуть.

Если все пластины изолированы друг от друга, а весь пакет плотно обжат, сердечник будет хорошо работать.





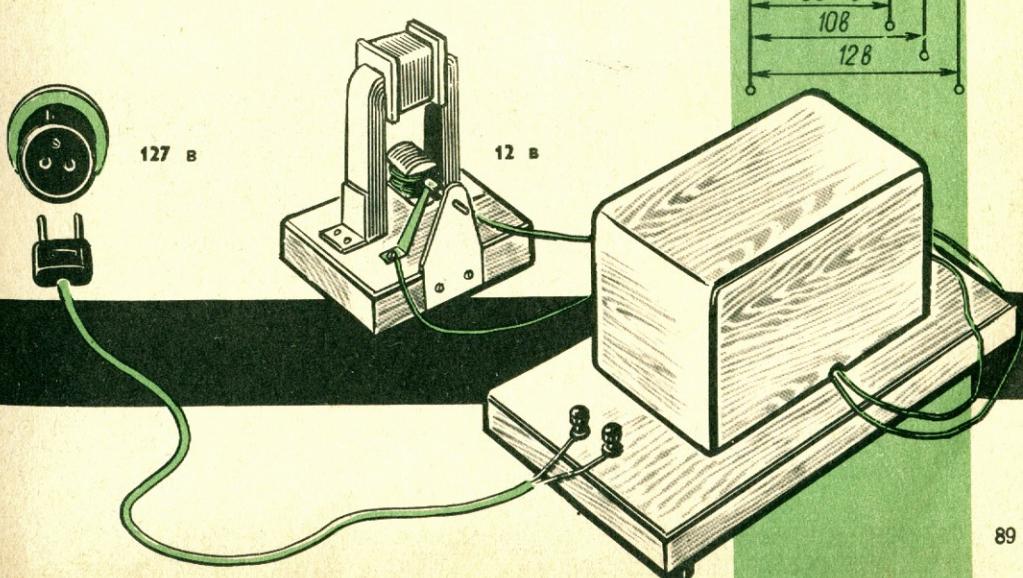
5. Сердечник плотно вставьте внутрь оправки так, чтобы средняя часть полос оказалась посередине ее.

Выступающие концы сердечника разделите пополам (по 15 штук) и поочередно отогните каждую полоску, как показано на рисунке. Так вы получите два кольца, середина которых заключена внутри оправки. Обжатые в оправке полосы выньте из нее и вставьте внутрь катушки с обмотками. Как и раньше, снова отогните концы полос, соединив их плотно по бокам катушки.

6. Сердечник с катушкой положите на толстую дощечку и закрепите их отожженной проволокой крестнакрест. Проволока никоим образом не должна касаться железных пластин, для чего под нее следует положить куски какого-нибудь изолятора (изоляционную ленту, тонкую резину и т. д.). На выводы оденьте чехлы: на сетевые концы — резиновые трубки, на выходные — кембриковые.

7. Испробуйте трансформатор. Включите первичную обмотку в розетку, а к зажимам 1 и 3 присоедините наш самодельный электродвигатель с трехполюсным ротором (см. рис.). Можно также испытать наш трансформатор автомобильной лампочкой на 12 вольт или вольтметром переменного тока, который вам даст учитель физики.

Для трансформатора надо сделать деревянный ящик-футляр, который предохранит катушку и сердечник.

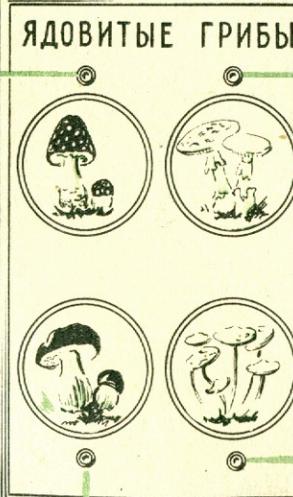




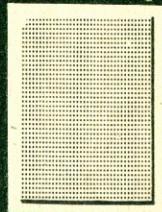
«ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ?...»

На странице 63 мы рассматривали с вами, как сделать электровикторину. Подобным же образом можно сделать большие настенные викторины, посвященные вопросам автомобилестроения, полетам в космос и др.

Можно сделать и небольшие настольные викторины серии «Знаешь ли ты?..». Одну из них: «Знаешь ли ты ядовитые грибы?» — мы и предлагаем вам сделать. Разберитесь в ней сами. Мы уверены, что она легко у вас получится.



- Ⓐ 1 Ложные опенки
- Ⓑ 2 Бледная поганка
- Ⓒ 3 Сатанинский гриб
- Ⓓ 4 Мухомор



В ПИОНЕРСКОМ ЛАГЕРЕ

*Все прекрасное на земле — от солнца
и все хорошее — от человека.*

М. Пришвин

*Кто построит на дворе
Мост через канаву,
Мост на Волге, на Днепре
Выстроит на славу.*

С. Маршак

Наступило долгожданное, солнечное лето. Шумной, веселой гурьбой вы выходите из автобуса, разминая затекшие от долгого сидения ноги. Наконец-то кругом сосновый бор, залитые солнцем поляны, тенистые уголки в парке и вдали серебряная лента реки.

Деловито осматриваете дорожки пионерской линейки, спортивплощадку, футбольное поле. И конечно, по-хозяйски, внимательно оцениваете все, что имеется в лагере для игр, спортивных соревнований и летних прогулок в поле, лес, на речку. Вас, конечно, волнует вопрос, есть ли в лагере мастерские, можно ли поработать на досуге пилой, рубанком, напильником. Ведь, как бы ни постарались подготовить лагерь к сезону старшие, всегда найдется работа для юных мастеров.

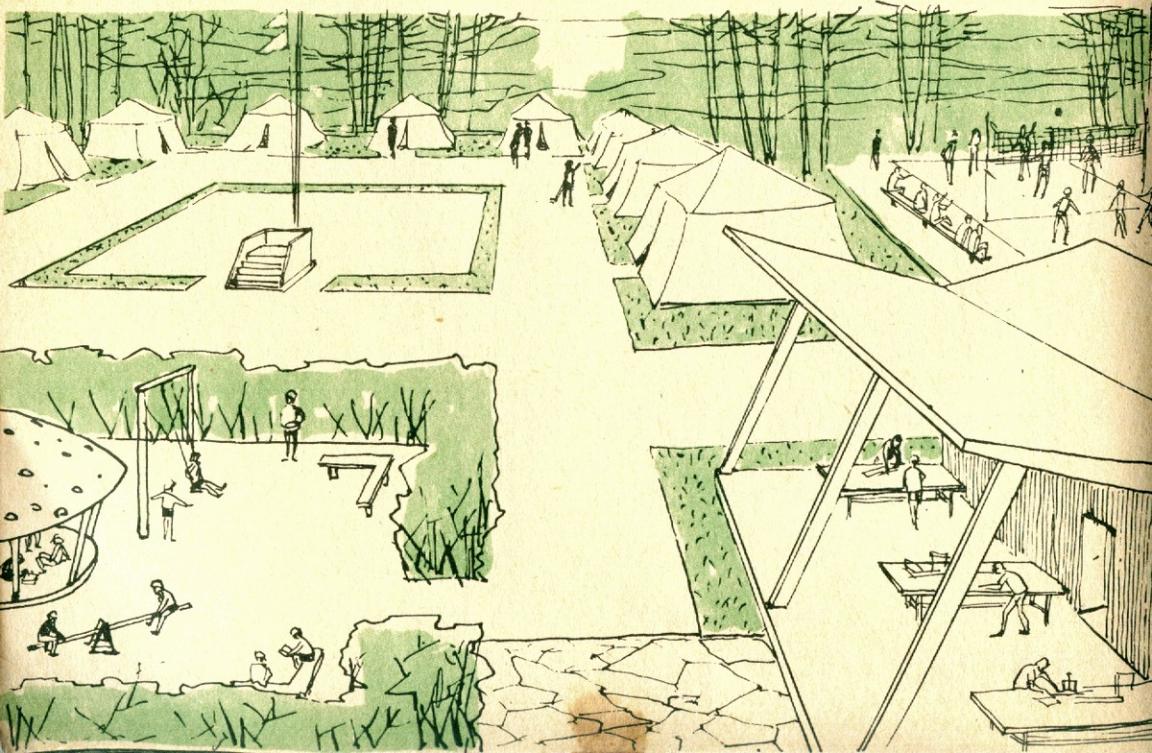
Многие аттракционы в парке, спортивный инвентарь, занимательные игрушки для младших ребят можете изготовить вы сами.

Эта часть книжки как раз и рассказывает о некоторых поделках юных техников в дни лагерного отдыха.

Жизнь в пионерском лагере — это не время, когда можно по старинной русской пословице «Лежать на боку и смотреть за реку». Еще много лет тому назад великий русский педагог К. Д. Ушинский писал, что после труда и небо кажется светлей, и солнце ярче, и люди лучше, и что без личного труда человек не может идти вперед.

А ведь в пионерском лагере открывается широкое поле для самой увлекательной деятельности и полезного труда. Помощь ближним колхозам, работы по благоустройству своего лагеря, краеведческие изыскания, участие в занятиях лагерных кружков — все это, не мешая отдыху, обогатит любого школьника новыми знаниями, навыками, расширит его кругозор. Поэтому, отправляясь в пионерский лагерь, готовясь к победам на футбольной площадке, намечая летние прогулки, надо помнить о великом значении труда и постараться сочетать его с отдыхом.

Среди школьников, приехавших в лагерь, можно встретить и юных любителей строить авиамодели, модели плавающих судов, начинающих фотографов, юннатов, художников, биологов, краеведов, ботаников, рыболовов и др. И опять хочется напомнить, что каждый школьник должен заранее подготовиться к предстоящим работам по своему вкусу и интересам. Тем, кто увлекается техникой — любителям строгать, пилить, работать напильником, — будет хорошо еще зимой почитать подходящие книжки, наметить интересные модели, заготовить хотя бы эскизы будущих изделий.

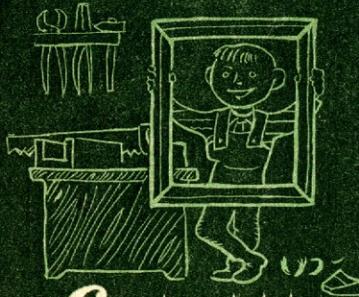


Юные астрономы могут сделать в лагере несложный телескоп и заглянуть в летнее ночное небо с его яркими звездами. К этому также следует подготовиться: почитать книжки для юных любителей астрономии, заготовить набор подходящих линз и пр. Любители животных могут устроить «живой уголок», а юные ботаники ознакомиться с фауной ближайших полей и лесов. Увлекающиеся минералоги соберут ценные коллекции камней, а может быть, откроют новые залежи ископаемых. Этим ребятам хорошо почитать книги большого друга юных любителей камней академика А. Е. Ферсмана.

Интересная работа ждет школьников на полях и огородах ближайшего колхоза. Здесь они приобретут ценные знания в области культуры огородных и полезных растений. Попутно любители фольклора запишут новые частушки, песни и поговорки, которые услышат при работе среди колхозников.

Юные художники должны быть готовы запечатлеть чудесные уголки природы, где расположен лагерь. Они должны запастись красками, кистями, альбомом с хорошей бумагой под акварель.

Среди предлагаемых вам изделий для лагерных кружков вы найдете описание поделок, которые украсят ваш лагерь. Даны чертежи с пояснениями, по которым можно сделать некоторые игры, построить интересные модели и различные технические устройства. Вещи, созданные по этим описаниям, будут полезны в походах краеведов и будут пригодны в дни, когда в лагере устраиваются состязания любителей строить различные модели. Построив, например, плавающие модели, которые представлены в четырех видах, можно провести конкурс — соревнование на лучшую из них в празднование дня флота. Юные космонавты могут испытать модели ракет. Значительное место уделено постройке простейших аттракционов, не забыты и юные рыболовы, юные железнодорожники, связисты. Так, самодельный телефон, предлагаемый нами, поможет наладить связь между отдельными пунктами лагеря. Полезен он будет и в дни, когда будет проводиться военная игра. Юным техникам следует заранее подобрать некоторые материалы к поделкам, которые они хотели бы выполнить в лагере. Так, для устройства телефона потребуется провод, листы тонкой меди, электрический звонок и пр. Для запуска ракеты понадобятся некоторые химикалии. А для устройства мощного фонаря туристов и для ловли сумеречных бабочек — лампочка для карманного фонаря и батарейка.



С НАЧАЛА ДЛЯ ДЕЛА

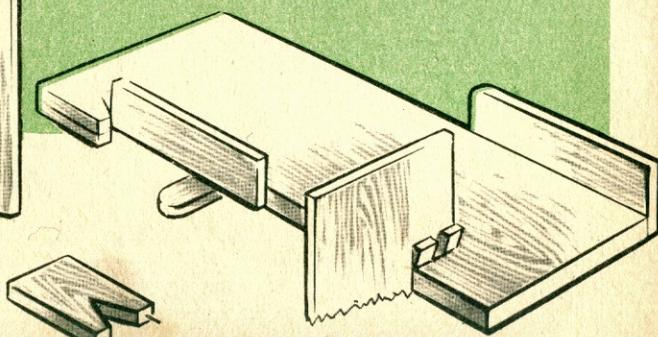
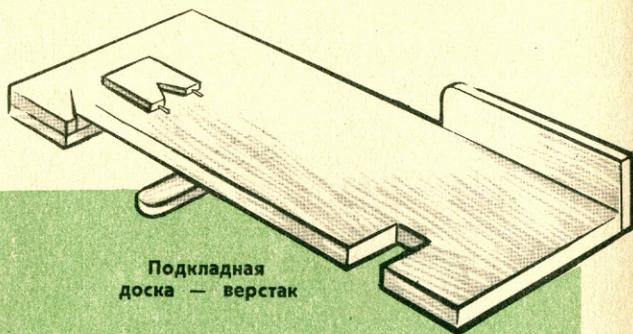
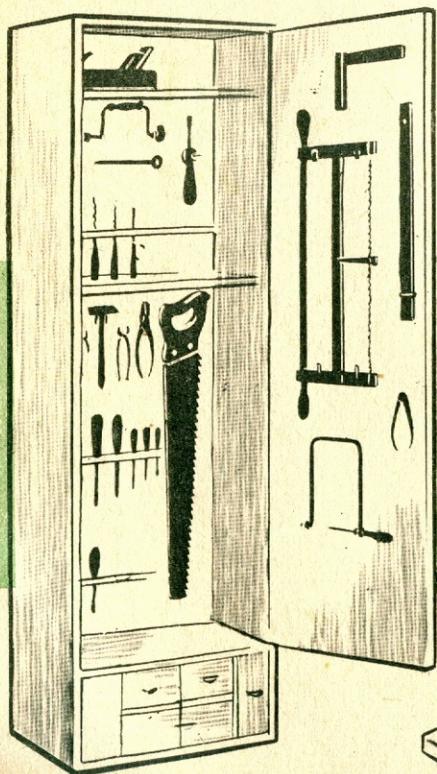
МАСТЕРСКАЯ ПОД НАВЕСОМ

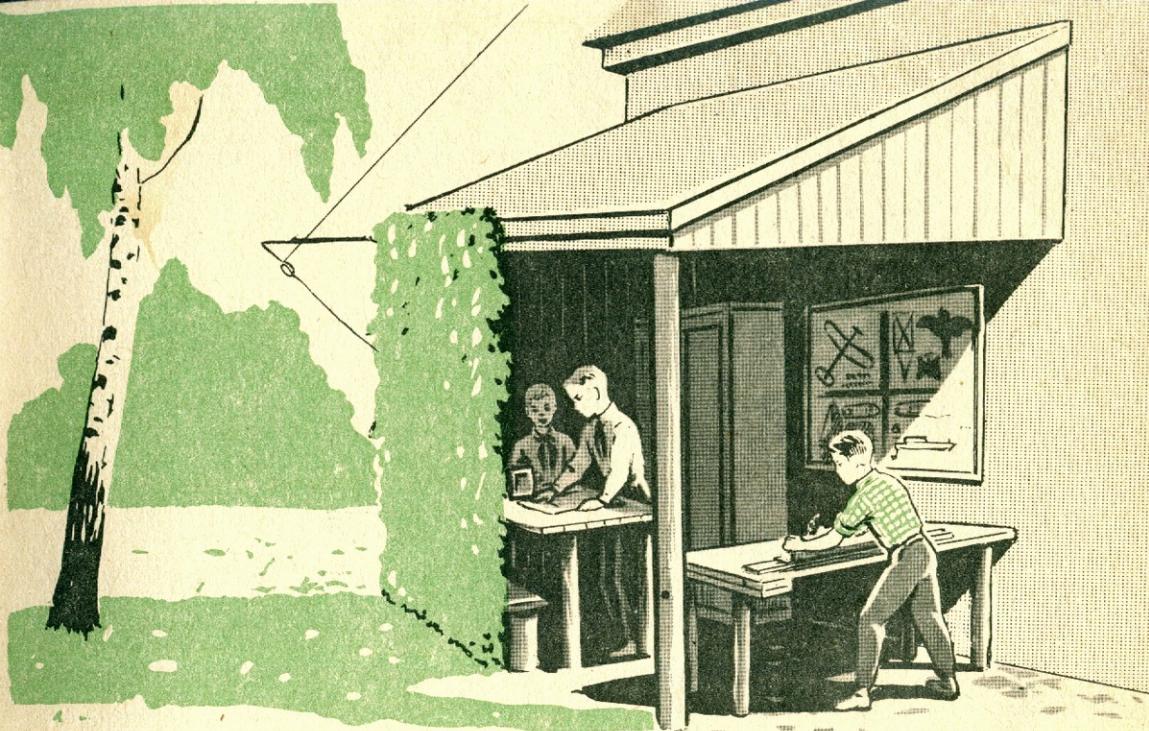
Прежде всего вместе с инструктором по труду надо просмотреть, есть ли инструменты для работы по дереву и металлу. Если надо, подремонтируйте их.

Некоторые инструменты можно сделать своими руками, о чем коротко сказано немного ниже.

Для хранения инструментов надо выделить шкаф. Можно поместить инструменты на доске так, чтобы каждый рубанок, пила, напильник и пр. имели свое определенное место. Очень удобна доска, которую можно повесить на стене мастерской, сделав соответствующие перекладины для вставки в них основных инструментов: шерхебелей, рубанков, пил-ножовок, напильников, молотков и пр. Особенность такой доски заключается в том, что каждое место, занятое тем или иным инструментом, предварительно закрашивается черной, масляной краской по внешним

Шкаф для инструментов





контурам инструмента. В этом случае, если с доски взят любой инструмент, на ней останется яркое черное пятно по форме взятого инструмента. Так всегда можно определить, все ли инструменты на месте. Устанавливать их в шкафу и на доске следует таким образом, чтобы рабочая часть их не тупилась.

Если специального помещения в лагере для работы юных техников нет, соорудите при участии взрослых навес, который защитит от палиящих лучей солнца и от дождя.

Под навесом надо поставить самодельный верстак или подкладную доску с вырезами и выступами (см. рис.). Конечно, одного верстака или одной подкладной верстачной доски будет недостаточно. Нужно установить их несколько, хотя бы на 3—4 рабочих места.

Затем подумайте о материале для работы. Необходимо в одном месте, в уголке парка или на небольшой свободной площадке, собрать доски, бруски, листы или обрезки кровельного железа. Очищенные и отстроганные шерхебелем доски сложите, перекладывая их ряды по-перек небольшими дощечками, и прикройте их сверху навесом или куском толя. Гвозди, болты, подшипники, проволоку надо хранить в ящике, оберегая от дождя и сырости.

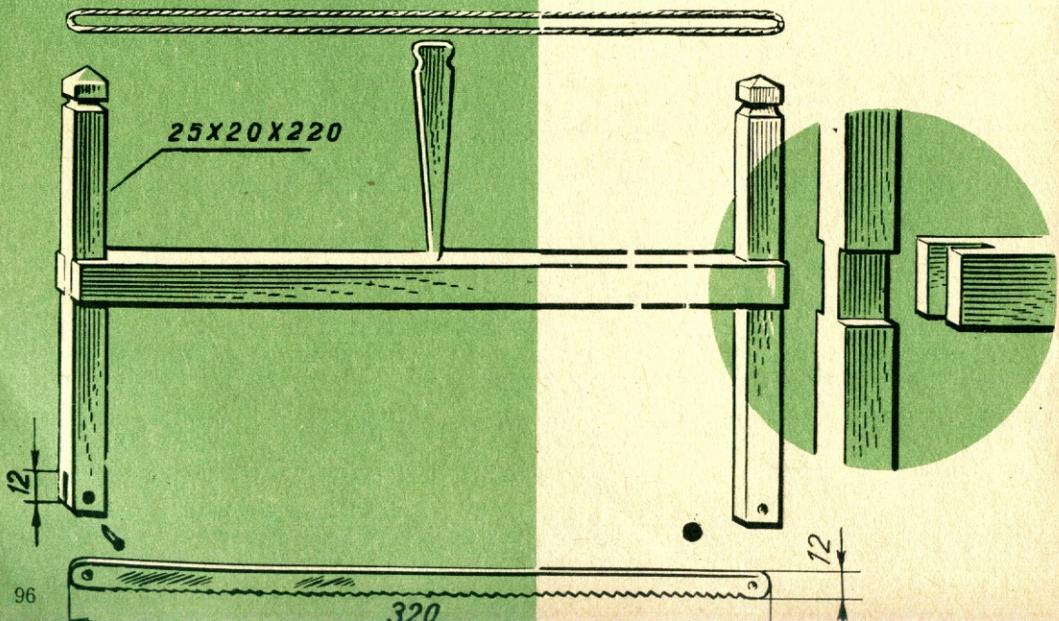
УДОБНАЯ ЛУЧКОВАЯ ПИЛА

Лучковую пилу легко сделать по рисунку.

Благодаря тому, что пила имеет обычное ножовочное полотно для резки металла, ею можно пилить и деревянные и железные детали.

Станок пилы соберите из двух брусков твердого дерева (бук, береза, клен) и поперечной планки с вырезами на обоих концах. Размеры брусков показаны на рисунках. В нижней части вертикальных брусков сделайте пропилы, в них вставьте полотно для обычной ножовки по металлу. Пропилы должны идти несколько вкось и иметь совершенно одинаковый наклон. Закрепите полотно двумя гвоздями, что хорошо видно на рисунке.

При работе пила должна быть наклонена и направлена зубьями вперед.



САМОДЕЛЬНЫЕ ТИСКИ

Тиски делают из двух брусков дерева твердой породы. Для устройства тисков найдите болт длиной не менее 10—12 см и толщиной в 1,5—2 см. Болт пропустите через отверстия в верхней части брусков и закрепите врезанной в один из брусков гайкой. Наружная гайка должна свободно вращаться и прижимать подвижной брускок к другому.

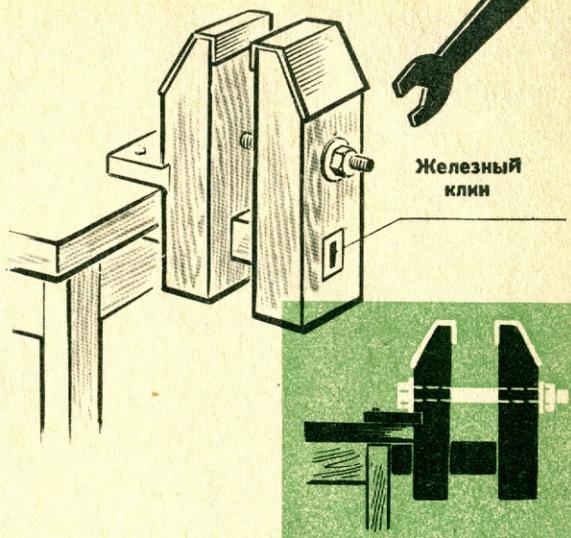
В нижней части брусков поставьте квадратный брускок. Прочно закрепите его клинишком в наружном бруске тисков. А второй, неподвижный, должен плавно ходить по направляющему квадратному гнезду.

Тот брускок, в котором закреплен болт, следует прочно привинтить к столу, как показано на рисунке. Гайку болта очень удобно завертывать гаечным ключом. Его нетрудно сделать самим. Верхнюю часть тисков для крепости хорошо обложить нетолстым железом, закрепив небольшими шурупами.

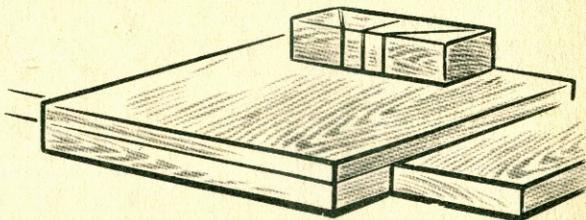
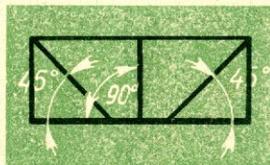
УПОРЫ ДЛЯ РАСПИЛОВКИ ДОСОК ПОД УГЛОМ. «ДОНЦЕ»

По рисунку таблицы из толстых досок, планок и брусков сделайте приспособления для распиловки досок под углом 45° и 90°. Как сделать их, ясно без пояснений.

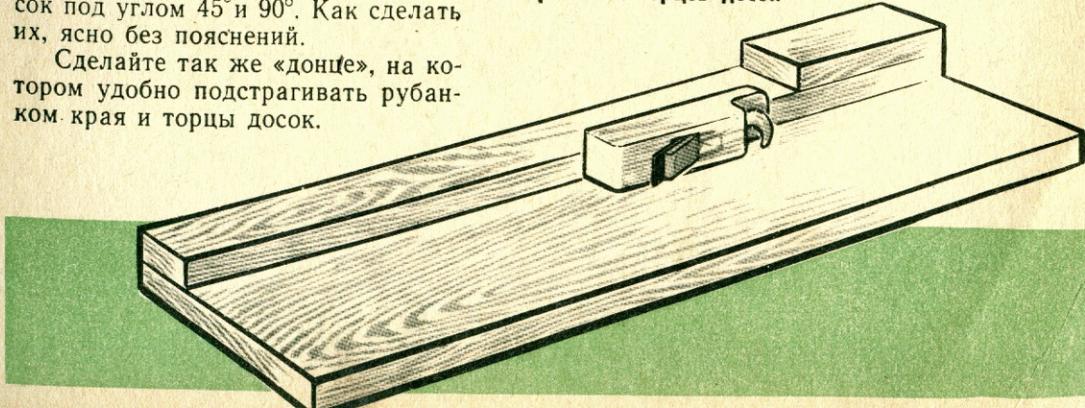
Сделайте так же «донце», на котором удобно подстрагивать рубанком края и торцы досок.

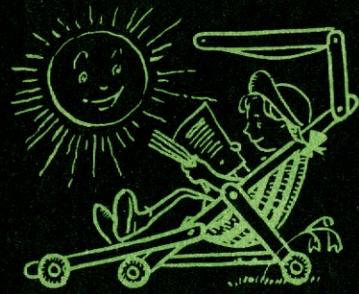


Приспособление
для распиловки досок
под углом 45° и 90°



«Донце» для подстрагивания
кромок и торцов досок





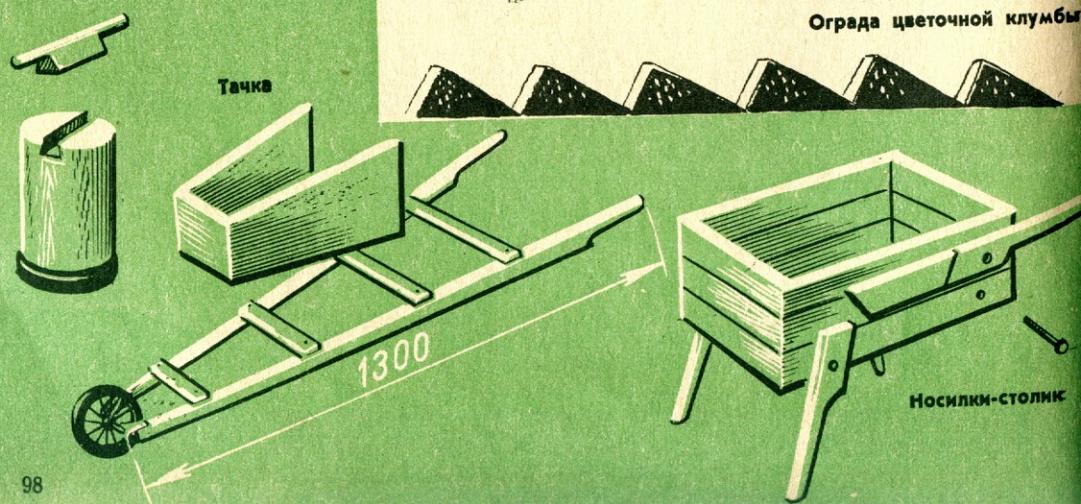
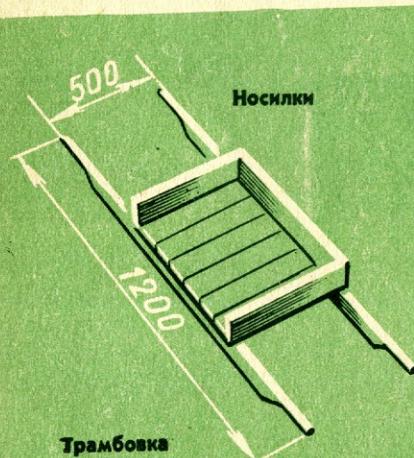
БЛАГОУСТРОЙ СВОЙ ЛАГЕРЬ

ПЕРВЫЕ РАБОТЫ ПО БЛАГОУСТРОЙСТВУ ПАРКА И ЛАГЕРНЫХ ПЛОЩАДОК

Уже первые дни, проведенные в лагере, покажут вам, где и как можно помочь в деле благоустройства территории.

Прежде всего надо привести в порядок площадки, дорожки парка, оградить деревья, кусты и клумбы цветов там, где это понадобится.

Для уборки территории потребуются некоторые приспособления, облегчающие труд, позволяющие привлечь к этому делу побольше ребят. Нужны носилки, тачки, трамбовки, планки для починки изгородей и пр.

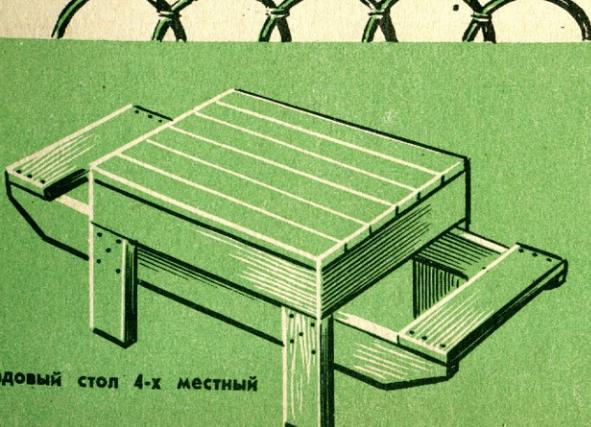
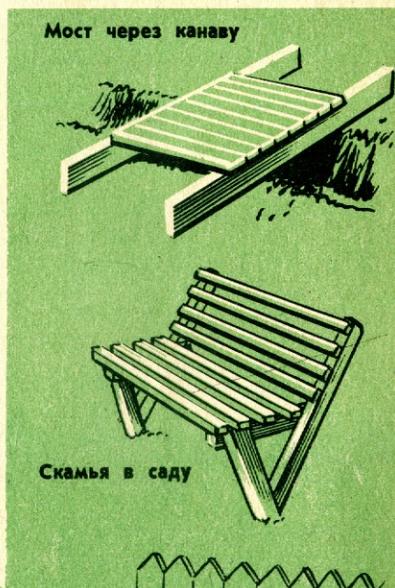
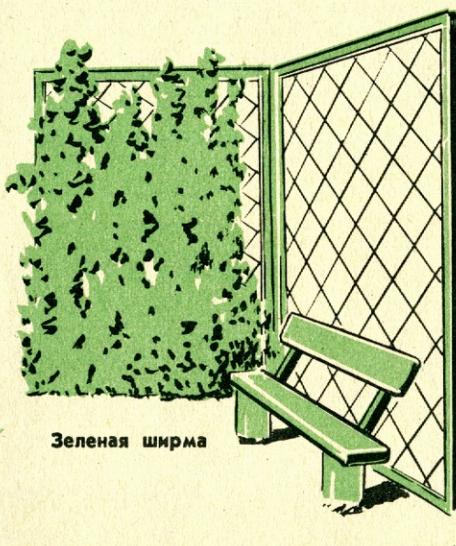


В парке можно устроить ширмы из вьющихся растений, перекинуть мостики через канавы, установить красивые лавочки и садовые столики.

Обо всем этом как раз и рассказывают наши рисунки.

Рисунки настолько ясно показывают конструкцию этих поделок, что более подробных пояснений не требуется.

Доски и планочки для изгородей (штакетник) хорошо заготовить в столярной мастерской под руководством инструктора по труду. Если его нет в лагере, следует сделать эти заготовки, пользуясь помощью взятых и старших ребят. При этом очень удобно пользоваться приспособлением для одновременной обработки нескольких заготовок.



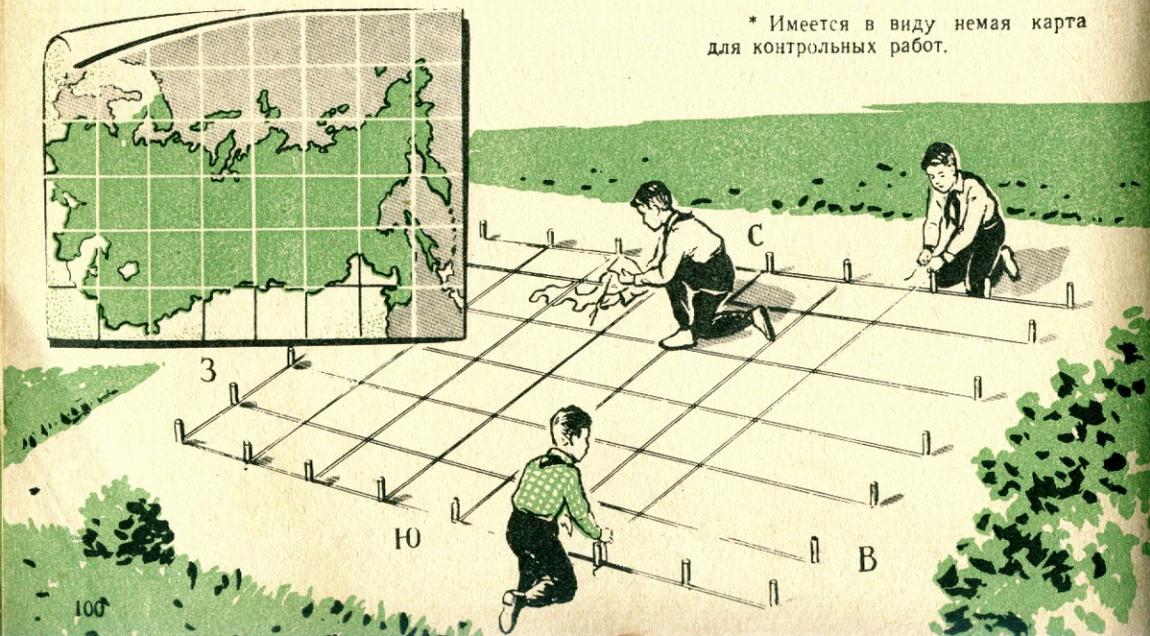
КАРТА СССР НА ЛАГЕРНОЙ ПЛОЩАДКЕ

На солнечной площадке разбейте большую контурную карту СССР. Сделайте макеты построек, зданий, характерных для главных городов и промышленных предприятий. Украсьте свою карту разноцветными лампочками.

По маленьким рельсам можно пустить небольшой электропоезд.

Рисунок показывает, как распланировать обычную школьную карту на местности. На школьной карте* нанесите сетку с квадратами 10×10 мм. Смотря по величине площадки, отведенной в парке для большой карты, установите на земле размеры сетки увеличенной карты. При помощи колышков (см. рис.) и белой бечевки разбейте сетку на местности и дальше начинайте увлекательную работу по устройству из песка, глины и цветов контуров морей и главных рек нашей Родины. Здесь, конечно, вам помогут учителя и вожатые лагеря. Большую пользу принесут и хорошие книги для юных географов и любителей природы. Особенно ярко могут проявить себя юные техники, когда дойдут до электрифицированных макетов городов, заводов, электростанций.

* Имеется в виду немая карта для контрольных работ.



БАССЕЙН ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПЛАВАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Для бассейна вам понадобится четыре толстые, приблизительно 2—3 см толщиной, доски. Две из них должны быть длиной 2 м, а две другие — не менее 1 м. Ширина досок — 20 см.

Хорошо острогав эти доски сначала шерхебелем, а затем рубанком, соедините их в большой ящик на шпунт и гребень.

Чтобы соединения получились прочными, концы досок, а также шипы и гнезда должны быть обработаны точно под угольник. Углы склеиваются густым горячим столярным kleem и простукиваются тяжелым молотком, чтобы шипы плотно вошли в гнезда. При склейке каждый угол проверьте угольником — ящик должен быть строго прямоугольным. Через день, когда клей высохнет, каждый угол обшейте по наружной стороне кусками нетолстого кровельного железа, согнутыми под прямым углом. Железные углы надо хорошо обжать тяжелым молотком и прибить гвоздями. Верхние края железных угольников аккуратно загните, чтобы о них не пораниться.

Затем сделайте дно. Оно составляется из хорошо отструганных досок. Надо так подогнать доски, чтобы между ними не было щелей. Достигнуть этого можно, тщательно подстругивая доски с тех сторон, которыми они прикладываются друг к другу.

Еще лучше доски dna соединить в гребень, для чего понадобится особый рубанок — отборник или фальцгобель.

Ящик готов. Переверните его и покройте внутри и снаружи олифой. Когда олифа хорошо просохнет, тщатель-

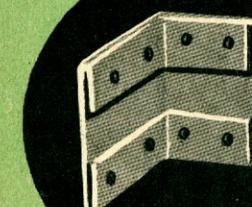


**Соединение
досок в углах**

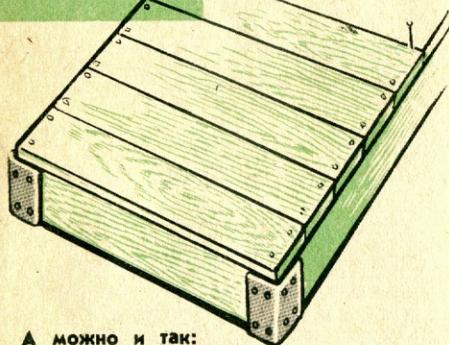
100

20

**Обивка
углов**



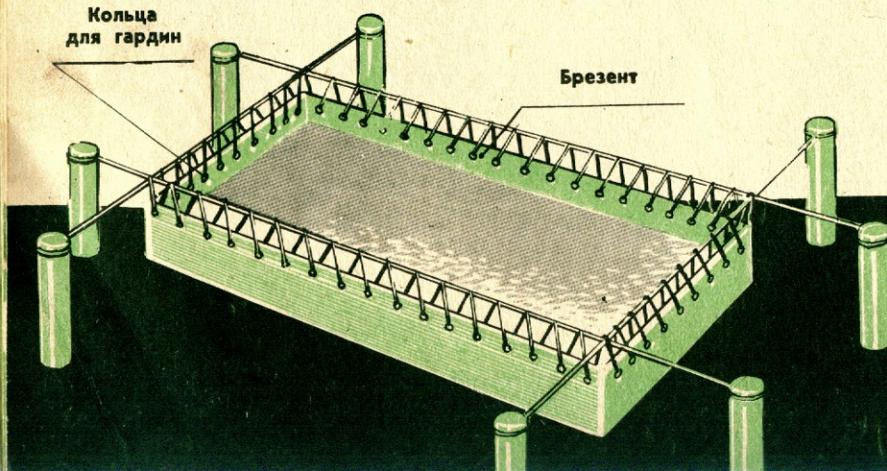
**Сборка ящика
и покрытие
дна**



А можно и так:

**Кольца
для гардин**

Брезент



но промажьте замазкой все щели и места соединений внутри ящика. Дня через три-четыре, после того как замазка высохнет, покрасьте ящик со всех сторон белой или голубой масляной краской. Затем по сухой краске всю внутреннюю поверхность ящика протрите грубой стеклянной шкуркой. После этого внутренность ящика еще раз покрасьте и дайте хорошо просохнуть.

Теперь надо выкопать яму такого размера, чтобы ящик плотно вошел в нее. Дно ямы засыпьте мелкими кусками кирпича и утрамбуйте. Ящик вставьте так, чтобы края его были на уровне с землей. Хорошо на выступающие части ящика наложить струганые доски и прибить их гвоздями (смотрите общий вид бассейна). Тогда земля не будет осыпаться по бокам.

Остается лишь налить ведрами воду в бассейн и поручить ребятам следить за его чистотой.

На зиму бассейн высушивайте и закрывайте досками до будущей весны.

Подобный же бассейн можно сделать из большого куска брезента, выкроив из него прямоугольную коробку. Брезентовый бассейн подвешивается при помощи колец, на тросах, протянутых между стоек из труб, что хорошо показано на рисунках.

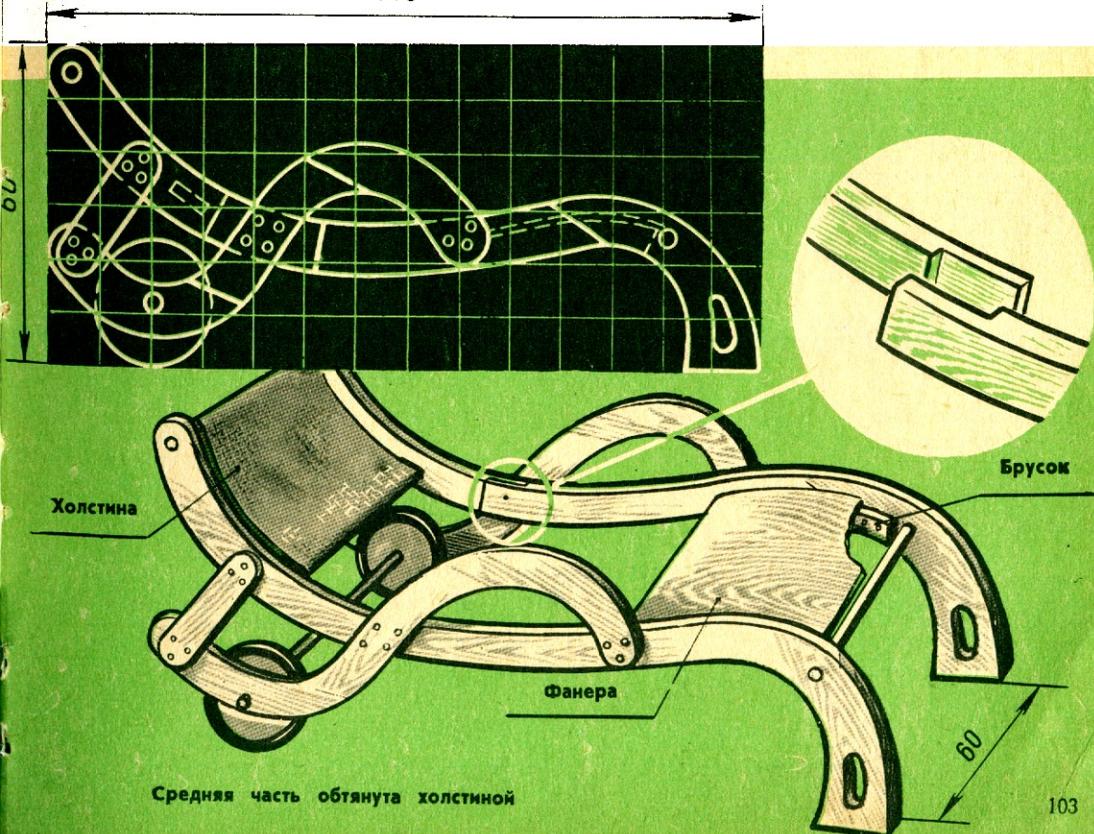
ШЕЗЛОНГ НА КОЛЕСАХ

Среди садовой мебели—лавочек, столиков, качалок—часто можно встретить передвижную скамью-полулежанку. Ее называют шезлонг, что значит *удлиненный стул*. В летний зной, в тени парка приятно отдохнуть после игры в футбол, лапту или после купанья в речке. На рисунке показан общий вид шезлонга и чертеж, разбитый на клетки.

Остов шезлонга собирается из толстых сосновых досок. Для передвижения шезлонга понадобятся два небольших колеса от старого велосипеда или детской коляски.

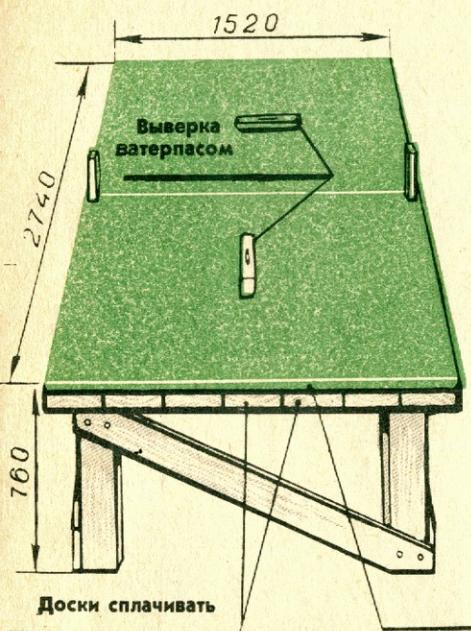
Начинать работу надо с чертежа. Его вычерчивают в натуральную величину на больших листах, расстеленных на полу. Полученная копия даст вам натуральные размеры шезлонга, рассчитанного на рост пионера 10—12 лет. Места соединений указаны линиями сопряжений досок. Вязку досок производите в полдерева и, конечно, пользуясь советами инструктора по труду, руководителя кружка «Умелые руки» или вожатого.

140





ТЕПЕРЬ ДЛЯ РАЗВЛЕЧЕНИЯ



СТОЛ ДЛЯ ИГРЫ В ПИНГ-ПОНГ (НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС)

Стол соберите из толстых досок, причем доски должны быть сухие. Сплотите их на столярном или казеиновом клею, проследите за их расположением — со стороны торцов доски должны выглядеть так же, как на рисунке. Отстругайте тщательно поверхность стола и, если найдете большие листы фанеры, наклейте их на доски без заметных швов и морщин.

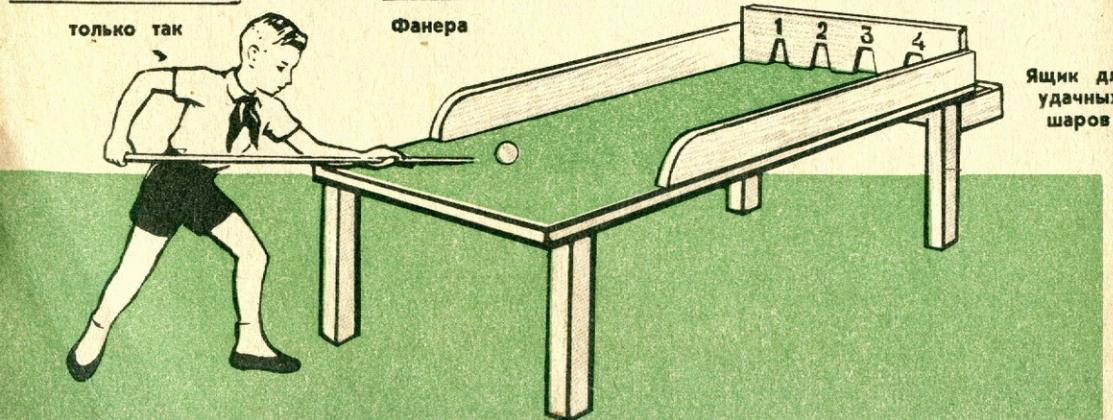
Поверхность стола должна быть гладкой и строго горизонтальной. Поэтому мы показываем на столе два положения ватерпаса, которыми и следует выверить горизонтальную плоскость стола.

САМЫЙ ПРОСТОЙ БИЛЬЯРД

Устройство простейшего бильярда настолько несложно, что его легко построить прямо по рисунку. Заметьте, что за стойкой с номерами подвешен ящик для «счастливых» шаров, попавших в ячейку.

Этот бильярд требует четыре шара, хотя можно ограничиться одним шаром. Задача играющего состоит в том, чтобы метким ударом кия по шару загнать его в отверстия, начиная с 1-го номера и кончая 4-м. Можно использовать рикошет — отскок шара от борта. Выигрывает тот, кто безошибочно прогонит шары через все отверстия.

Можно играть и по другим правилам. Придумайте их сами.



КАРУСЕЛЬ ДЛЯ МАЛЫШЕЙ

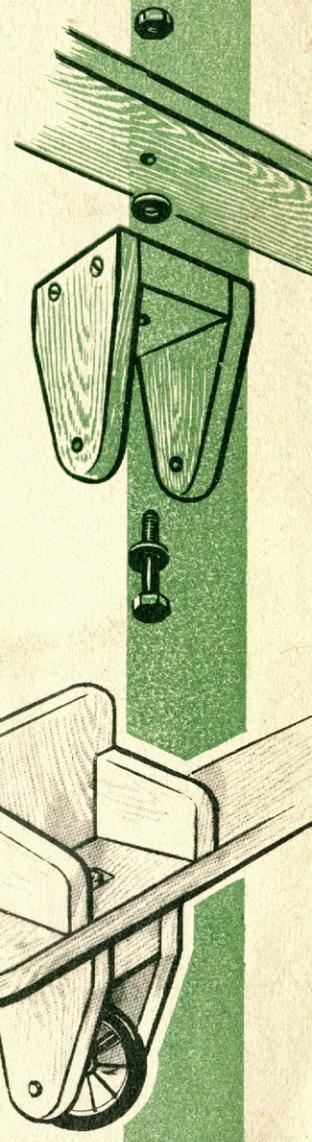
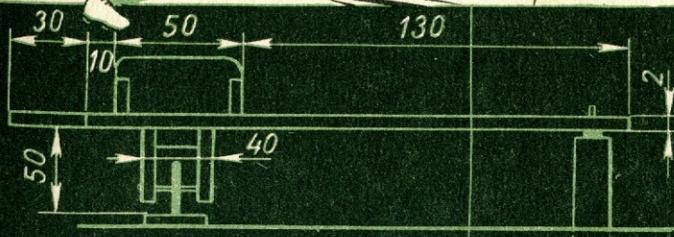
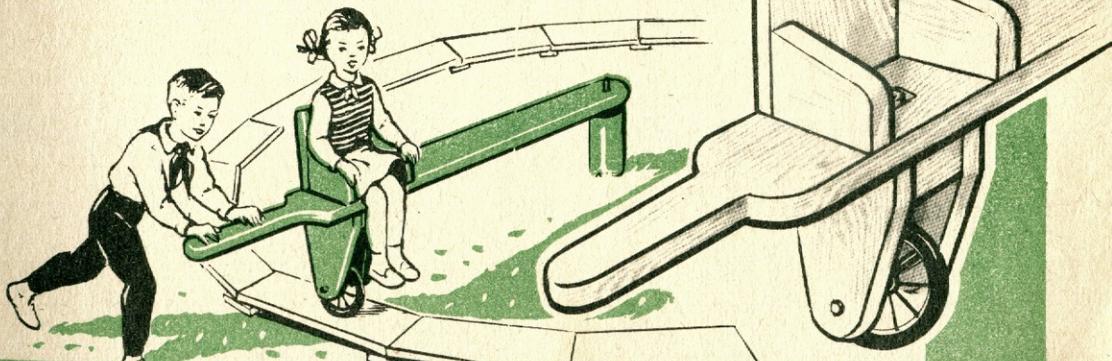
На площадке, расчищенной от травы и утрамбованной, установите карусель, изображенную на рисунке. Главной частью карусели является широкая доска. Один конец доски укрепите на толстом железном стержне, на котором она может вращаться как на оси. На противоположном конце доски установите сиденье. Под кресло вставьте ось с колесом от детского велосипеда. Опоры с осью устройте на доске таким образом, чтобы они могли слегка поворачиваться вокруг толстого болта. Болт пропустите через дно сиденья и закрепите сверху гайкой. Гайку утопите в доске, тогда она не будет мешать сидящему.

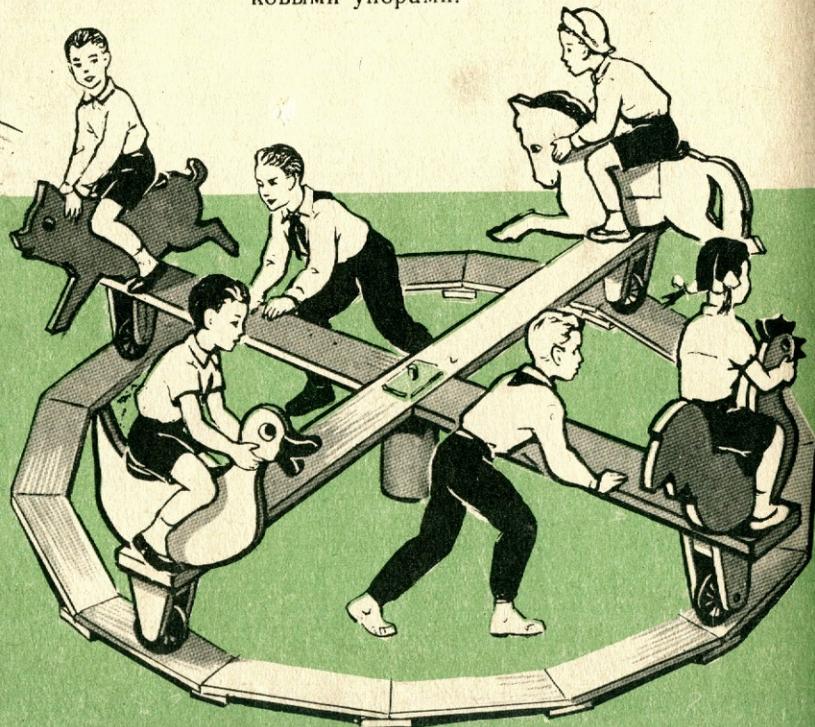
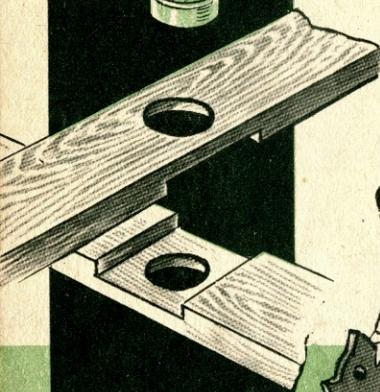
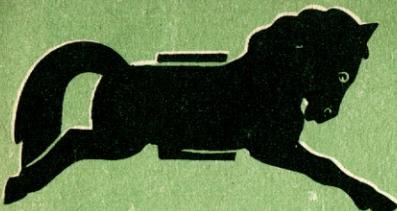
Чтобы колесо не вертелось во все стороны, с нижней стороны доски установите два металлических штырька, которые задержат вращение колеса, допуская лишь небольшие повороты влево и вправо.

Дорожку, по которой катится колесо, хорошо утрамбуйте. Можно поступить и иначе: сделать настил из старых досок, уложенных по кругу на деревянных опорах-брусках.

На таблице дан чертеж всей установки и указаны примерные размеры доски и высота столба, на котором укреплена ось каруселей. Важно, чтобы расстояние сиденья от земли и высота столба с осью были одинаковы.

Как катать малышей на карусели вы, конечно, уже поняли.



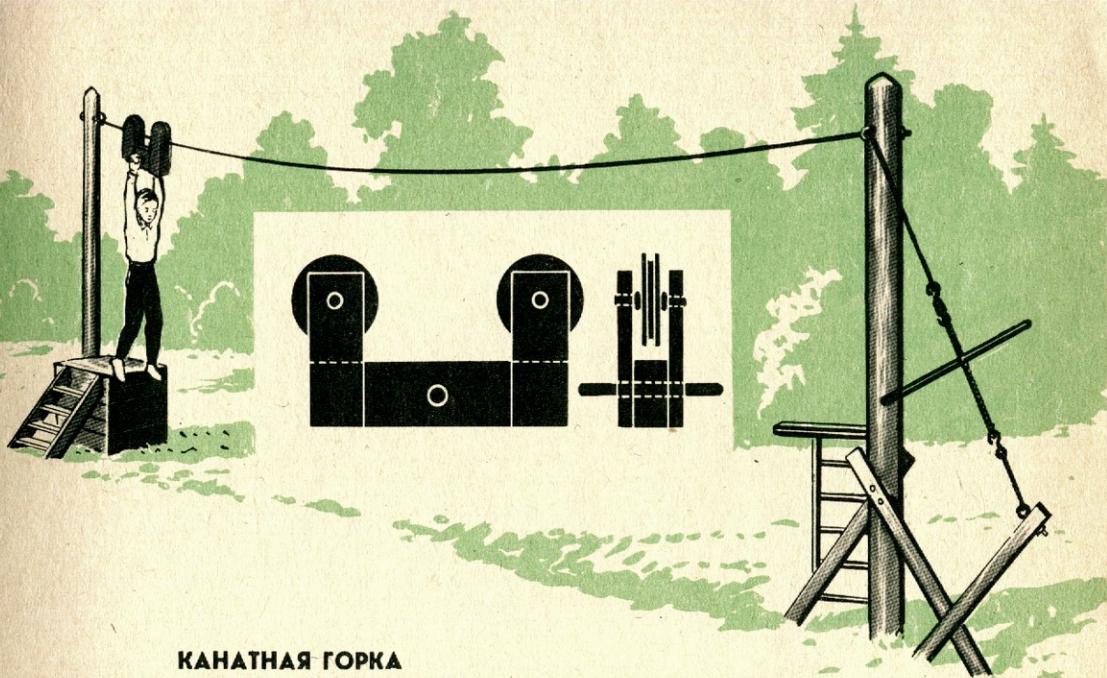


ЧЕТЫРЕХМЕСТНАЯ КАРУСЕЛЬ С ФИГУРАМИ ЖИВОТНЫХ

Эта карусель очень похожа на предыдущую установку. Как видно из рисунков, здесь основой служат две толстые доски, связанные вполдерева посередине.

Чтобы получить легкое вращение досок на оси, следует в центре пересечения досок вставить большой шарикоподшипник от колеса грузового автомобиля или автобуса. Для этого долотом выдолбите круглое отверстие такого диаметра, чтобы подшипник плотно сел в деревянное гнездо. В этом случае и ось следует подобрать такого диаметра, чтобы она с трудом вошла в отверстие подшипника. Закрепить подшипник можно дубовой или металлической пластиной, наложенной сверху и скрепленной винтами.

Устройство тележек остается таким же, как и в карусели с одной доской. Фигуры животных вырежьте из толстой доски и укрепите их шиповой вязкой с боковыми упорами.



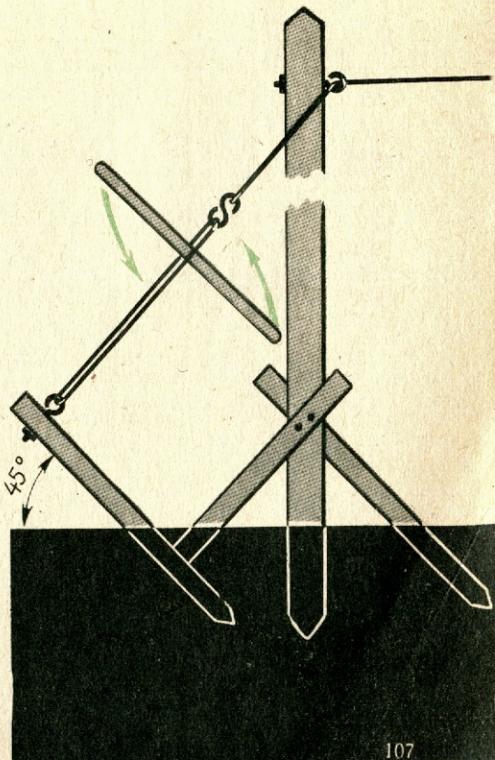
КАНАТНАЯ ГОРКА С ПОДВЕСНОЙ ТЕЛЕЖКОЙ

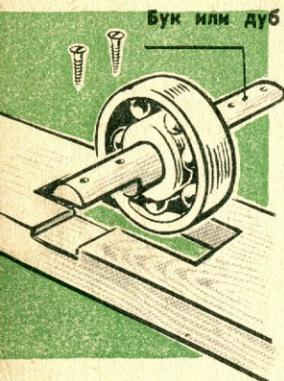
Этот занимательный летний аттракцион наверняка вас заинтересует. На рисунке вы видите мальчика, который приготовился скатиться по тросу, укрепленному на двух столбах. Руками он обхватил небольшую тележку за специально вделанные в нее деревянные или железные ручки.

Колеса у тележки имеют желоб, иначе она будет соскальзывать с троса. Лучше всего взять два колеса от детской коляски. Только следует снять с обода резиновую шину.

Наклон каната надо сделать около 10° , а длину всей трассы полета не следует делать больше чем 6—7 метров, так как иначе трос будет сильно провисать.

Трос вначале натяните руками, а затем несложным приспособлением, показанным на таблице, можно натянуть его еще сильнее.





ГОРКА ОДНОРЕЛЬСОВАЯ С БАЛАНСИРУЮЩЕЙ ТЕЛЕЖКОЙ

Опоры для настила горки сделайте из столбов, врытых в землю. На них наложите две доски и закрепите их полосами из фанеры. Стыки между листами фанеры на верхних перекладинах опор следует тщательно подогнать, чтобы плоскость ската горки была без выступов. Длина горки не должна превышать 20 метров, а угол наклона—15—20°.

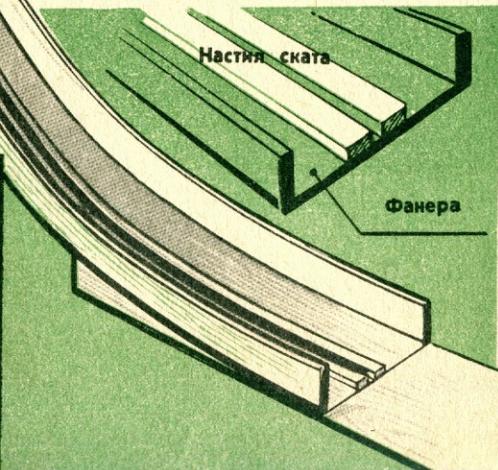
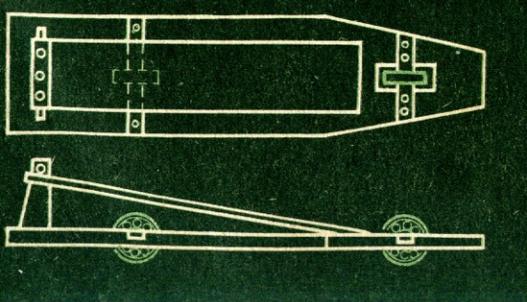
Тележка изображена отдельно. Колеса ее можно снять со старой детской коляски.

На рисунке показано также устройство тележки из двух больших подшипников. В этом случае для осей взяты круглые деревянные палки (береза, бук, дуб).

Сделав тележку, наложите на скат из тонких досок или толстой фанеры две полосы так, чтобы образовалась впадина для колес тележки. Ширина впадины зависит от размеров ободов колес.

В нижней части горки сделайте продолжение ската по земле на возможно большее расстояние. Это необходимо устроить в том случае, если вы пользуетесь подшипниками. Подшипники по земле не покоятся. Если же тележка сделана из колес старой детской коляски или задних колес детского велосипеда, продолжение ската по земле можно не делать.

Колеса тележки, особенно подшипники, следует смазывать машинным маслом. На заднее колесо можно сверху посадочной площадки накинуть полуциркульный чехол из нетолстого железа. Это устроят сами.



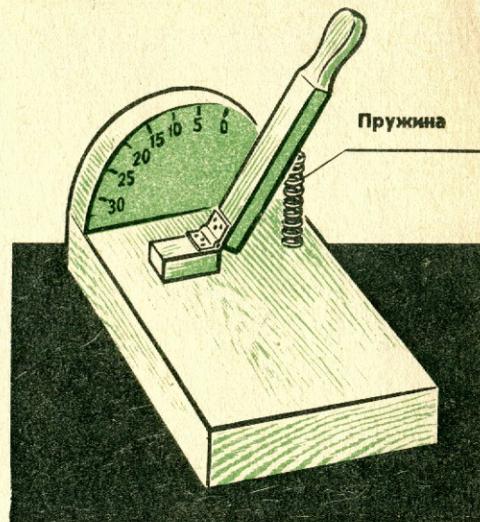
ЛАГЕРНЫЙ СИЛОМЕР

Здесь мы видим прибор, который способен показать силу ваших рук.

Любой школьник, владеющий пилой и рубанком, сможет его сделать.

Высоту ручки силомера надо определить опытным путем, измерив длину предплечья от кисти до локтевого сустава.

Совершенно очевидно, что эту поделку следует собирать на толстой прочной доске, а доску необходимо также прочно прикрепить к садовому столу. Пружины можно использовать ту, которая устанавливается на входных дверях, подобрав натяжение ее соответственно возрасту ребят.



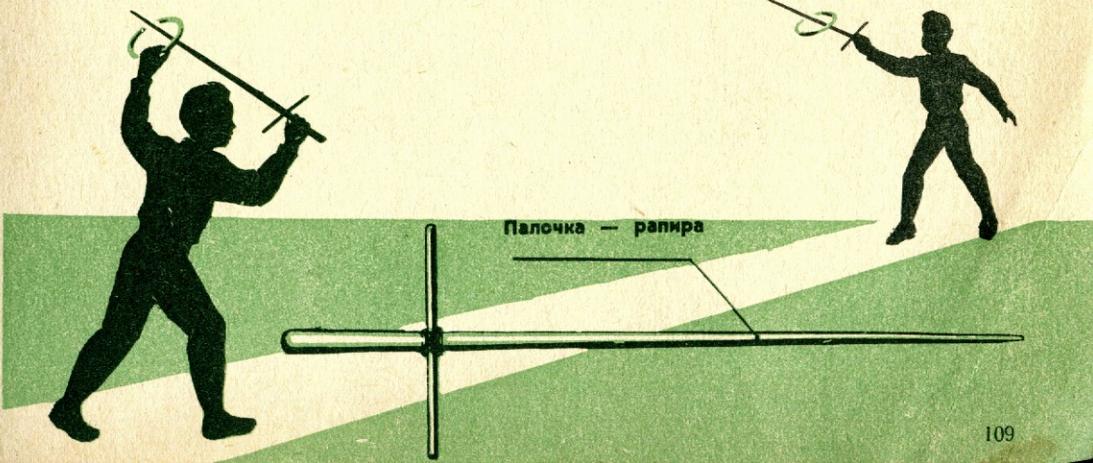
СЕРСО

Игра в серсо заключается в том, что один из игроков посыпает по воздуху своему партнеру легкое кольцо, которое надо поймать на специальную длинную палочку с рукояткой. Кто скорее переловит всю партию колец, тот и выиграет. Пускают кольца в воздух при помощи палочки-рапиры. И надо хорошо потренироваться, чтобы кольцо летело высоко и начинало падение в горизонтальном положении. Палочки-рапиры делаются из сосновых заготовок.

Кольца вяжутся из тонких ивовых прутиков. Диаметр кольца приблизительно 200 мм. Концы ивового прута срежьте ножом наискось, склейте встык и место соединения обмотайте прочной ниткой.

Для пионерского лагеря можно сделать еще много интересных игр. Посоветуйтесь с вожатыми, посмотрите другие книги, и вы подберете много практических работ, полезных для себя и других.

Склейте и перевязать ниткой



Самодельная телефонная трубка.

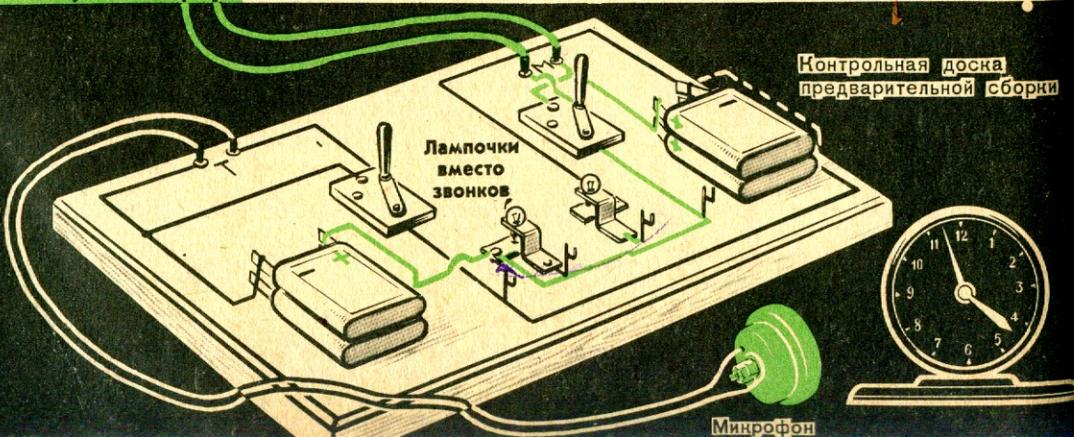


НАШ ТЕЛЕФОН

Даем описание самодельной телефонной установки из двух телефонных аппаратов (с двусторонней связью). При помощи их вы сможете переговариваться с товарищами из соседних квартир и пользоваться телефоном в пионерском лагере. Для устройства телефонной установки вам потребуются следующие детали и материалы: два постоянных магнита, два электрических звонка, четыре батареи от карманного фонаря, небольшой кусок угля от щеток промышленного электродвигателя или от угля, употребляемого в электроприборах, и 20—30 метров звонкового провода диаметром 0,8—10 мм. И конечно, понадобится та техническая мелочь, без которой нельзя обойтись юному технику при мелких электромонтажных работах: тонкие листы меди или латуни, полоски жести и алюминия, небольшие мотки тонкого провода в любой изоляции, шурупы, лампочки-«горошинки», обрезки сухих сосновых дощечек и пр.

Сначала познакомимся с главной частью этой интересной самоделки — телефонной трубкой. Вы, конечно, знаете, что при разговоре по телефону мы держим в руке телефонную трубку. Она состоит из круглой ручки, к верхней части которой прикреплен сам телефон. Его круглую коробочку мы прикладываем к уху и слышим голос далекого собеседника.

В нижней части круглой ручки прикреплен микрофон — прибор, принимающий звуки нашего голоса и посылающий речь по проводам. Микрофон и телефон соединены в общую цепь, имеющую на другом конце телефонной линии подобные же приборы. Там ваш собеседник держит свою трубку. По цепи идет электрический ток от элементов или аккумуляторов.



Почему же эти две металлические коробочки — телефон и микрофон — позволяют переговариваться людям, разделенным большими расстояниями? Для того чтобы разобраться в этом, вспомним некоторые физические законы.

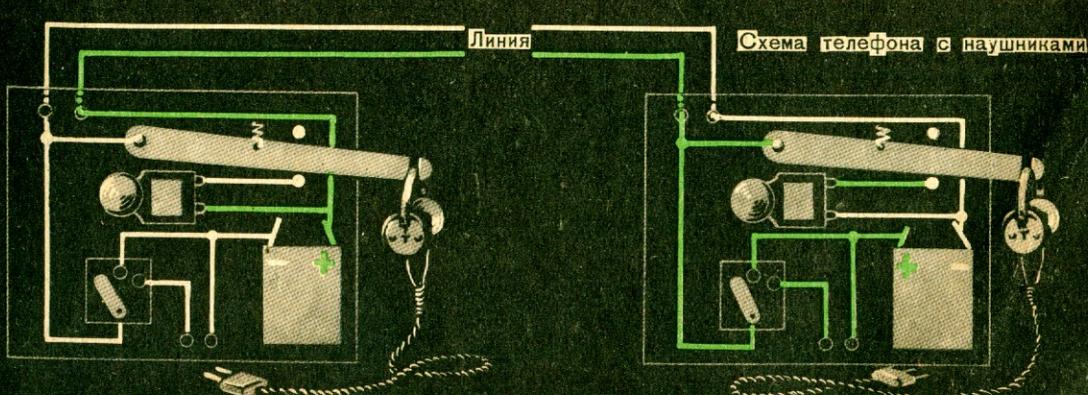
Когда мы говорим, наши голосовые связки колеблются и приводят в колебание воздух. Колебания воздуха воспринимаются нами как звуки. Передача звука на расстояние — это передача колебательного движения. Чтобы звук при этом не искался, необходимо сохранить частоту передаваемых колебаний. Этому и содействуют микрофон и телефон.

Рассмотрите схематическое изображение устройства микрофона промышленного типа. Он имеет вид небольшой металлической или пластмассовой коробочки. Внутри нее, изолировано от корпуса закреплена угольная колодка с углублениями, в которые насыпан угольный порошок. Сверху коробочка закрыта тонкой угольной пластинкой — мембраной. Заметим, кстати, что угольную мембрану в самодельном микрофоне мы заменим кружком из тонкой листовой меди (см. стр. 115).

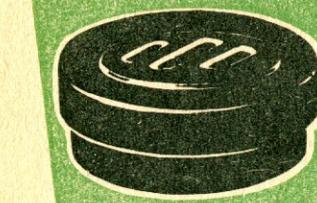
Электрический ток проходит через мембрану, угольную колодку и угольный порошок. Угольные зерна оказывают току значительное сопротивление, поэтому через микрофон идет слабый ток. Если на мембрану надавить, она сожмет порошок. Связь между отдельными зернами угля улучшится, сопротивление порошка станет меньше, и через него пойдет больший ток. Когда мембрana выпрямится, ток опять уменьшится до первоначальной величины.

Звук, достигая мембранны, вызывает в ней колебания той частоты, с которой колеблется звучащее тело. Именно с такой же частотой будет изменяться сопротивление микрофона, а следовательно, и величина тока в цепи. Изменяющийся ток проходит через включенный в цепь телефон, поднесенный к уху собеседника на другом телефонном аппарате. А как же устроен телефон?

В телефоне (см. рис.) имеются два маленьких электромагнита с обмотками (катушками) из тонкой проволоки. Сердечники электромаг-



Микрофон-самоделка



Мембрана
[тонкая
меди]

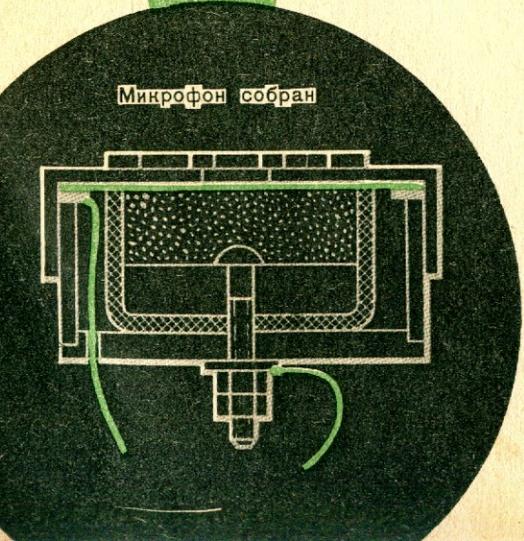


Кольцо
с припаянным проводом

Угольный
брюсок

Коробочка
из фетра

Донышко



Микрофон собран

Коробка с крышкой

ников расположены на полюсах сильного стального магнита и поэтому всегда намагничены. Перед полюсами электромагнитов находится тонкая мембрана из жести. Она все время притягивается к сердечникам и находится в слегка прогнутом, «напряженном» состоянии. Сверху мембрана закрыта крышкой с отверстием. Эту крышку и прикладывают к уху при разговоре по телефону. Когда по обмоткам электромагнитов проходит изменяющийся по величине ток, притяжение мембраны все время изменяется. Она то прогибается сильнее, то несколько выпрямляется, т. е. колеблется. Таким образом, телефон воспроизведет те же звуки, которые произносятся перед микрофоном.

Познакомившись с устройством и принципом действия главных приборов, приступим к их изготовлению. Рассмотрите два способа сборки отдельного аппарата с самодельной телефонной трубкой. Один из них представляет собой небольшой деревянный ящик, внутри которого помещаются две батарейки и монтажная проводка, соединяющая все детали аппарата: звонок, телефонную трубку, переключатель и вывод двух проводов в линию. Звонок прикрепляется к передней стороне ящика. Здесь же устанавливается переключатель с тремя контактными кнопками и надписями: «Выключен», «Вызов» и «Разговор» (см. рис.). Трубку кладут на две медные стойки-подставки так, чтобы медный пруток, вделанный в ручку трубки, плотно прилегал к обоим стойкам. Как подвесить звонок и установить переключатель, ясно из рисунка. А вот соединение всех частей аппарата, т. е. монтаж его, следует провести на передней же стенке ящика с внутренней стороны, руководствуясь схемой одного из аппаратов. Эта схема помещена ниже. Монтаж можно проводить проводом в любой изоляции, хотя гибкий провод удобней: он лучше уложится внутри ящика. Нетрудно догадаться, что передняя стенка аппарата должна быть съемной и крепиться или на мелких шурупах, или на небольших петлях, как дверца шкафчика. Вывод проводов в линию лучше сделать со стороны задней стенки.

Коробка
с крышкой

Телефон-самоделка

Таким образом собирают два одинаковых аппарата-ящика с отдельной телефонной трубкой при каждом из них.

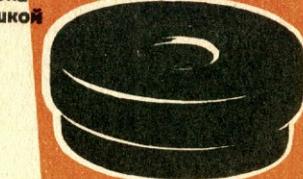
Второй вид собранного аппарата показан здесь же на рисунке. Это обычная небольшая доска, на которой и размещаются все детали. Расположение на доске частей аппарата хорошо видно; монтаж ведется либо прямо на лицевой стороне доски, либо на обратной стороне. Для телефонной трубки можно установить, как и в аппарате первого типа, медные стоечки-подставки, прикрепив их шурупами в верхней части доски. А можно заменить их металлическим рычагом с крючком для подвески трубы. В этом случае на ручке телефонной трубы можно не оставлять медного прутка, соединяющего стойки. Их заменит рычаг в соединении с нижним контактом (см. рис.). Небольшие изменения в монтаже, которые внесет применение рычага вместо медных подставок, продумайте сами, учитывая, что рычаг и нижний контакт — те же стойки.

Таковы два варианта аппаратов, которые можно установить на переговорных пунктах нашей телефонной линии. Размеры любого из них вы легко определите сами, так как они зависят от места, которое займут две батарейки и звонок.

В первую очередь сделаем микрофон.

Это самая трудная по выполнению часть телефонного аппарата. Размер его не больше коробочки от крема для чистки обуви. Основой корпуса микрофона служит донышко из двух фанерных кружков, склеенных вместе (см. рис.). Верхний кружок поменьше, нижний на 3—4 мм выступает за края верхнего. По краю верхнего кружка надо приклеить в несколько слоев полоску плотной бумаги шириной 25—30 м.и. Чтобы кольцо получилось правильной формы, склейте его на бутылке диаметром, равным диаметру верхнего кружка. Когда кольцо из полоски просохнет, приклейте его к нижнему кружку. Получится круглая коробочка без крышки.

В донышке сделайте два отверстия: одно точно в центре, другое отступив от края коробочки на 5—6 мм. Центральное



Мембрана
[тонкая
жесть]

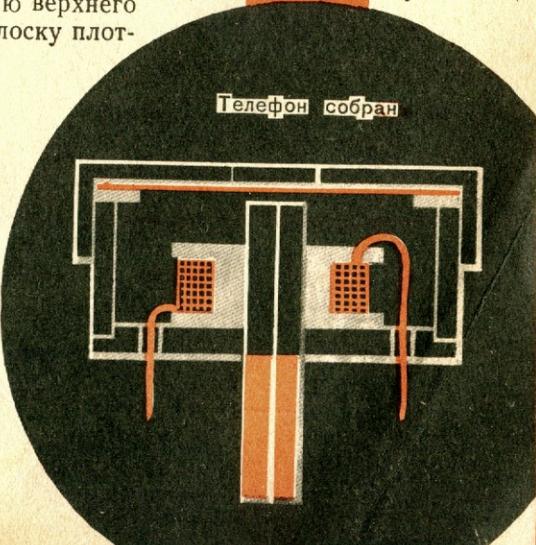
Кольцо —
картон

Катушка

Донышко

Магнит
постоянный

Телефон собран



предназначено для длинного болтика, боковое — для проводка от мембранны.

На дне коробки укрепите болтиком квадратный брускочек из угля, выверлив в нем отверстие. Размер угольного бруска приблизительно 15×15 мм при толщине 10—12 мм. Пропустив болтик через брускочек угля и фанерное донышко, вы сможете позже укрепить весь микрофон на деревянной ручке.

Теперь обклейте угольный брускочек с боков полоской фетра от старой шляпы так, чтобы верхний край полоски был на одной высоте со стенками коробочки из картона. Поверх угольного бруска в коробочку насыпается угольный порошок. Как его получить, рассказывает ниже. Пока вырежьте из тонкой меди кольцо и кружок — мембрану. Они должны лежать на картонную коробочку так, чтобы края их сопались и не выступали. К кольцу припаяйте (с канифолью) проводок тонкой проволоки в изоляции (15—20 см) и пропустите в боковое отверстие донышка.

Крышки микрофона сделайте из двух слоев тонкой фанеры. Нижняя часть верха должна иметь вид кольца с вырезом 25—30 мм в диаметре. На него накладывается с клеем кружок, имеющий отверстия (см. рис.). Через эти отверстия к мемbrane пойдут звуковые волны, когда вы будете говорить в микрофон. Большое кольцо оберните полоской бумаги (с клеем) шириной в 12 мм так, чтобы получилась крышка. Она должна закрыть нижнюю часть корпуса микрофона и прижать мембрану к порошку угля в фетровой коробочке.

Угольный порошок вы получите, если истолчете кусок угля от щетки электродвигателя (можно использовать круглый уголек батарейки или графит жесткого чертежного карандаша). Истолченный уголь просейте и отберите зернышки размером не больше зернышек манной крупы. Зернышки должны быть все одинаковы, иначе микрофон будет плохо работать. На два микрофона потребуется не больше столовой ложки угольных крупинок.

Насыпьте поверху фетровую коробочку угольным порошком, положите кольцо с мембраной и плотно закройте крышкой. Микрофон готов. Для нашей установки потребуется два таких микрофона.

Теперь переходите к изготовлению телефона. Последовательность работы показана на рисунке. В центре донышка вставлен кусок постоянного магнита, который можно купить в любом магазине учебных пособий. На магнит, поверх донышка (см. рис.), надевается картонная катушка с 4—5 рядами провода в любой изоляции диаметром 0,27—0,35 мм. Начало и конец обмотки пропускаются в два отверстия донышка корпуса. Магнит должен слегка выступать из верхней части катушки. Когда на донышко намотана лента боковых стенок коробочки (она такая же, как и у микрофона; на рисунке не показана), на

ее края кладется картонный кружок и мембрана из тонкой жести. Жесть не должна касаться магнита, но должна быть очень близка к нему.

Проверьте телефон. Присоедините концы проводов от катушки к батарейке. Если мембрана дает четкий и ясный щелчок, телефон собран правильно.

Телефонов также нужно сделать два.

Теперь соберем телефонную трубку.

Корпуса телефона и микрофона укрепите на квадратной палочке. Телефон плотно вставьте выступом магнита в квадратное отверстие, а микрофон прижмите гайкой болтика, проходящего через донышко микрофона. Один из проводов телефона соедините с выступающим концом болтика микрофона и плотно подожмите.

Не забудьте тщательно зачистить концы проводов.

Два оставшихся провода от телефона и микрофона нужно соединить по схеме. Это вы сделаете потом, когда будете собираять всю линию обоих аппаратов. Помимо этого, в нижней части деревянной ручки установите скобу из медного прута толщиной в 3—4 мм. Она хорошо видна на рисунке собранного аппарата. Медный пруток нужен для того, чтобы в собранном аппарате соединить две медные стойки, на которые кладется телефонная трубка, когда по телефону не разговаривают.

Собрав две телефонные трубки, переходите к окончательной сборке каждого аппарата и всей телефонной линии.

Телефонную трубку, батарейки (лучше взять 2 батарейки, соединив их одноименные полюса) и электрозвонок установите в небольшом ящике. На крышке ящика укрепите две медные стойки и переключатель с тремя болтиками. Переключатель и болтики закрепите гайками. Левый крайний болтик ни с чем не соединяется. Напишите на маленькой бумажке «Выключен» и наклейте ее около этого болтика. Средний

Микрофон промышленного типа

Угольная мембрана

Корпус микрофона

Обмотка

Угольный порошок

Угольная колодка

электромагнита

Проводник

Полюсы магнита

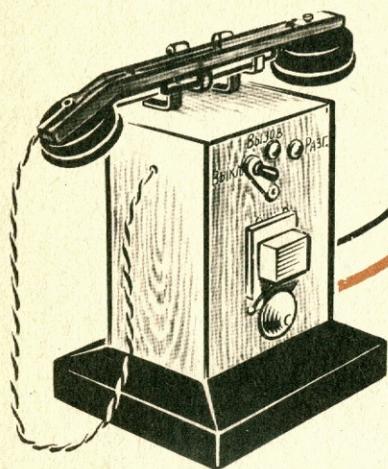
Изолирующая прокладка

Мембрана

Телефон промышленного типа

Выводы обмотки





+

болтик имеет надпись «Вызов» и соединяется по схеме в одном аппарате с минусом батарейки, а в другом — с плюсом. Сюда же присоедините провод от мембранны микрофона.

Звонок (или лампочку) соедините одной клеммой с противоположным полюсом батареи и одновременно с линией. Вторую клемму звонка соедините с одной из медных стоек. Другую стойку соедините с переключателем, а затем с линией (см. схему).

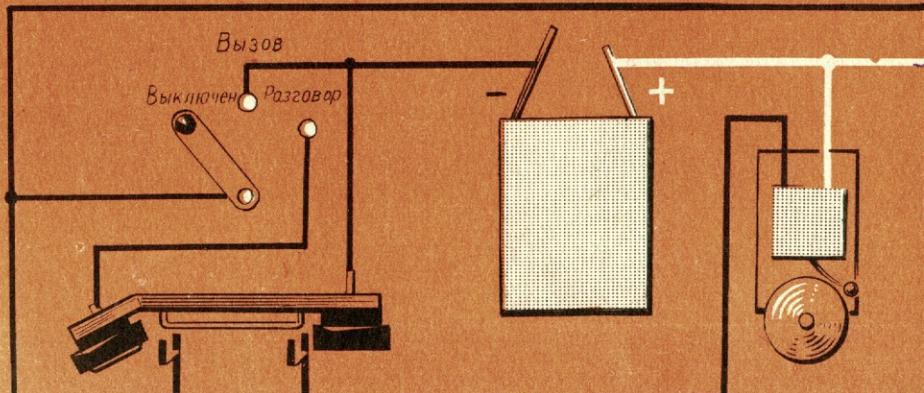
Так на двух различных аппаратах от батареек на линию подводится ток различных полюсов. Если этого не сделать, телефонная цепь не будет работать. Свободный провод от телефона, как видно по схеме, надо подключить к третьему болтику с надписью «Разговор».

Чтобы поговорить по телефону, надо на одной станции снять трубку и перевести переключатель на болтик «Вызов». В другом аппарате раздастся звонок. Там снимут трубку — звонок замолкнет, и, когда на обоих аппаратах переключатели будут переведены на болтик «Разговор», можно начинать переговоры...

Чтобы избежать лишней работы и разочарований в случае ошибок при сборке аппаратов и проводке линии, советуем сначала собрать всю аппаратуру на доске размером 25×100 см.

Такая доска со всеми деталями двух станций изображена на рисунке. Все соединения здесь показаны согласно схеме, только звонки заменены двумя лампочками от карманного фонаря. Лампочки так же отвечают «светом» на вызов, как и звонок своим колокольчиком, а места на доске они занимают меньше.

Схема электрической цепи



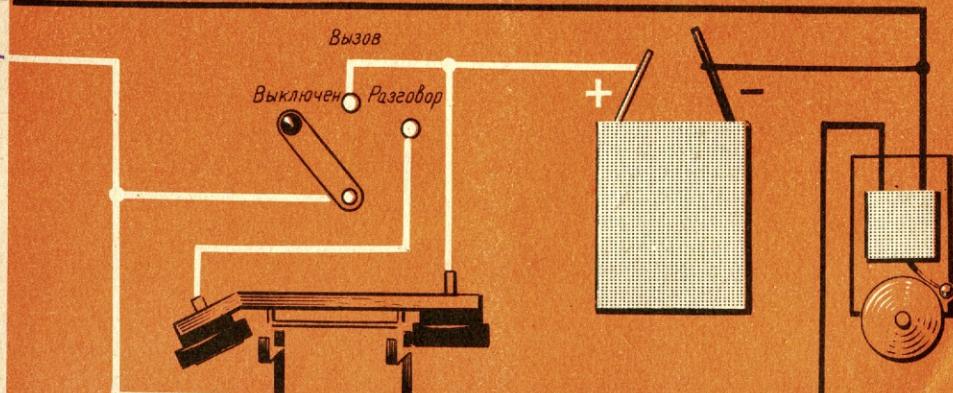
Так как выверка аппаратов проводится только при помощи одного микрофона и одного телефона, не забудьте при испытании положить в обоих пунктах на стоечки медные пруты или просто два больших гвоздя. С ними следует поступать так же, как и с готовой телефонной трубкой, снабженной медным прутом для замыкания и размыкания цепи в стойках. Сняв гвоздь со стоек на своей станции, переключитесь на «Вызов». Лампочка другого аппарата загорится. Снимите и там «заместитель трубы» — гвоздь, а переключатели переведите на «Разговор». Ваша установка будет работать. Поместив микрофон рядом с будильником (см. рис.), вы услышите в телефон четкое «тик-так». Проверив таким образом правильность соединений, изготовьте два аппарата по описаниям, изложенным выше. Любителям экспериментировать, т. е. проводить опыты в области телефонии, предлагаем еще одну возможность установить две переговорные станции, в которых можно обойтись без изготовления телефонных трубок. Здесь понадобится пара радионаушников, каждый из которых состоит из двух телефонов, соединенных вместе и стянутых пружинящей скобой. Один из телефонов в этом случае используется в качестве микрофона.

Если вы внимательно прочли все изложенное выше по устройству самодельной телефонной установки, то можно ограничиться лишь схемой соединений двух станций с применением радиотелефонных трубок, что и показано на отдельной схеме.

В заключение заметим, что линию связи не следует делать больше чем на 100 метров длиной.



из 2-х телефонных аппаратов





ПОЛЕЗНОЕ С ПРИЯТНЫМ

НЕБОЛЬШАЯ РАКЕТА

Устройством и запуском ракет увлекаются многие юные техники. Но дело это связано с веществами, способными взрываться. Поэтому любителям ракетного моделирования лучше всего делать свои модели в кружках на станциях юных техников или в школьном кружке, которым руководит преподаватель физики.

Мы даем описание небольшой безопасной модели ракеты, заимствую ее из практики кружка Центральной станции юных техников РСФСР. Описание модели дано в журнале «Юный техник» за 1964 год заведующим авиаlабораторией ЦСЮТ В. Ф. Еськовым.

На рисунке показана ракета с пусковым устройством.

Принцип запуска ракеты таков: бумажная гильза с обтекаемой головкой из мягкой породы дерева взлетает под действием взрыва горючей смеси в двигателе. Двигателем служит бумажный стаканчик, начиненный взрывчатой смесью, а воспламенение смеси вызывается накаленной проволочкой из никрома или никелина. Электрическую энергию для накала дают две батареи от карманного фонаря. Для включения тока служит обычный выключатель осветительной сети или просто кнопка от электрозвонка. Чтобы ракета поднялась в заданном направлении, на деревянной площадке установлены четыре направителя из проволоки.

Для запуска модели ракеты купите в аптеке следующие химикалии: 1) селитру калиевую (она же нитрат калия или селитра калийная); 2) серу — минерал желтого цвета; 3) уголь древесный активированный.

Делать ракету советуем по определенному плану.

1. Сделайте из чертежной кальки две трубочки, навертывая полоску кальки с клеем на круглую палочку диаметром 6—8 мм. Заготовить надо две трубы: одну для двигателя (покороче) и другую для самой ракеты (подлиннее). Трубка ракеты должна легко надеваться на трубку двигателя. Когда трубы высохнут, снимите их с палочек, проверьте

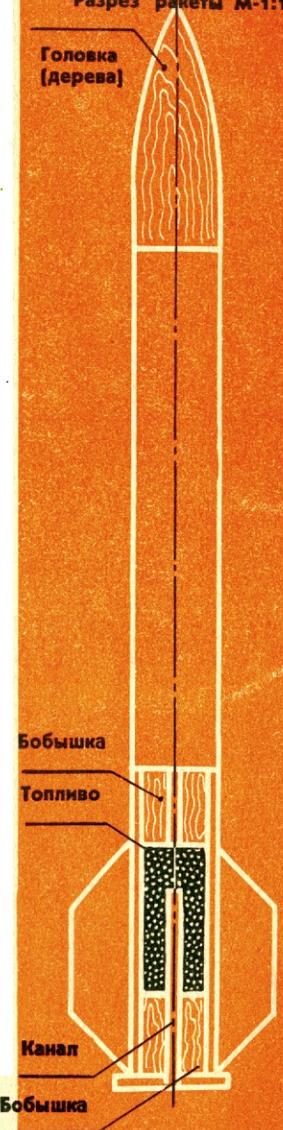
Направители

Общий вид ракеты, готовой к запуску

Выключатель



Головка [дерева]



те, плотно ли надевается трубка ракеты на двигатель. Верх ракеты сделайте из легкого дерева в виде конуса.

2. Подготовьте двигатель. В трубочку для двигателя вставьте две бобышки из дерева: одну — внизу, другую — в верхней части. Размеры бобышек возьмите с чертежа.

3. Приготовьте топливо, для чего отвесьте селитры — 38 г, серы — 6 г, угля — 16 г.

Все эти вещества в пакетах предварительно хорошо просушите на горячей батарее отопления. После просушки каждый химикалий отдельно тщательно растолките в фарфоровой ступке, а затем все три составные части хоршенько перемешайте, чтобы получилась однородная смесь темно-серого цвета.

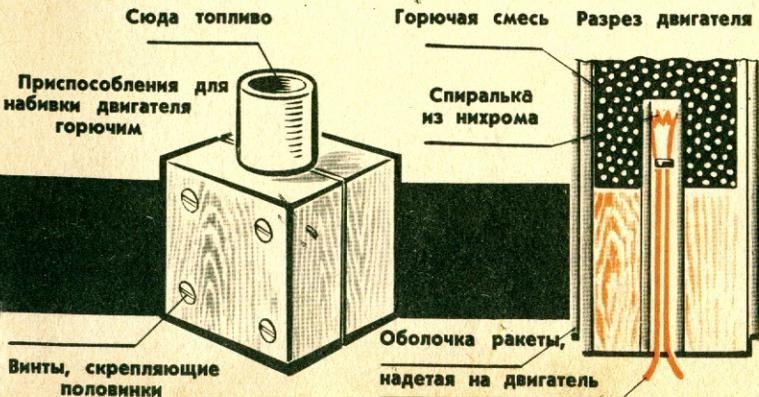
4. Запрессуйте в трубочку двигателя приготовленную смесь. Прессовать следует в приспособлении, изображенном на рисунке. При этом засыпайте порошок небольшими порциями. Оболочку двигателя набейте смесью так, чтобы осталось место для вклейки нижней деревянной бобышки с отверстием — соплом (диаметр 2,5—3 мм).

5. Вставив в трубку двигателя нижнюю бобышку с отверстием, высверлите в запрессованной смеси сверлом (диаметром 2,5—3 мм) неглубокое отверстие.

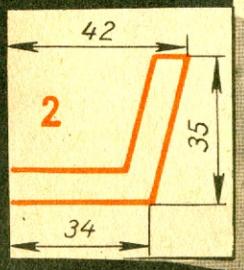
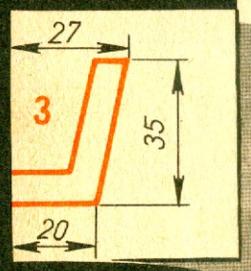
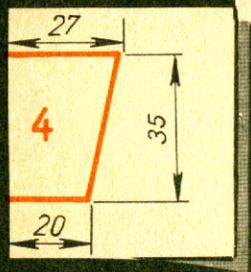
6. В отверстие нижней части бобышки вставьте запал — спиральку из никрома диаметром 0,1 мм, соединенную концами с двумя тонкими изолированными проводами зажигания. Два конца подводящих проводов присоедините к полюсам батареи через выключатель.

7. Когда все предварительные работы будут закончены, сделайте стартовую площадку. Она собирается из дощечки и четырех направляющих проволок согласно рисунку.

Перед тем как запустить модель, установите ее в направителях и соедините запал с батареей и с выключателем. Включите ток — запал воспламенит топливо, и ракета, отделившись от двигателя, взлетит высоко вверх.



Выкройки шпангоутов и кормы



ЛОДОЧКА С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ДВИГАТЕЛЕМ

Даем описание простой модели лодочки с самодельным двигателем.

Работу начнем с выкройки дна лодочки.

Согните большой лист бумаги вдвое и расчертите по размерам выкройки только половину дна лодки. Вырежьте по контурам чертеж и разверните лист. Получится полный контур дна. Обе стороны выкройки будут совершенно одинаковы. Выкройку наклейте на сухую, без сучков, сосновую дощечку толщиной в 10 мм и лобзиком аккуратно выпилите по контуру. Края днища обровняйте напильником точно по линии выкройки. На выкройке дна хорошо видно, где надо расположить бобышку носа, шпангоуты и корму. Шпангоуты выпилите из такой же дощечки по выкройкам, наклеенным вдоль дощечки, иначе шпангоуты будут легко обламываться.

Корму, бобышки и шпангоуты приклейте к днищу и зачистите напильником их нижние части, выровняв их с контуром дна лодки. Установив шпангоуты, покройте бока лодки с обеих сторон двумя полосками из тонкой (1 мм) фанеры или плотного картона. Полосы смажьте kleem в тех местах, где стоят шпангоуты, крма и бобышки, а затем плотно обвязите их прочной ниткой.

По низу полосок, там, где они приклеились к бокам днища, прибейте их небольшими гвоздями. Затем еще раз обмотайте весь корпус лодочки ниткой и дайте хорошо просохнуть kleю.

После этого приготовьте шпаклевку. Смешайте с жидким столярным kleem две чайные ложки талька, подбавьте несколько капель олифы и масляной краски (цинковые белила). Тщательно разотрите все это, чтобы получилась масса густоты сметаны. Этой шпаклевкой промажьте просохшую лодочку по дну в тех местах, где картон обшивки приклеен к нему и к бобышкам носа и кормы.

Затем тщательно покрасьте лодочку снаружи и внутри цинковыми белилами, разведенными на олифе. Через день, когда краска высохнет, повторите покраску. Красить надо мягкой широкой кистью, тогда краска хорошо ложат.

Выкройка днища лодки

Корма — 4

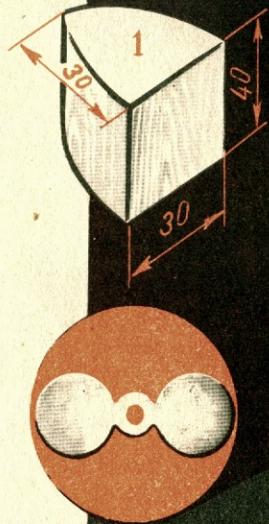
Бобышка — 1

Шпангоут — 2

400

10
10
10
20

Шпангоут — 3

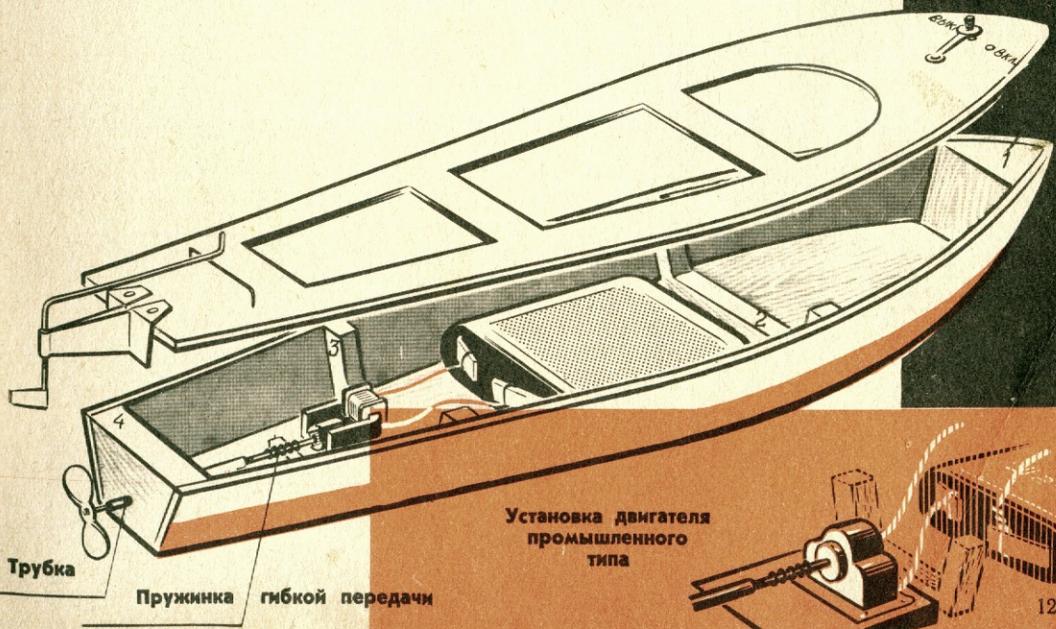


Теперь внутри лодочки установите двигатель согласно рисунку. Его ось должна быть наклонена под углом 5—7°. Для этого подставочку под двигатель надо сделать с наклоном в сторону кормы. Затем прожгите тонким шилом отверстие в корме с тем же наклоном, как у оси двигателя. Аккуратно расширьте отверстие, чтобы в него плотно вошла тоненькая трубка (например, от пульверизатора) длиной 50—60 мм. Сделайте из жести винт по выкройке и, припаяв его к вязальной или велосипедной спице, вставьте в трубочку. Проследите, чтобы ось винта сошлась с осью двигателя. Затем отпишите ось винта с таким расчетом, чтобы она, будучи вставлена в трубочку, не доходила немного до оси двигателя. В этом месте соедините оси маленькой пружинкой, сделанной из тонкой медной проволоки. Паять лучше с травленой кислотой.

Теперь, если в двигатель подать ток от батарейки, винт быстро начнет вращаться. Спустите лодочку на воду. Если лодочка пойдет вперед кормой, перемените подводку тока к щеткам, и лодочка весело побежит, как полагается, вперед носом. Для удобства на палубе установите переключатель «ход» — «стоп». Эту работу проведите самостоятельно, сообразив, как надо разорвать провод от батарейки к включателю.

Эту модель можно оснастить микродвигателем, который легко купить в магазинах игрушек и учебных пособий. Установка микродвигателя ничем не отличается от установки самодельного двигателя (см. рис.).

Раскрой держателя руля



ВОДЯНЫЕ ЛЫЖИ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ И ВОЗДУШНЫМ ВИНТОМ

Построить такую модель нетрудно, тем более, что раньше мы сделали электродвигатель с подковообразным магнитом.

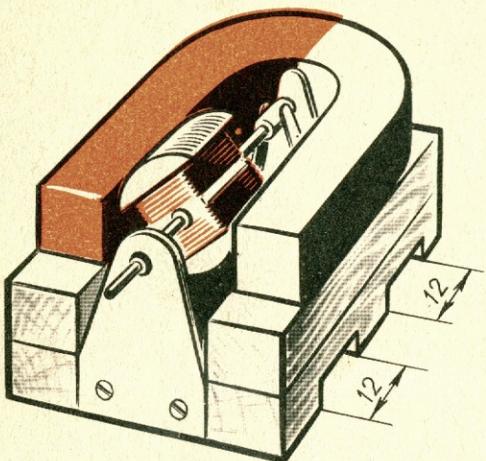
На рисунке вы видите пару пустотелых лыж, которые несут на себе площадку из фанеры с двигателем, винтом и двумя батарейками. Соедините тонким проводом щетки двигателя с батарейками. Воздушный винт придет в движение, и модель поплынет по воде.

Наиболее трудная часть в этой модели — устройство лыж. Каждая из них собирается из двух шпангоутов и двух деревянных брусков-«бобышек» по краям. Сделайте их из сухой сосновой планочки. Шпангоуты выпилите из миллиметровой фанеры по указанным размерам.

Бобышки и шпангоуты соедините густым столярным клеем при помощи тонких сосновых реек, для которых в шпангоутах и бобышках вырежьте углубления. Каркас каждой лыжи, после того как высохнет клей, обтяните плотной бумагой, которую покройте затем тонким слоем масляной краски или нитрокраской.

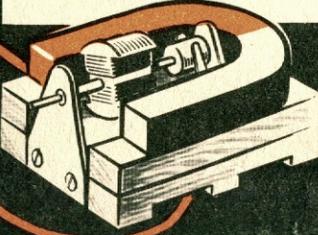
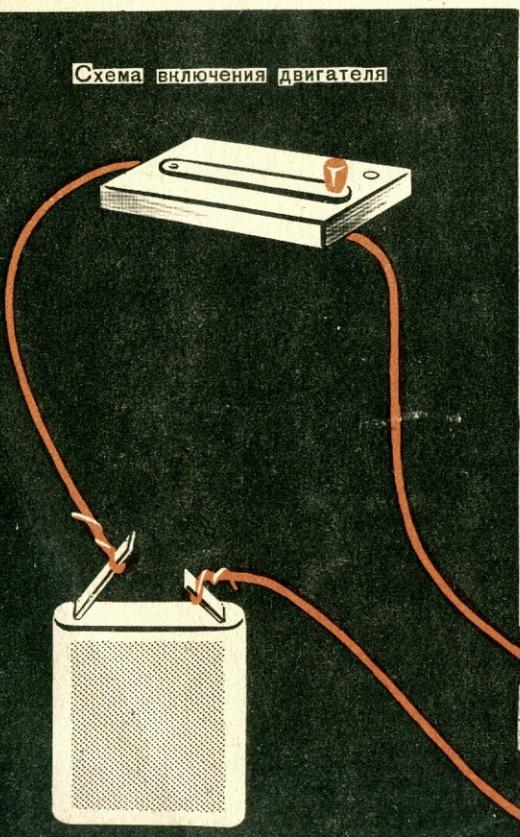
Воздушный винт сделайте из деревянной палочки по рисунку. Стойки под двигатель даны на чертеже в натуральную величину. Поэтому переведите этот чертеж через копировальную бумагу на фанеру и выпилите.

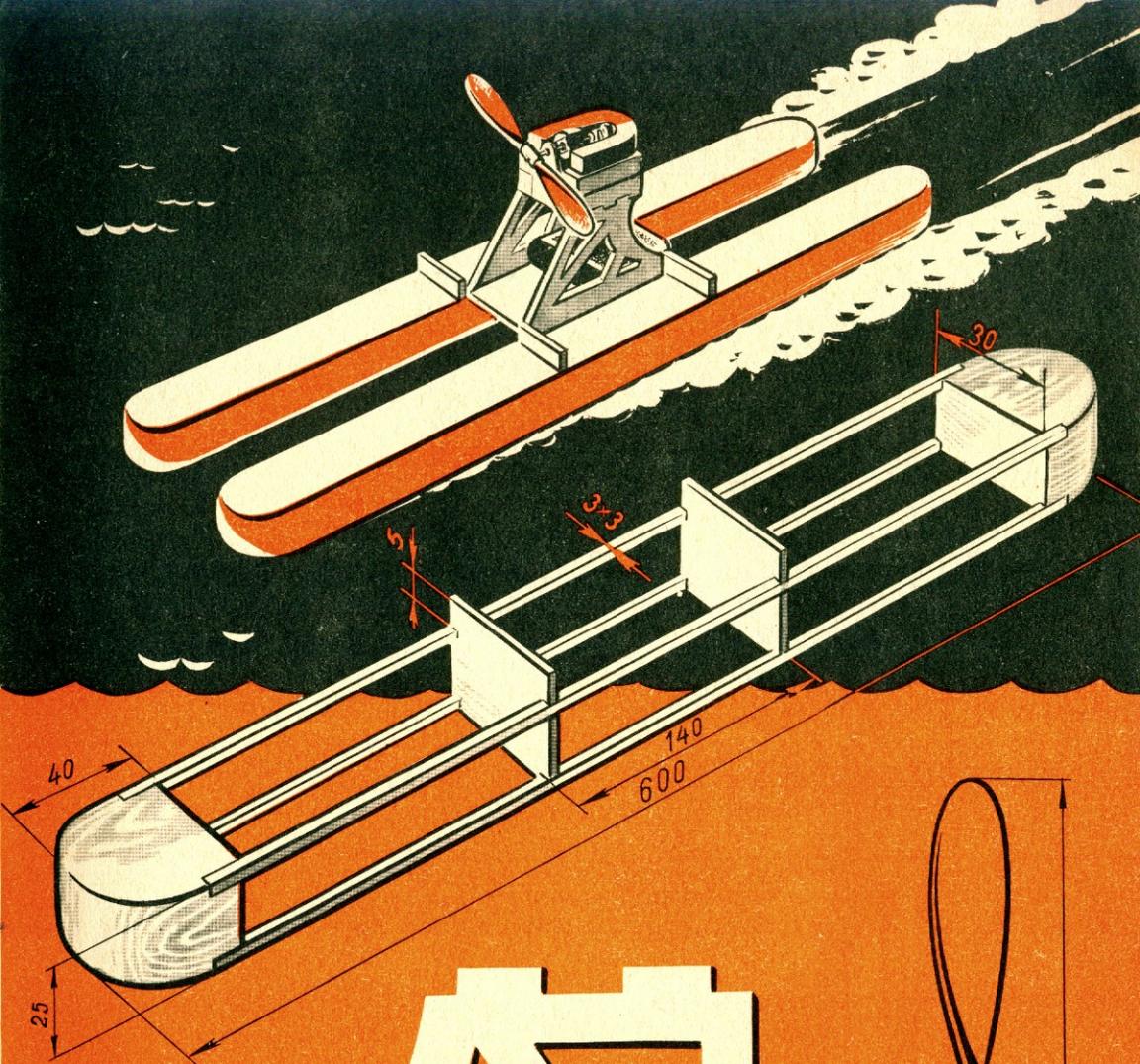
Устройство остальных деталей и сборка всей модели ясны из рисунков.



Электродвигатель

Схема включения двигателя



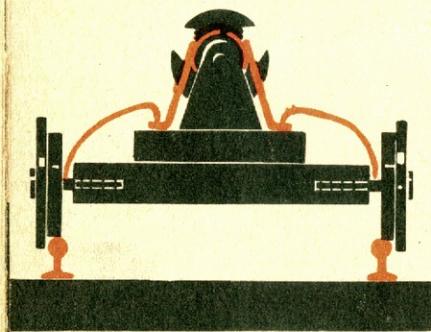


Стойки для двигателя
[две штуки]
М-1:1





**Установка
металлических ползунков и колес**



АЭРОМОТРИССА

Представляем вам модель вагона особого устройства. Как и настоящий вагон электрической дороги, он движется по двум рельсам. Каждая рельса проложена отдельно, и деревянный настил или шпалы их не соединяют: вы, конечно, помните, что дерево — изолятор. В каждую из рельс поступает ток от трансформатора (напряжением 8 вольт).

Ток от каждой рельсы поступает в одну из щеток электродвигателя, помещенного на основание вагона (см. рис.). Передатчиком тока от рельсы служит металлическое колесо, с оси которого ток и подводится к щеткам. Можно подать ток и через медные ползунки (см. рис.). В этом случае можно поставить спаренные, нераздельные колеса из пластмассы.

Если вы возьмете раздельные, металлические колеса, установите их в вырезах деревянного основания, то они не смогут замкнуть ток и послушно пропустят его только в свою щетку. Поэтому, делая эту модель с металлическими колесами, надо следить, чтобы оси колес не встретились между собой.

При установке же ползунков-токоснимателей ток поступит в щетки двигателя по двум проводам.

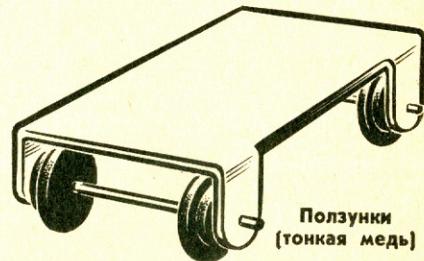
Электродвигатель поместите в передней, расширенной части деревянного основания.

Схема включения двигателя при установке металлических раздельных колес





Установка спаренных колес из пласти массы



Ползунки
(тонкая медь)

Для этой самоделки советуем переделать микродвигатель, имеющийся в продаже. О такой переработке его уже говорилось выше (см. стр. 82). От микродвигателя следует взять только ротор с коллектором. Статор сделайте электромагнитный по образцам, описанным на странице 81, учитывая размер ротора микродвигателя. Для щеток возьмите тонкую латунь. Установка двигателя на основании аэромотриссы ясна из рисунков. Не забудьте, что полюсы статора следует разъединить от щеток двумя резиновыми прокладками.

Двигатель установлен наклонно, и его ось проходит по отношению к основанию вагона под углом 5—7°. Выступающий конец оси соединен с вязальной спицей при помощи маленькой пружинки из тонкой медной проволоки, надетой на ось ротора и конец спицы. Пружинку следует аккуратно припаять к спице. Ось ротора, вращаясь, передает движение спице; такое соединение называется «гибкой» передачей.

Спика опирается в подшипники двух стоек, что хорошо видно на рисунке. Расстояние между стойками и высоту их вам надо найти опытным путем. Добейтесь, чтобы спица совершенно легко вращалась и ни один подшипник не задерживал ее движения. На противоположном конце спицы припаяйте трехлопастный пропеллер из жести.

Колеса подберите от старой игрушки. Они должны иметь с

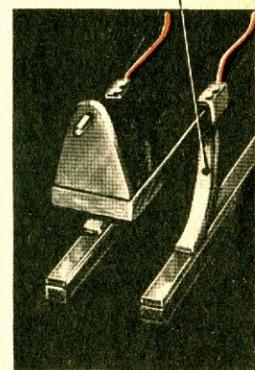
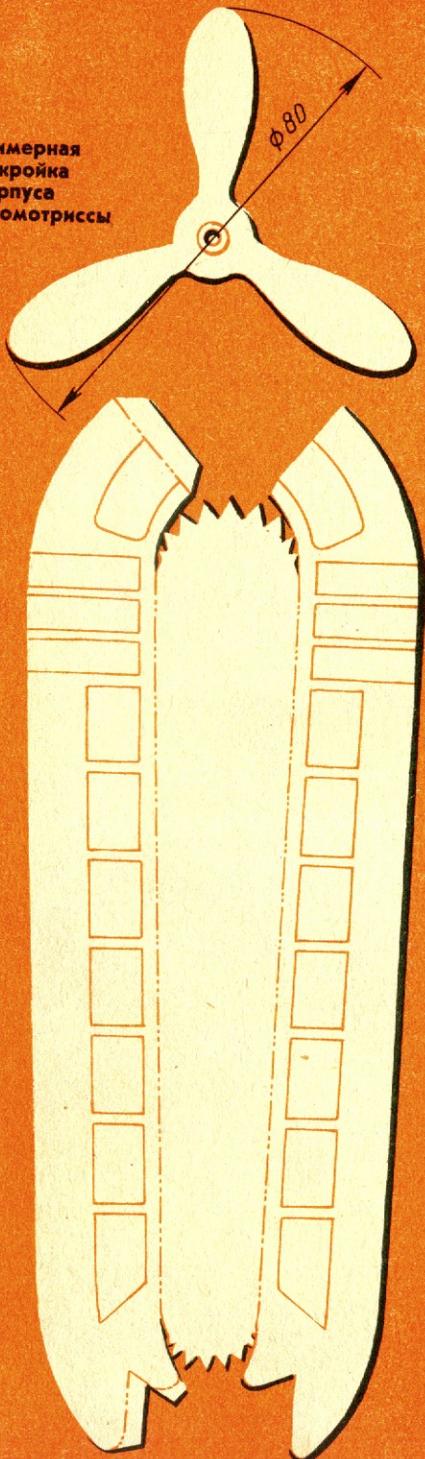


Схема включения двигателя с установкой ползунков и колес из пласти массы



Примерная выкройка корпуса аэромотриссы



одной стороны обода выступ, который техники называют ребордой. На рисунке показаны два варианта установки колес.

Рельсы купите в магазине игрушек, где они продаются на метры. Если купить готовые рельсы не удастся, то установите на панельной доске квадратные бруски (сечением 10×10 мм) и наложите на них полоски из жести при помощи маленьких гвоздей. Еще лучше наложить угловые полоски: тогда можно крепить их не сверху, где катятся колеса, а сбоку. Металлические рельсы крепите на ровной доске, причем шпалы должны быть деревянными. Рельсы из деревянных реек с наложенными на них полосками жести или меди просто приклейте к доске. Корпус вагона сделайте из плотного картона.

Установив аэровагон на рельсы и испытав его продвижение по ним — оно должно быть легким,— подайте на рельсы ток от трансформатора (напряжение 8—12 вольт). Ротор двигателя начнет вращаться и приведет во вращение пропеллер. Вагон легко и плавно покатится по рельсам.

Карманные батарейки при работе этой модели быстро истощаются. Поэтому лучше использовать понижающий трансформатор. Как сделать самому трансформатор, вы уже знаете (см. стр. 85). Заметим, что на рисунках даются лишь приблизительные размеры, так как последние зависят от размера подобранных вами колес.

РЕЧНОЙ ТРОЛЛЕЙБУС

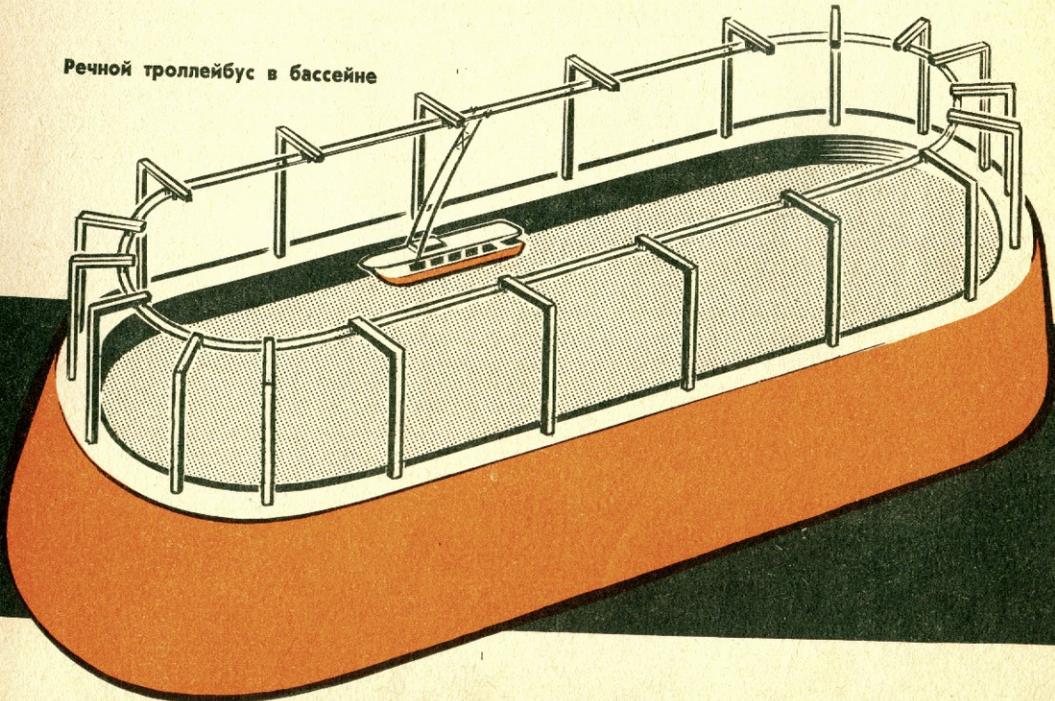
Модель небольшого судна, которое, как и обычный городской троллейбус, приводится в движение электродвигателем, показана на этой странице.

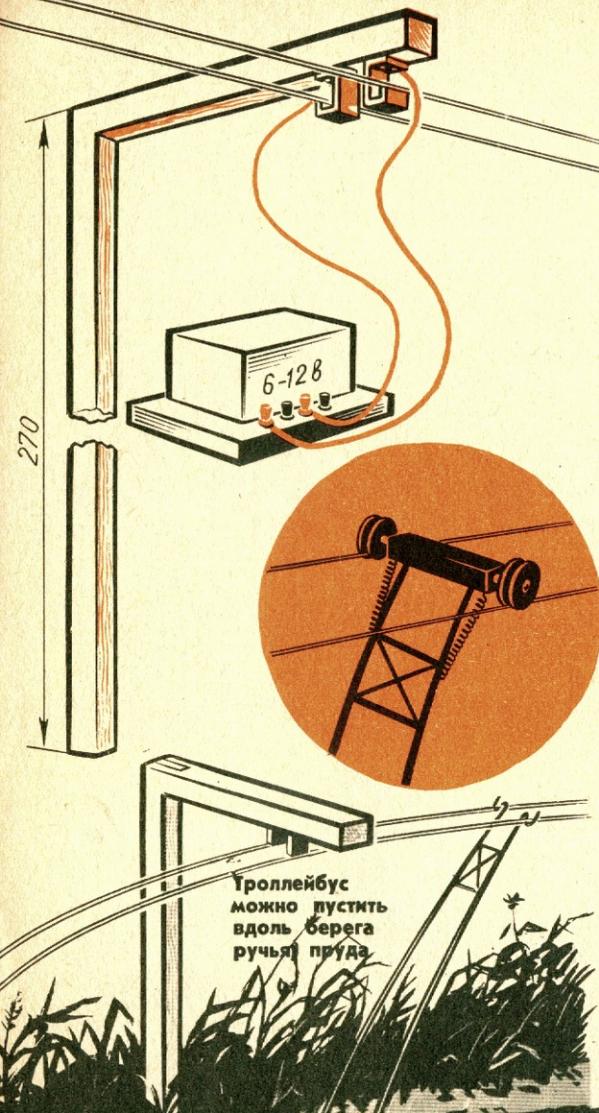
Ток к двигателю подается через провод, подвешенный на деревянных опорах, и две дуги, скользящие по этим проводам. Вращение оси двигателя передается трехлопастному винту. Так как источник тока — понижающий трансформатор — находится вне судна, эту модель можно сделать небольшого размера. И даже пустить в настольном бассейне.

Корпус речного троллейбуса сделайте по примеру описанных выше лодочек. Модель может приводиться в движение небольшим двигателем с трехполюсным якорем, описание которого дано на странице 82. Для винта, имеющего 2—3 лопасти, используйте жесть. Винт нужно припаять к отрезку вязальной спицы, а затем соединить с осью якоря двигателя пружинкой. Две дуги, форма которых хорошо видна на рисунке, выгните из стальной проволоки диаметром 0,6—0,8 мм и прочно установите в носовой части судна. Верхнюю часть дуг изогните в виде крючков, скользящих по двум проводам, натянутым на опорах.

Бассейн для настольной модели можно сделать из фанеры или листового железа. Приблизительные размеры бассейна указаны на рисунке. Сначала сделайте каркас из брусков, а затем обтяните его фане-

Речной троллейбус в бассейне





Троллейбус
можно пустить
вдоль берега
ручья или пруда

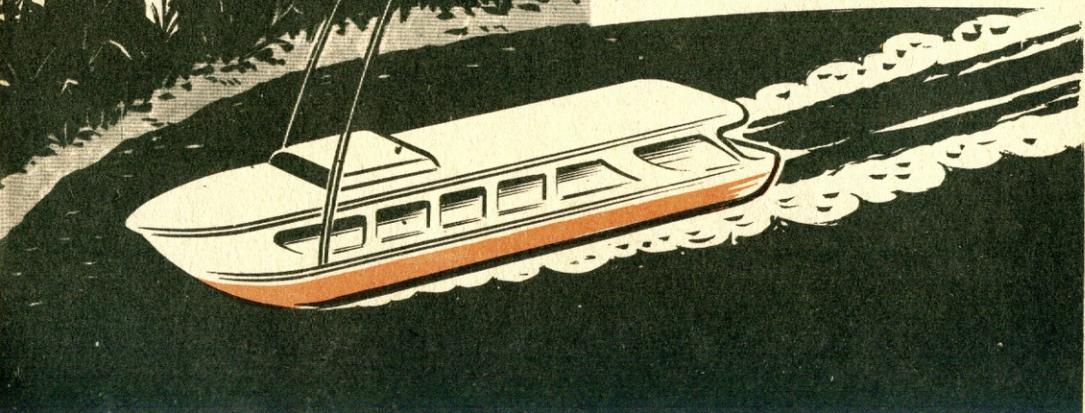
рой или железом. Тщательно прошпаклюйте все щели в бассейне и несколько раз покрасьте его снаружи и внутри масляной краской. Мачты прикрепите шурупами к боковым стенкам.

В пруду или речке столбы опор делайте длиннее, концы заострите и забейте в берег или дно пруда. Мачты надо ставить на расстоянии не более 1 метра друг от друга на прямых участках трассы и на расстоянии 150—200 мм на закруглениях.

Провода, подающие ток к модели, припаиваются к медным угольникам на мачтах. Расстояние между концами угольников-держателей равно 30 мм. Два подающих ток провода нигде не должны соприкасаться (так же, как и держатели). Подающий провод — медный диаметром 1 мм; без изоляции. Провод хорошо натяните и места припоев к держателям тщательно зачистите надфилем, особенно с нижней стороны, где будут скользить дуги.

Внутри судна ток от основания дуг подается в щетки двигателя по двум тонким проводам в изоляции.

Питание модели осуществляется с помощью трансформатора, от зажимов которого (6—8 вольт) ток подводится к двум проводам на мачтах в любом месте.



ПОДВЕСНОЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ К ПЛАВАЮЩЕЙ МОДЕЛИ

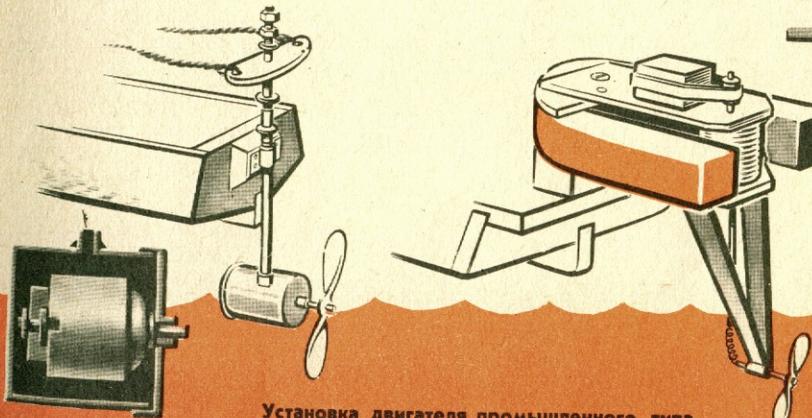
Даем два варианта подвесных двигателей, работающих от батареек.

Первый вариант основан на применении подковообразного магнита в качестве статора. У ротора двигателя установлена длинная ось из вязальной спицы, обращенной вниз. Соединение с осью гребного винта проведено при помощи пружинки из медной проволочки. Ось ротора и ось винта расположены строго под прямым углом. Их связывает дугообразный кронштейн из жести. Среднюю часть кронштейна нужно свернуть в трубочку и вставить сюда в виде подшипника кусочек трубы. Такой же подшипник следует вложить и в противоположном конце дужки кронштейна.

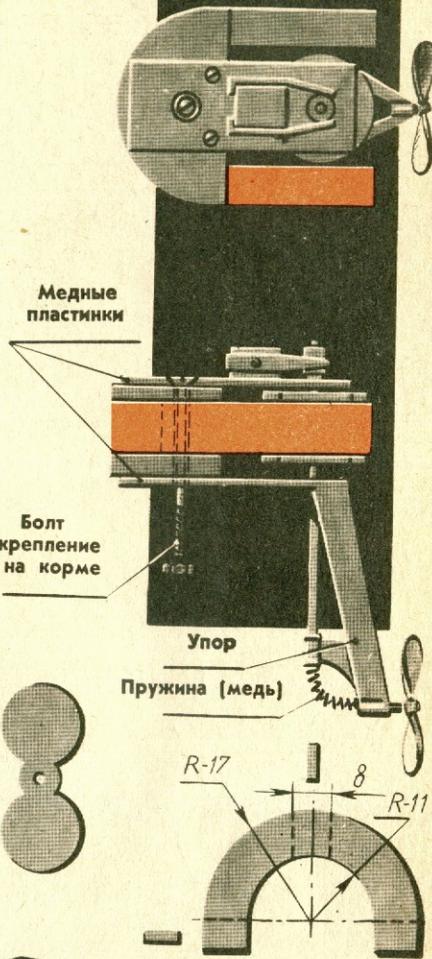
Дужку укрепите припоем на станине двигателя двумя упорами, поставленными наискосок.

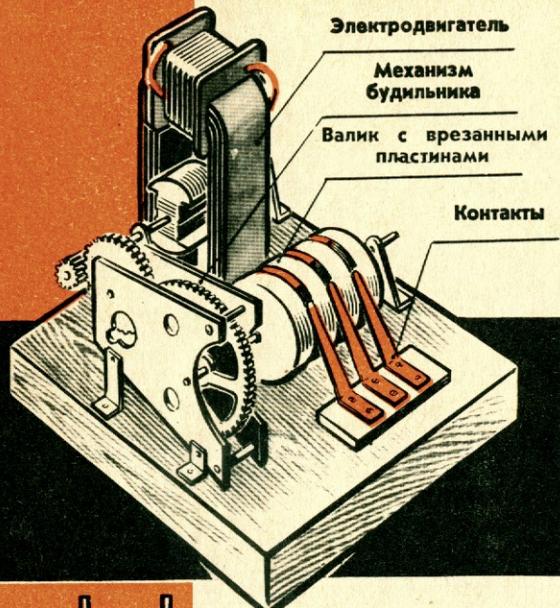
Второй вариант подвесного двигателя рассчитан на микродвигатель, который можно приобрести в магазине. Двигатель заключен в металлический чехол (например, банку из-под перца, какао, кофе и пр.), в верхнюю часть которого впаяна длинная медная трубка. По трубке к щеткам двигателя двумя проводами в изоляции подается ток от батареи. Ось двигателя выведена в дно банки и вставлена в небольшую трубку-подшипник.

Как видно из рисунка, руль не потребуется, так как его действие заменит поворот самого двигателя.



Установка двигателя промышленного типа





АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЛАМПОЧЕК

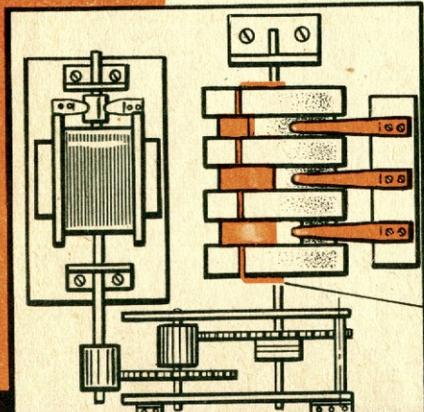
Вы сделали красивую стенную газету. Украсьте ее мигающими лампочками-«горошинами». На небольшой новогодней елке вы можете устроить попеременное зажигание лампочек различных цветов. Да мало ли где в самоделках юного техника можно установить приборчик, способный автоматически включать и выключать разноцветные лампочки. Очень хорошо, например, установить его на большой географической карте, где лампочками можно обозначить главные электростанции СССР.

В этом нам поможет остроумный станок-автомат. Если к нему присоединить один из наших маленьких электродвигателей, он безотказно станет управлять целой бригадой лампочек-«горошин».

Устройство и схему переключателя вы увидите на рисунках.

Основной частью аппарата является механизм старого будильника. Этот механизм укреплен на дощечке. На его главную ось плотно насажен деревянный валик с вырезами. В углублениях валика помещены тоненькие медные полоски. Они различной длины. Эти-то полоски и будут служить выключателями лампочек, если барабанчик заставить вращаться.

Как видно из рисунка, против каждого выреза валика установлена тонкая упругая щеточка, от которой ток идет по проводу к отдельной лампочке или к нескольким



Медная, контактная
проводочка

лампочкам одного и того же цвета. Щеточки должно быть такое же количество, сколько лампочек или групп лампочек нужно заставить мигать.

Щеточки легко скользят по медным полоскам валика. Чем короче полоска, тем меньше количество времени будет светиться лампочка.

Так, подбирая постепенно длину полосок, можно заставить каждую лампочку (или одновременно две-три штуки их) зажигаться в определенное время и регулировать продолжительность их горения.

Делать переключатель советуем по плану.

1. Разберитесь в рисунках и схемах.
2. Найдите механизм старого будильника и познакомьтесь с его устройством.

3. Сделайте небольшой деревянный валик из круглой палочки с тремя (для первого раза) углублениями.

4. Поместите медные полоски в углубления. Под все полоски заложите медную проволочку и выведите ее концы наружу. Полоски отшлифуйте и закрепите маленькими гвоздями.

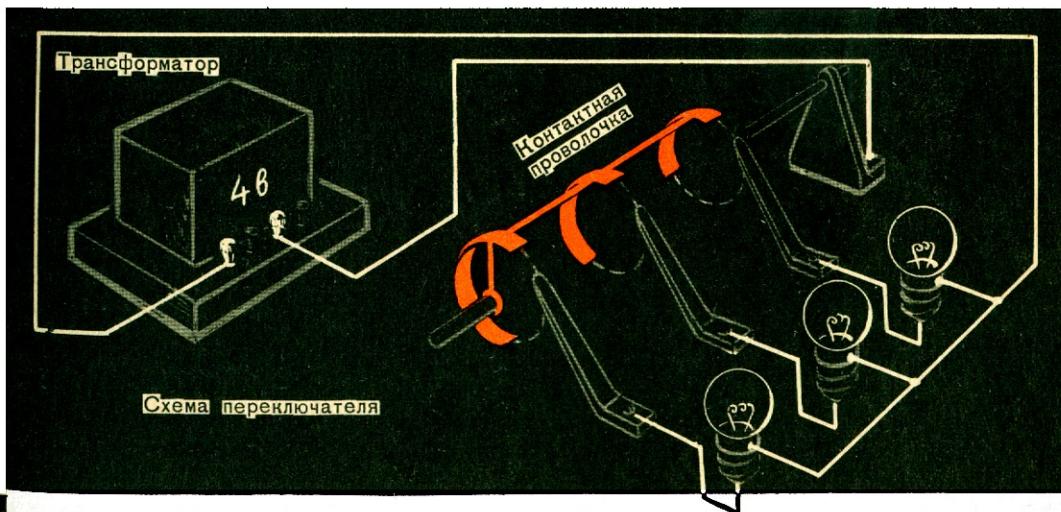
5. Установите валик на дощечке, поместив один конец его оси в стойке-подшипнике из меди.

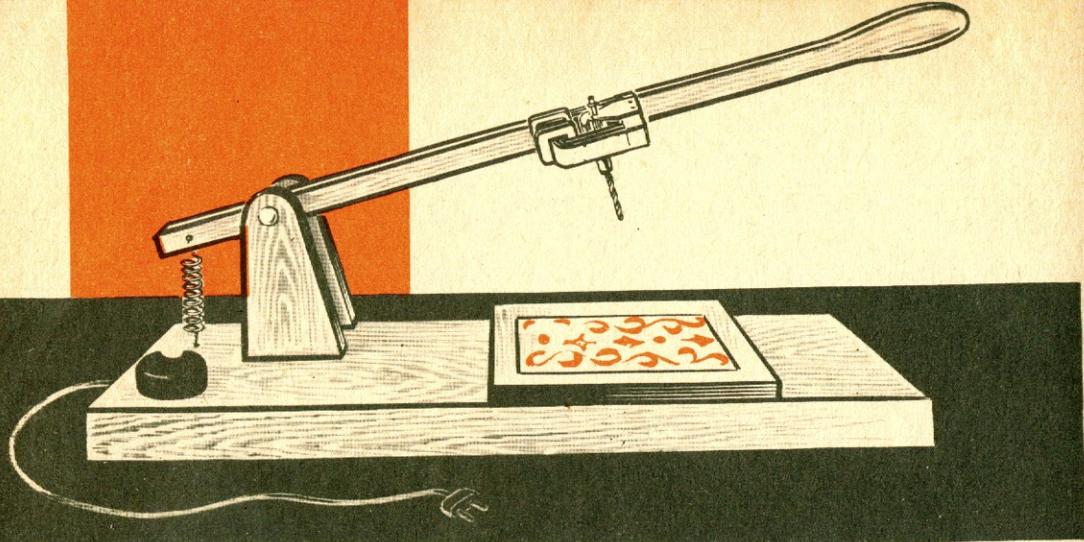
6. Привинтите к дощечке три медные щеточки так, чтобы каждая из них легко скользила по своему желобку на валике.

7. К оси двигателя припаяйте небольшую шестеренку («трибку»).

8. Установите двигатель на дощечке по рисунку. Проверьте, легко ли вращается валик.

9. Сделайте проводку проводами в изоляции по схеме и соедините с лампочками стенгазеты, географической карты или настольной новогодней елки.





НАСТОЛЬНЫЙ СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОЧЕК

Ребятам, занимающимся выпиливанием, часто приходится шилом прокалывать в фанере отверстия для внутренних пропилов. Нередко количество таких проколов доходит до сотни и более. Попробуем механизировать эту работу.

Наш станочек состоит из следующих основных частей: доски основания, самодельного электродвигателя, тоненького сверла, соединенного с осью якоря муфтой-трубкой, и рычага на двух подставках. Общий вид станочка дан на рисунке, где показаны все эти части. Фанерка, в которой нужно выскрести отверстия, кладется на доску основания так, чтобы сверло направлялось на то место, где должно быть отверстие. Штепсельная вилка вставляется в розетку осветительной сети и поворотом включателя мотор приводится в действие. Достаточно опустить сверло на фанеру, чтобы отверстие было моментально сделано. Так работает наш станочек.

Электродвигатель у станка самодельный. Вы уже собрали маленький двигатель подобного устройства. Но то был несложный двигатель малой мощности: для его питания требовался ток от маленькой батарейки. Двигатель же, который необходим для станочка, должен быть более мощным. Все его части надо делать особенно аккуратно. Испытывать собранный двигатель от осветительной сети следует в присутствии преподавателя физики или старших ребят, знакомых с основами электричества. Потом, когда станочек будет наложен, вы уже сами будете спокойно с ним работать.

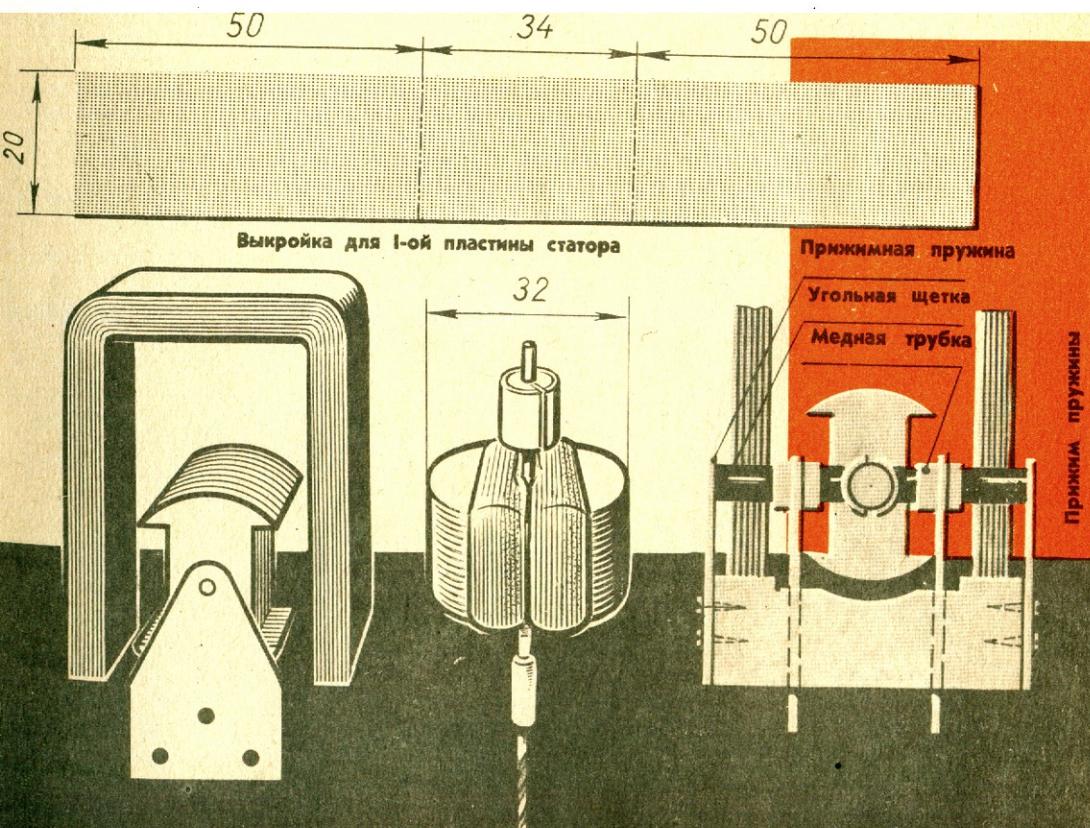
Статор соберите из отожженных полос жести (двадцать полос) и изогните их в форме буквы П. Между полос проложите папиросную

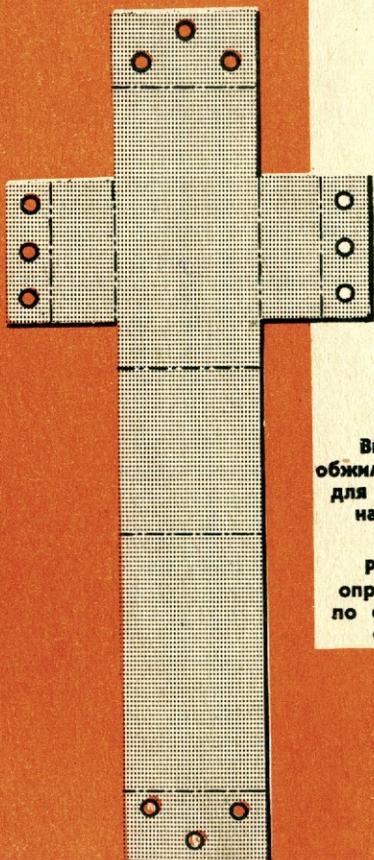
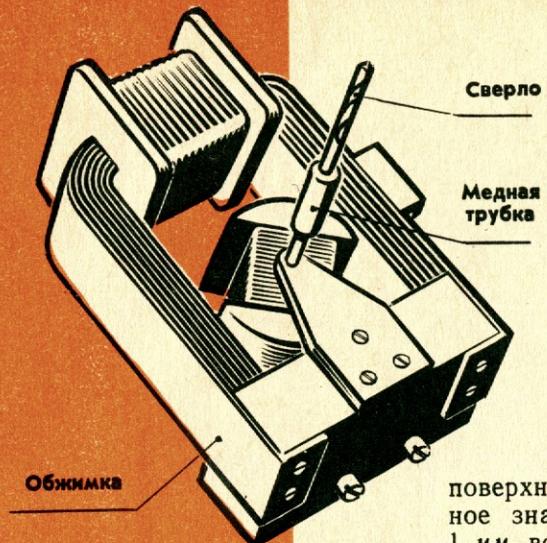
бумагу с kleem БФ-2 (или смажьте ее спиртовым лаком). Изогнув полосы на деревянной оправке, плотно скрепите их отворотами первой полосы. Прежде чем наматывать катушки статора, следует из алюминия или другого немагнитного металла сделать обкладку. Обкладка нужна для крепления двигателя на деревянном рычаге. Выкройка для нее показана на рисунке. Только наложив обкладку на сердечник статора, начинайте его обмотку.

Обмотку делайте проводом в любой изоляции, но обязательно диаметром 0,18—0,20 мм. Намотать надо не менее 800 витков, если электросеть дает 127 вольт напряжения.

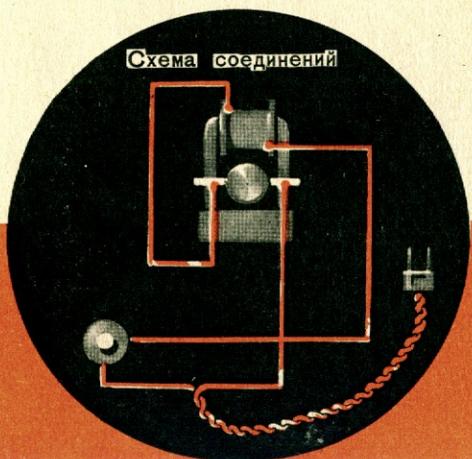
Ротор собирается, как и в маленьком двигателе, из отожженных пластин с прокладкой (бумагой) между ними. Выкройка для пластин дана на рисунке в натуральную величину. Потребуется 20 пластин.

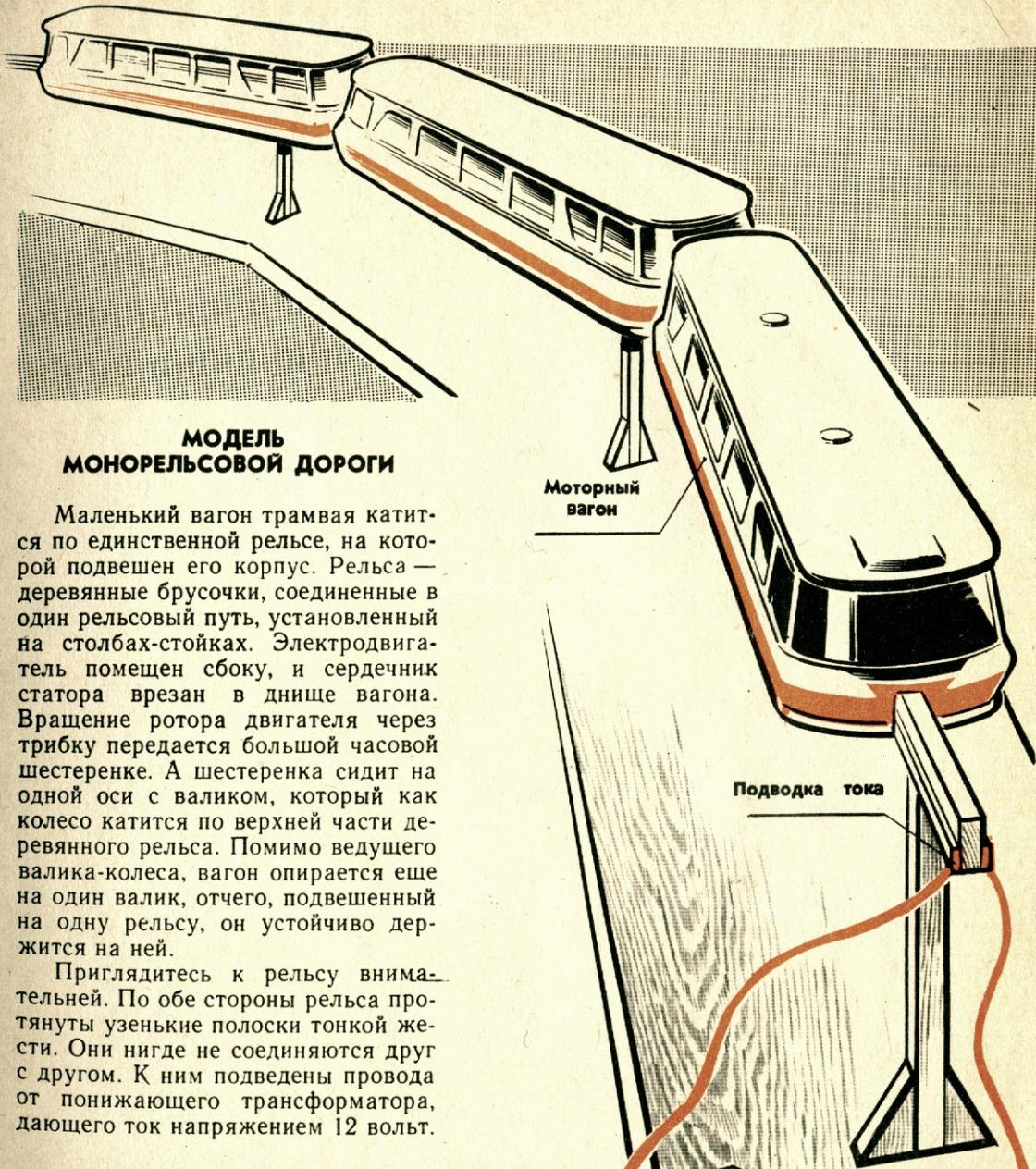
Для оси возьмите стальной стержень диаметром в 1 мм. Обмотку сделайте тем же проводом по 300 витков на каждый полюс ротора. Перед обмоткой, так же как и на статоре, обложите впадины ротора изоляционной лентой в один слой. Коллектор сделайте, как вы уже де-





лали, из половинок медной трубы, а вместо щеток из тонкой меди установите угольные щетки. Угольки возьмите из старой батареи. Вставьте их в подходящие трубочки так, чтобы они свободно входили, но не болтались. Угольки прижмите упругими полосками тонкой меди. Это — прижимные пружины. Установка держателей углей и прижимных пружин ясна из рисунка. Части угольков, обращенных к коллектору, тщательно пришлифуйте шкуркой к поверхности коллектора. Это имеет очень важное значение. Сверлышико, диаметром 0,8—1 мм, вставьте в медную трубку, надетую на выходящий конец оси ротора (см. рис.). Сверло и ось ротора соедините маленькой трубкой и места соединений закрепите пайкой. Стойки выпилите лобзиком из алюминия или оргстекла толщиной не менее 1—1,5 мм. В осевые отверстия вставьте медные трубочки-подшипники. Соберите части двигателя, тщательно просмотрите все соединения и попробуйте его включить в штепсельную розетку. При этом в розетку не следует вставлять концы обмоток электродвигателя: надо выводы обмоток соединить пайкой с толстым проводом, который употребляется для комнатной проводки. Если все хорошо сделано, ротор должен быстро и равномерно вращаться.



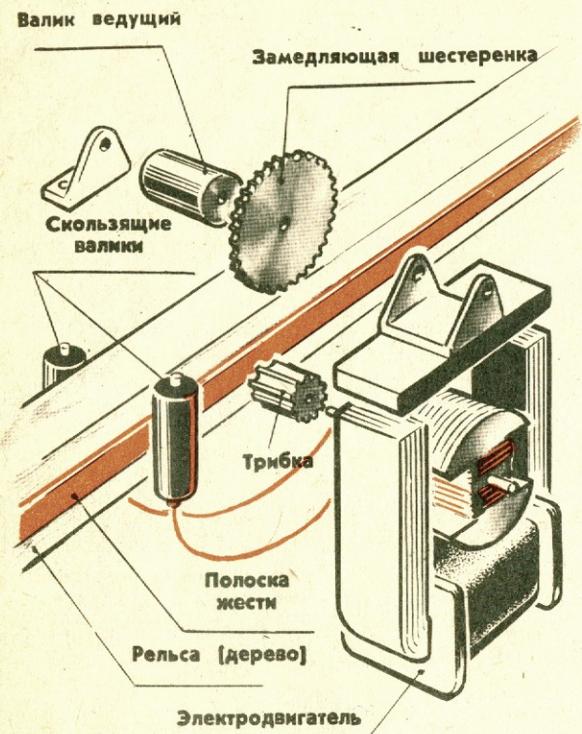


МОДЕЛЬ МОНОРЕЛЬСОВОЙ ДОРОГИ

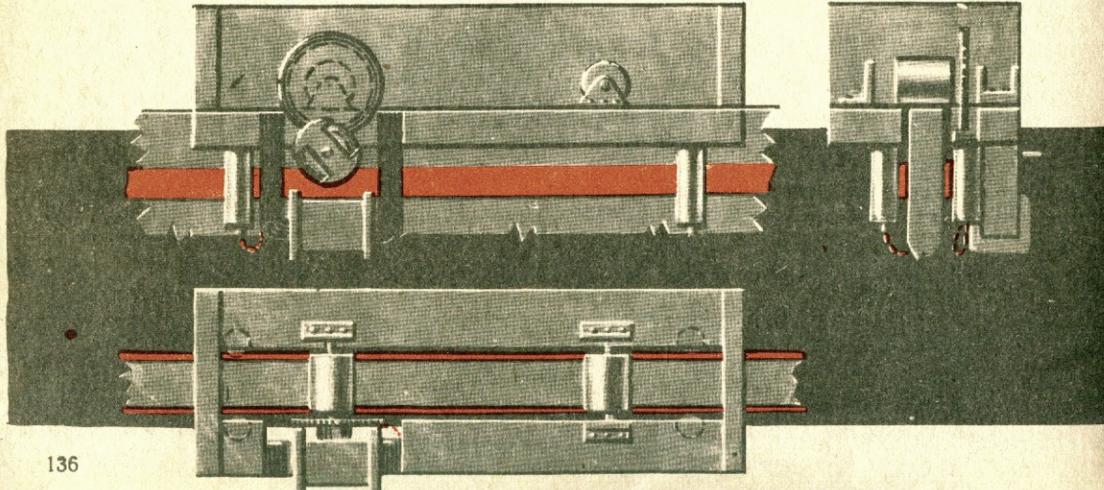
Маленький вагон трамвая катится по единственной рельсе, на которой подвешен его корпус. Рельса — деревянные бруски, соединенные в один рельсовый путь, установленный на столбах-стойках. Электродвигатель помещен сбоку, и сердечник статора врезан в днище вагона. Вращение ротора двигателя через трибку передается большой часовой шестеренке. А шестеренка сидит на одной оси с валиком, который как колесо катится по верхней части деревянного рельса. Помимо ведущего валика-колеса, вагон опирается еще на один валик, отчего, подвешенный на одну рельсу, он устойчиво держится на ней.

Приглядитесь к рельсу внимательней. По обе стороны рельса протянуты узенькие полоски тонкой жести. Они нигде не соединяются друг с другом. К ним подведены провода от понижающего трансформатора, дающего ток напряжением 12 вольт.

Установка двигателя



Принципиальная схема механизма движения

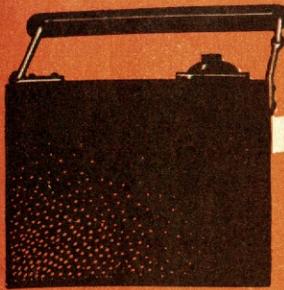


Снизу днища вагона вы видите четыре медных валика на тонких осях. Одна пара валиков служит токоснимателем, так как они плотно прижимаются к полоскам жести на рельсе. Каждый из этих валиков соединен с одной из щеток двигателя, а вместе они обеспечивают подачу тока от трансформатора к ротору двигателя.

Вы уже знакомы с изготовлением маленьких двигателей по прежним работам. Припаяйте к оси трибку и подыщите подходящую шестеренку. Валики-колеса и валики-токосниматели можно сделать из медных трубочек или прутков соответствующих размеров.

Подача тока от трансформатора может быть проведена в любом месте, но так, чтобы провода не мешали движению вагона.

Верх вагона вырежьте из картона и накиньте на платформу так, чтобы двигатель и все детали были закрыты. Валики-токосниматели можно заменить тонкими латунными ползунками.



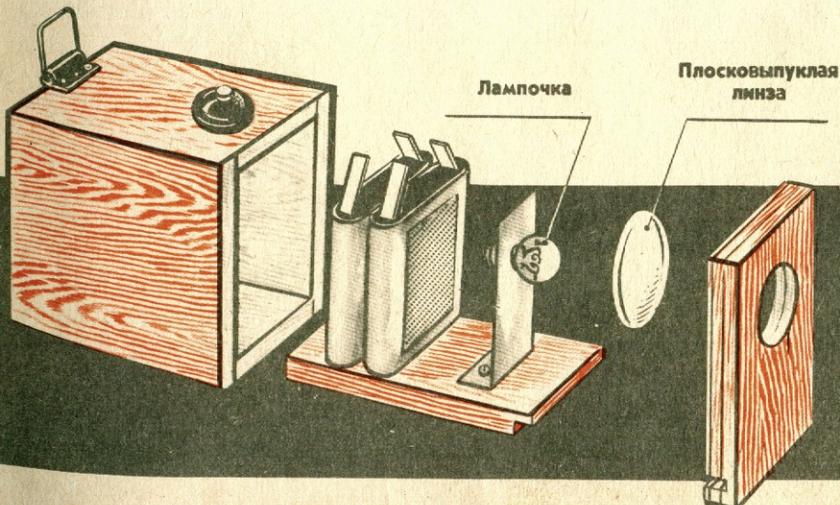
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФОНАРЬ ДЛЯ ТУРИСТОВ

Обычный карманный фонарик, который можно купить в магазине, дает слабый свет. Сделаем более мощный фонарь на две батарейки. Он дает яркий пучок света на расстояние 10—12 метров и очень удобен в походах. А юные натуралисты при помощи этого фонаря могут поймать для коллекции редкие виды сумеречных бабочек и даже редчайшую бабочку «мертвую голову», размах крыльев которой составляет 100—150 мм.

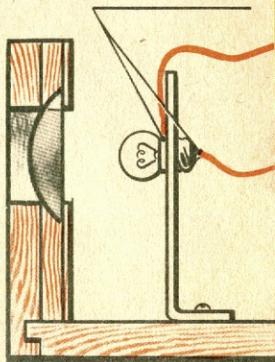
Для изготовления этой самоделки понадобятся две батарейки для карманного фонаря, плоско-выпуклая линза с коротким фокусным расстоянием 10—12 мм, обычная маленькая кнопка для настольной электролампы и лампочка на 3,5 вольта напряжения.

Устройство фонаря ясно из рисунков, а схема поможет провести соединения.

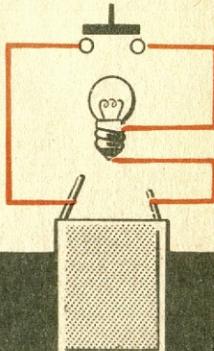
Не смущайтесь тем, что лампочка от двух батареек будет гореть с перекалом нити — она свободно прослужит 1—2 месяца.



Припаять



Выключатель





ПОХОДНЫЙ КОМПАС-ЧАСЫ

Как устроить крохотные солнечные часы, которые могут служить одновременно компасом? В походе такие часы очень удобны.

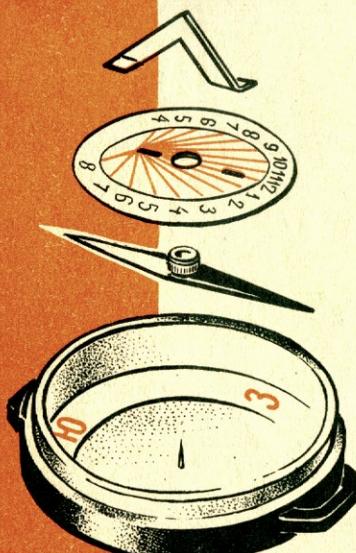
Наши часы — копия больших экваториальных солнечных часов, и устройство их хорошо понятно из рисунков. Надо только использовать обычный компас и внести в него небольшие добавления.

На плотной бумаге начертите кружок. Кружок не должен закрывать пометки стран света на компасе. Скопируйте линии, изображенные на кружке, и поставьте цифры. Из тонкой латуни или алюминия вырежьте крохотный треугольничек. Его большой угол приблизительно должен быть равен 50° . Треугольничек точно вставьте в прорези картонного кружка строго перпендикулярно его плоскости. Вершина острого угла треугольника должна попасть в точку, где сходятся линии (см. рис.).

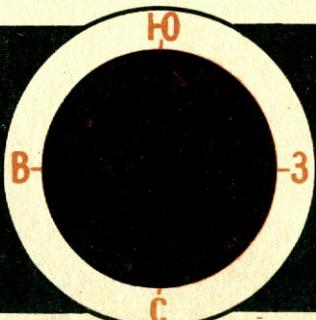
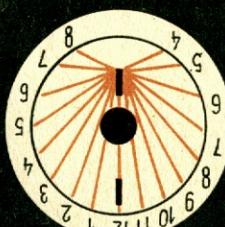
Кружок наклейте на магнитную стрелку, чтобы цифра 12 пришла на ее синюю половину.

Наденьте стрелку с кружком и треугольничком на иглу компаса и проверьте, чтобы она вращалась плавно и без наклона. Часы готовы.

Установив компас в соответствии со знаками Ю и С, узнайте, который час. Разумеется, эти часы работают только в солнечные дни.



$$\gamma = 50^{\circ}$$





ДЛЯ ЮНОГО РЫБОЛОВА

Представляем вам любопытную донную удочку с электрозвонком.

На берегу вы видите небольшой ящичек. В нем электрозвонок и 1—2 батарейки; ручки ящика служат «уди-лищем» — к одной из половинок ручки прикреплена леска с рыболовным крючком и грузилом.

Насадите на крючок насадку, забросьте леску в воду и ждите, когда пойманная рыба вам позвонит.

Устройство удочки не представляет затруднений, а ручка делается из двух упругих полосок латуни, как обычный выключатель многих самодельных приборов, которые уже встречались читателям в этой книжке.

При удаче на «донку» можно поймать крупного налима, сома и других рыб, обитающих на дне реки. Советуем на случай, когда насадку заглотит очень крупная рыба, закрепить наш чемодан-удочку, привязав его к ближайшему пню или стволу прибрежных кустов.



САМОДЕЛКИ ДЛЯ ДОМА, СЕМЬИ И ДРУЗЕЙ

...А если от того, что делать начную,
Не мне лишь одному я пользы ожидаю:
То, признаюсь,
За труд такой еще охотнее берусь.

И. Крылов

Ниже мы расскажем о том, что могут сделать юные мастера для благоустройства дома и квартиры, где они живут. Здесь даны несложные устройства, позволяющие быстро и аккуратно готовить пищу, изделия по уходу за бельем, одеждой, обувью. И, наконец, сувениры. Это те небольшие красивые вещицы, которые приятно подарить родным и друзьям в день их рождения или в другие дни семейных торжеств.

При изготовлении самоделок, показанных в этом разделе, не требуется сложной обработки в мастерских, не нужно и большого верстака. Сделать большинство из них можно в домашних условиях простыми инструментами, да и материалы требуются самые обычные, которые легко найти.

Хорошо, если при вашем доме есть кружок юных мастеров. С товарищами работа пойдет дружнее.

Но может случиться, что в доме нет желающих работать в кружке. Тогда нужно устроить у себя в квартире уголок для работы.

Для строгания небольших дощечек, для работы с обрезками жести, с проволокой потребуется лишь простая доска. Эту доску можно положить на любой стол так, чтобы она имела упор, но не портила стен, подоконника. Юному мастеру надо иметь: рубанок с одной железкой, пилу, годную для резки дерева и металла, одну-две стамески, молоток,

тиски, хотя бы самодельные, две-три отвертки, шило и буравчик, несколько напильников и надфилей.

В предыдущем разделе указаны простые приспособления для точной распиловки дощечек под различными углами, рассказано, как сделать «донце» для обработки торцов и кромок и другие несложные, но очень полезные вещи. Шкурка по дереву и металлу, а также винты, гвозди всегда найдутся среди домашней мелочи. Для работы с проволокой и жестью нужен паяльник, лучше электрический, нашатырь, паяльная кислота и палочка третника. С этим набором можно начать мастерить простые поделки этого раздела, а затем постепенно приобретать более дорогие инструменты: дрель, коловорот, рубанок с двойной железкой, набор напильников с различной насечкой и т. д.

При желании вы сможете сами придумать очень много небольших, но полезных или просто красивых вещей. Ведь придумать разные приспособления и создать «свою конструкцию» всегда приятно. Это развивает ум, смекалку, способствует развитию чувства красоты, меры.

Этот раздел книги значительно отличается от двух предыдущих. Достаточно ознакомиться с перечнем изделий, помещенных на его страницах, чтобы понять, в чем состоит разница.

Первый раздел книги познакомил юного читателя с некоторыми изделиями и приборами, которые оказывают помощь в школьных занятиях. И почти все поделки этого раздела основаны на знакомстве с математикой, физикой.

Работы для пионерского лагеря, хотя также требуют знания этих школьных дисциплин, но все же в них преобладает личное творчество юного конструктора, его смекалка, умение самостоятельно решать многие «узлы» создаваемых моделей, аттракционов и небольших парковых сооружений. Страницы данного раздела посвящены вещам, изготовление которых не требует знания физики, математики и других наук.

Такие изделия, как полки для книг, столик-бюро, портативный ходильник и другие, требуют лишь тщательной работы юного мастера, большей частью любителя столярного дела. Если здесь не потребуется точных расчетов, то зато большинство изделий основано на художественном вкусе, умении красочно и изящно оформить вещь. В частности, это относится к страницам, посвященным памятным подаркам, сувенирам и другим мелким и изящным изделиям. Короче говоря, этот раздел рассчитан на юных техников и мастеров, увлекающихся рисованием и художественной отделкой небольших красивых вещей.



КРАСИВО, ПРОСТО, УДОБНО

ПОДСТАВКИ ПОД ЦВЕТЫ

Цветы пользуются любовью всех. Цветы вы увидите не только на окнах и на балконах. Газоны скверов и парков — это цветущие ковры. С яркими букетами приходят первоклассники в школу, заботливо ухаживают ребята во всех классах за зелеными питомцами на окнах школьных помещений.

Но, к сожалению, нередко приходится видеть цветы, помещенные в банки из-под консервов или в старых, позеленевших от плесени горшках. Замечено также, что нежные растения страдают от то-

го, что горшки, в которых они растут, стоят прямо на каменном подоконнике. В морозные дни нежные корешки растений подвергаются губительному действию охлажденного камня. Кроме того, часто многие горшки с цветами не помещаются на подоконнике и некоторые из них приходится ставить во втором ряду или дальше от солнечного света, льющегося в окно. Желая помочь юным любителям комнатных растений, укажем несколько вариантов подставок для цветов. Надо сказать, что на изящной подставке горшки с цветами выглядят значительно красивей, чем просто расположенные на подоконнике или на грубых полках балкона.

Мы показываем три образца фигурных скамеек для цветов на окне. Делать их надо из прямослойных дощечек и фанеры при помощи простейших столярных инструментов и лобзика. Если вы знаете, как соединять бруски и доски, то легко сделаете любую скамеечку или подставку, связав ее детали той или иной шиповой вязкой.

Размеры скамеек следует установить самим, они зависят от размеров подоконника.

На примере наших образцов каждый юный мастер может сконструировать подставки в два и даже три этажа. И тогда на любом окне можно разместить значительно больше цветов.



СТОЛИК-ПОДСТАВКА ДЛЯ ПАЛЬМЫ

Кому из юных любителей цветов не приходилось видеть крупное комнатное растение, поставленное вдали от окна, прямо на полу. Раскидистые кроны пальм, фикусов, аралий очень страдают от такого небрежного отношения и часто не получают достаточного количества солнечного света.

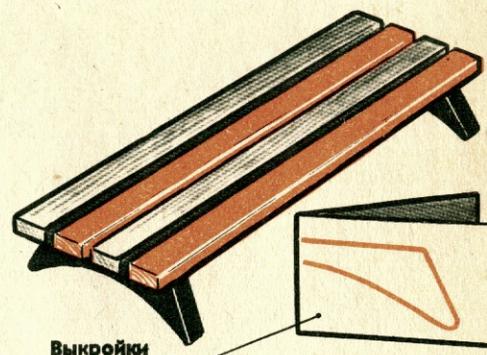
В этом случае предлагаем соорудить подставку под раскидистый цветок очень простого устройства. Подставка не потребует больших и широких досок и фигурных ножек, все соединения ее деталей достаточно прости.

Это изделие вы сможете сделать, руководствуясь представленными здесь рисунками. Ножки его выстругайте из тонких брусков сечением 20×20 мм. Для верхней части возьмите толстую доску и опилите ее по рисунку при помощи циркуля. Ножки врежьте в площадку-треугольник (см. рис.). Отверстия для ножек следует высверлить сверлом или перкой. Их диаметр — не меньше 15 мм.

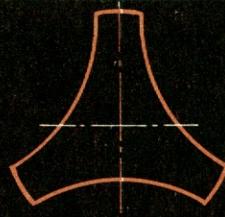
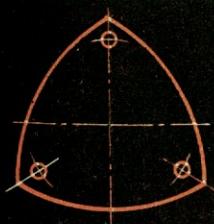
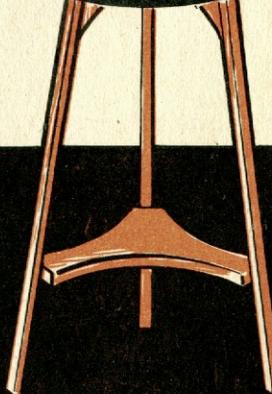
Столик скрепите внизу цельной проножкой, а вверху подклейте три фигурных сухаря.

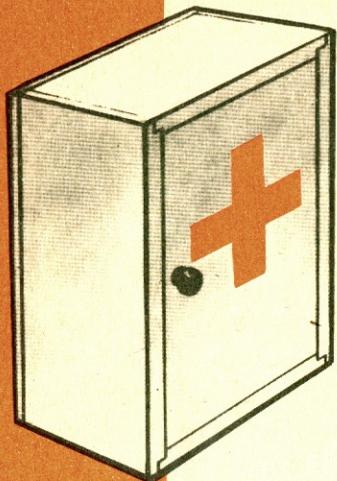
Отшкурив столик-подставку, покройте его масляной краской или лаком.

И конечно, предлагаемую конструкцию советуем рассматривать как один из образцов подобных изделий. Юные мастера — любители цветов могут придумать другие интересные и изящные формы подставки под большие цветы.

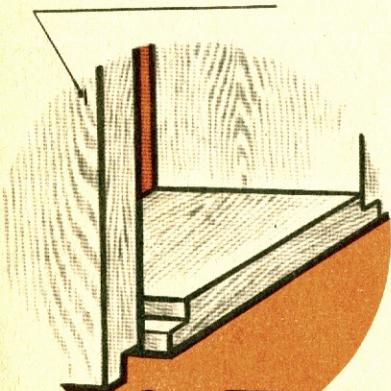


Выкройки

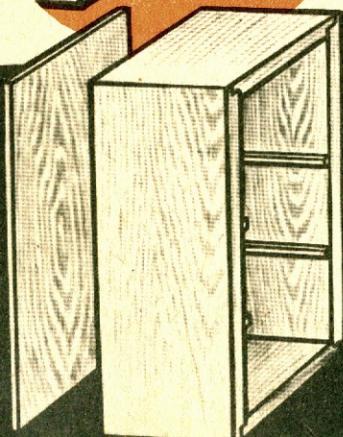




Вязка углов



Сборка аптечки



ДОМАШНЯЯ АПТЕЧКА

Основой шкафчика для лекарств служит обычный небольшой ящик. Его стенки сделайте из четырех досок. Для боковых стенок нужны две дощечки размером $210 \times 150 \times 20$ мм, а для низа и верха — дощечки размером $180 \times 150 \times 20$ мм.

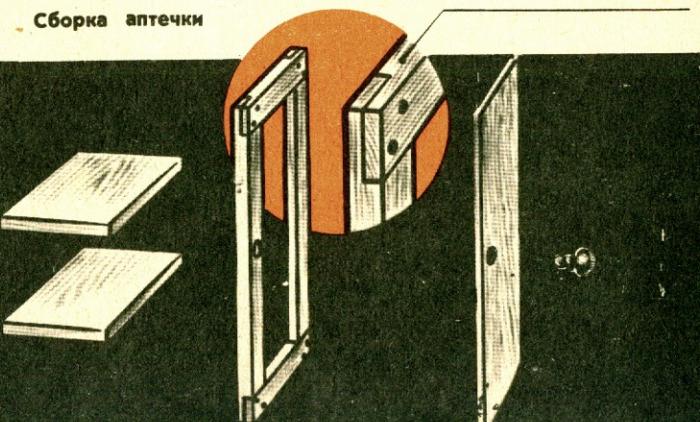
Как связать заготовки в прямоугольный ящик, вы видите на этой странице. При сборке ящика используйте столярный или казеиновый клей, скрепив углы небольшими гвоздями без шляпок. Соединив дощечки, проверьте, все ли четыре угла ящика имеют 90° . Проверять нужно столярным угольником. Затем прикрепите гвоздями заднюю стенку, изготовленную из листа фанеры по размерам ящика. Дверцу аптечки соберите из планок толщиной 10—15 см. Вязка планок показана на рисунке отдельно. Соединив планки в раму, тщательно подгоните ее размеры по внутренним стенкам ящика. На раму наложите лист фанеры согласно рисунку.

Внутри шкафчика установите три полки.

Шкафчик покрасьте масляной краской (цинковые белила), предварительно хорошо отшкурив и отшлифовав внешние поверхности стенок. Дверцу покрасьте со всех сторон и, когда краска высохнет навесьте ее на небольшие петли. Створки петель нужно будет немного врезать.

На дверце нарисуйте красный крест.

Так вязать рамку дверцы



ПОЛКИ ДЛЯ КНИГ

Хорошим подарком могут послужить красивые полки для книг. Здесь приведены лишь два образца этих самоделок. Чтобы их выполнить, надо уметь хорошо работать лобзиком, пилой-мелкозубкой, рубанком и напильником. Конструкция полок ясна из рисунков и не требует пояснений в тексте. Вся прелесть этих вещей в чистой работе, тщательной отделке поверхности.

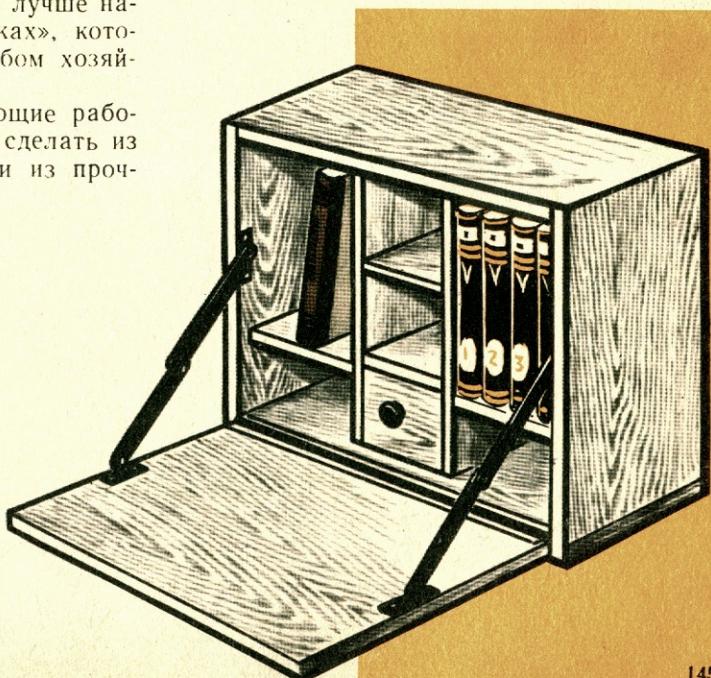
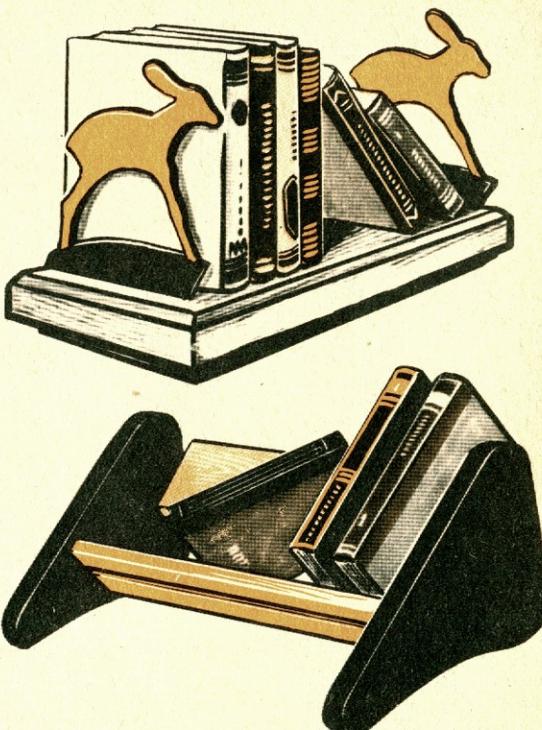
СТОЛИК-БЮРО

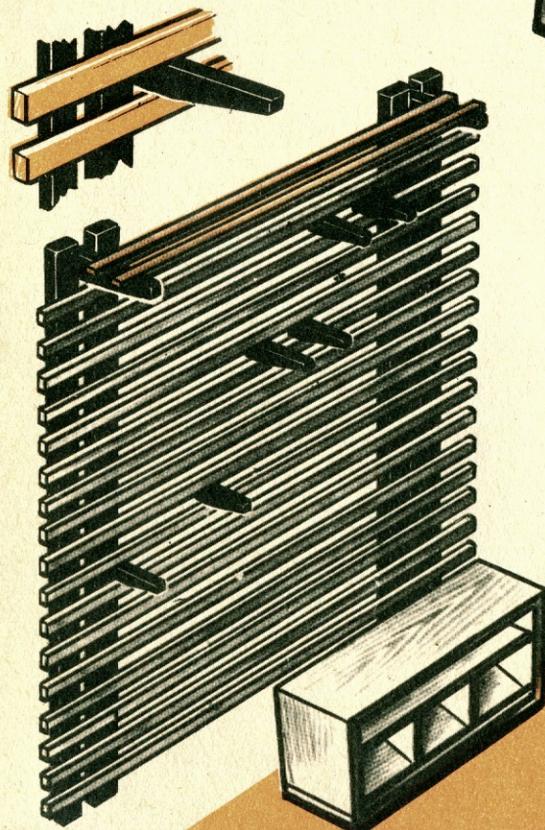
Представляем вам настенный столик-бюро, который легко сколотить из досок толщиной 10—15 мм. Размеры бюро можно взять любые, хотя бы 100×60 см.

Глубина полок зависит от размера книг и других вещей, которые будут храниться в столике.

К стене наше изделие лучше навесить на больших «ушках», которые можно купить в любом хозяйственном магазине.

Скрепы, поддерживающие рабочую доску бюро, можно сделать из металлических полос или из прочного ремня.





ДОМАШНЯЯ ПАРТА-СТОЛИК И ВЕШАЛКА НА 6 МЕСТ

На рисунках показано, как из простых толстых досок сделать домашнюю парту-столик и вешалку на 6 мест оригинального вида. Сделать их нетрудно, если подыскать доски толщиной 20 мм.

Хотя конструкция этих изделий несложна, все же делать их лучше в мастерской школы, так как большие доски без верстака и фуганка обработать трудно. Да и соединение таких досок на шипах лучше проводить под руководством учителя труда.

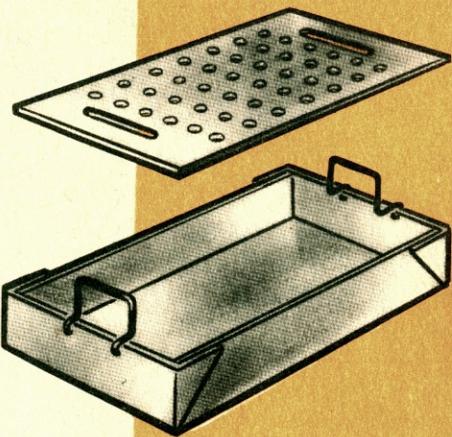
Кювета для льда

ПОРТАТИВНЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК

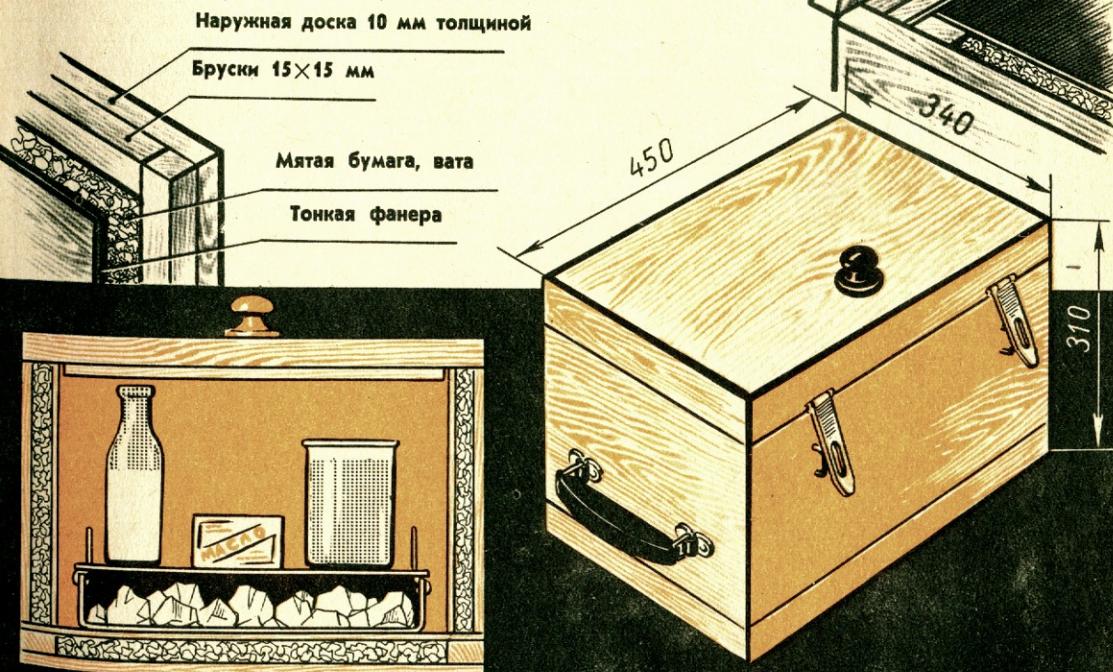
Здесь вы видите небольшой сундучок. Крышка его плотно закрывается. Это — маленький портативный холодильник. Как видно из рисунков, на дне ящика помещается жестяная ванночка (большая кювета из фотолаборатории). В ванночку закладывают куски льда и накрывают металлической крышкой с отверстиями (см. рис.). На крышку ставится посуда со скоропортящимися продуктами, и они в течение трех-четырех дней сохраняются, как в настоящем холодильнике.

Размеры холодильника возьмите соответственно имеющейся кювете. Стенки лучше сделать двойные из тонкой фанеры и набить промежутки между фанерами мятой газетной бумагой. Это значительно улучшает работу холодильника.

В летние месяцы холодильник можно использовать как термос для сохранения пищи в горячем виде.



Выступ крышки



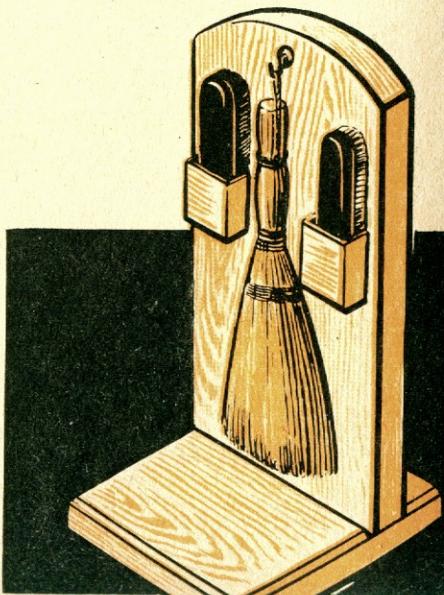
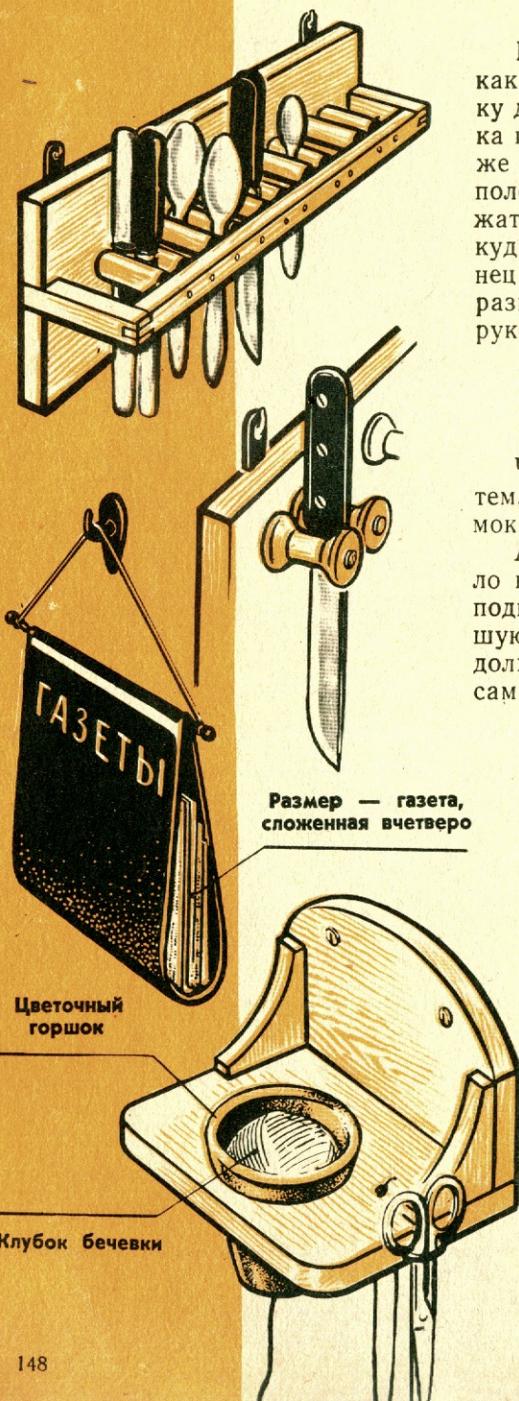
ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОДЕЛКИ

Помещенные здесь рисунки рассказывают, как сделать оригинальную держалку — полочку для ножей и вилок, стойку для веника, совка и щеток, папку для прочитанных газет. Тут же можно увидеть, как использовать навесную полочку с цветочным горшком в качестве держателя клубка бечевки. Из цветочного горшка, куда помещен клубок, удобно вытягивать конец бечевки (из нижнего отверстия), не боясь размотать клубок. Сделать эти вещи легко, руководствуясь рисунками.

МЫЛЬНИЦА С МАГНИТОМ

Часто, умываясь, вы бываете недовольны тем, что мыло, положенное в мыльницу, размокает и приклеивается к дну.

А ведь можно сделать так, чтобы мыло было всегда сухим и не размокало. Для этого подыщите подковообразный магнит и небольшую железную пластинку. Размер пластинки должен совпадать с расстоянием между полюсами магнита.



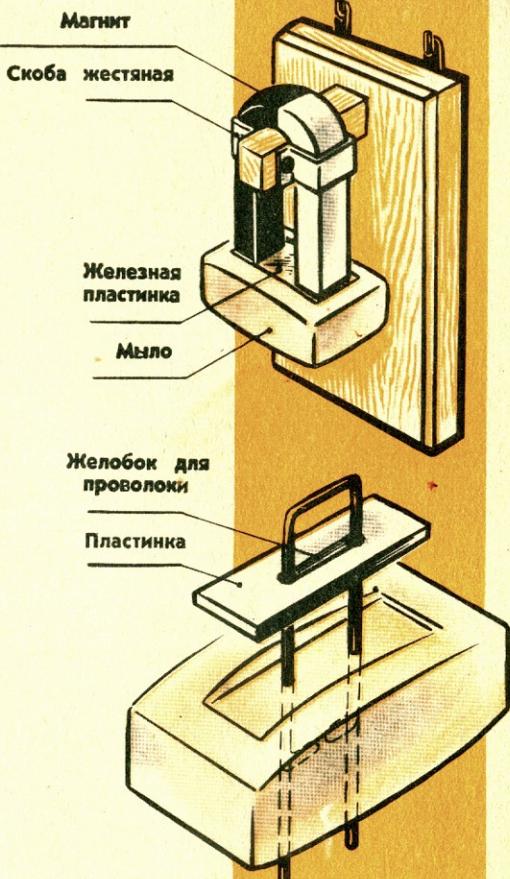
Магнит укрепите на вертикальной дощечке, а в кусок мыла вдавите или врежьте железную пластинку. Кроме того, закрепите мыло проволочкой, как показано на рисунке.

Поднесите кусок мыла к магниту, повернув его пластинкой вверх. Магнит притянет железку и будет прочно держать мыло, пока вы не захотите снова умыться.

ДОСКИ КУХОННЫЕ С ПРИСПОСОБЛЕНИЯМИ

В подарок хозяйкам можно сделать оригинальные кухонные доски. Изготовить их несложно, если строго следовать рисункам.

Доски для этих самоделок следует подбирать прямослойные без сучков. Их надо хорошо отстругать рубанком с двойной железкой, а затем обработать напильником и отшлифовать шкуркой. Только доска с абсолютно ровной поверхностью будет удобна в работе и прослужит долгий срок.



РУЧКА ДЛЯ ГАЗОВОГО УТЮГА

Посмотрите, как из круглой палочки, распиленной пополам, можно сделать удобную ручку для газового утюга. Предварительно в палочке просверлите отверстие по диаметру железной ручки утюга. Половинки деревянной держалки обработайте напильником.

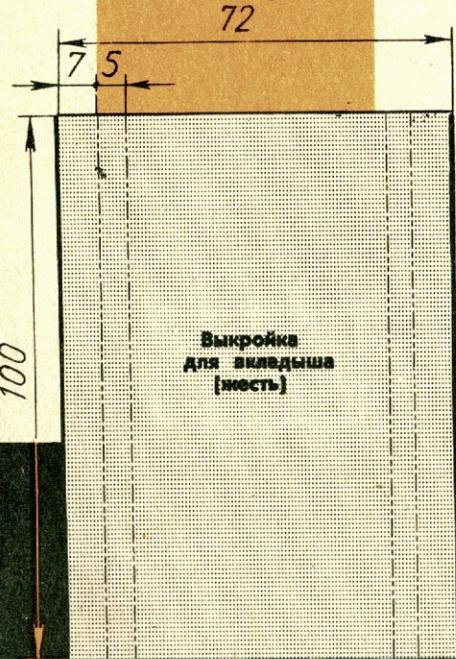
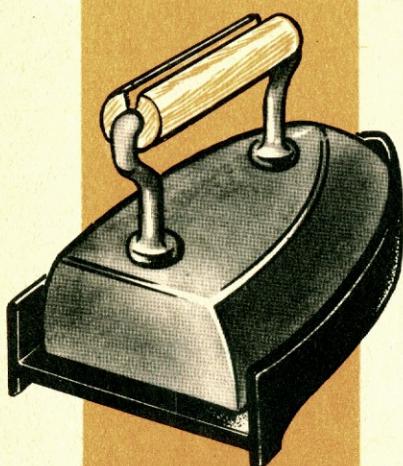
Затем из жести вырежьте прямоугольник по выкройке, данной на рисунке. Из жестяной вырезки сверните трубочку с отворотами, как показано на рисунке.

Укрепите жестяную вставку в отверстии деревянной держалки и закрепите маленькими винтиками. Теперь стоит накинуть держалку на ручку горячего утюга, чтобы, не обжигая руки, разглаживать белье.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ТЕРКА ДЛЯ ОВОЩЕЙ

Рассмотрите общий вид механической терки. Очищенные от кожицы морковь или кусок сыра вставляются в верхний жестяной сосуд.

Брускок из березы



Слегка нажимая на морковь или сыр и вращая круглую терку за ручку, вы легко и быстро разотрете их на мелкие стружки.

Для изготовления терки надо взять две консервные банки: одну — емкостью на 1 кг, другую — поменьше. Нужна еще толстая доска длиной около 1 м, железный пруток длиной 0,5 м и толщиной 1 см.

Дно большой банки по загибу опилите напильником, чтобы оно свободно отошло от стенок. Получится гладкий наружный край терки. В противоположный конец банки плотно вставьте деревянный кружок толщиной 4—5 см. В нем сделайте отверстие для железного прутка, изогнутого коленом в виде ручки.

В стенках банки сделайте мелкие отверстия, прокалывая их изнутри хвостовой частью напильника. Хорошо колоть на бруске твердого дерева. Отверстия сделайте возможно ближе одно к другому, тогда терка будет годиться для приготовления картофельного крахмала.

Ось-пруток пропустите сквозь толстую доску длиной до 40 см и вставьте в отверстие dna заготовленной большой банки. В верхнем конце доски на шипах укрепите под прямым углом вторую доску с круглым вырезом для меньшей банки. Меньшая банка должна быть без обоих донцов и с одного конца иметь вырез по диаметру терки. В эту банку опускается картофель, свекла или другие овощи; терка вращается за ручку.

Чтобы не повредить руку, овощи прижимаются сверху деревянной толщкой, имеющей снизу по диаметру полукруглую выемку.





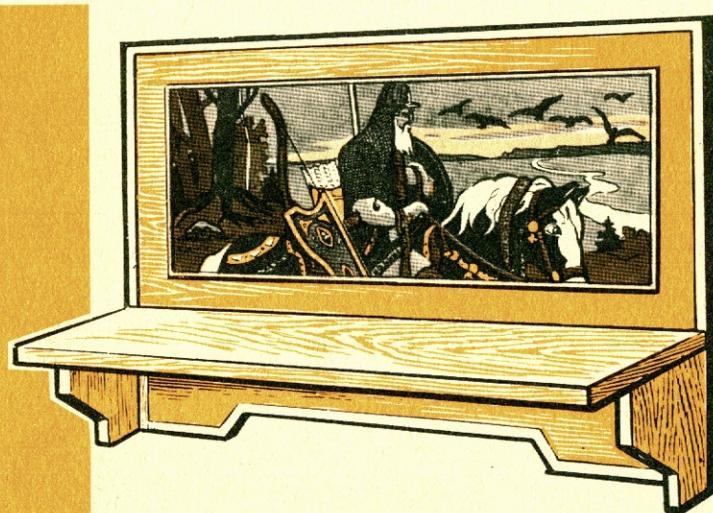
СУВЕНИР ПРИЯТЕЛЮ ДЛЯ ВСЕХ

ПОЛОЧКА НАСТЕННАЯ С БОГАТЫРЕМ

На этой странице дан рисунок полочки с богатырем. Полочка собирается на куске фанеры, укрепленном на деревянной раме из сосновых брусков.

Картина следует увеличить на бумаге по клеткам вдвое или втрое, а затем перевести рисунок на отдельную фанеру, выжечь контуры, раскрасить и покрыть прозрачным масляным лаком.

При раскраске следует брать светлые тона, пользуясь для каждого цвета краски тщательно промытой кистью.



ШКАТУЛКА РАСПИСНАЯ

Помещенные здесь рисунки объясняют, как сделать небольшую шкатулку.

Изготавливать шкатулку рекомендуем по следующему плану:

1. По размерам задуманной шкатулки вычертите план, как показано на рисунке.

2. Отстругайте прямослойную дощечку по намеченным размерам.

3. Запилите шипы, подгоните их и склейте столярным клеем четыре стенки.

4. Подберите дно и крышку и наклейте их на остов шкатулки.

5. Аккуратно отпишите пилой-мелкозубкой крышку и подравняйте края срезов.

6. Вставьте из миллиметровой фанеры дощечки для закраинок. Края их зачистите напильником под углом 45° и приклейте к внутренним сторонам стенок шкатулки.

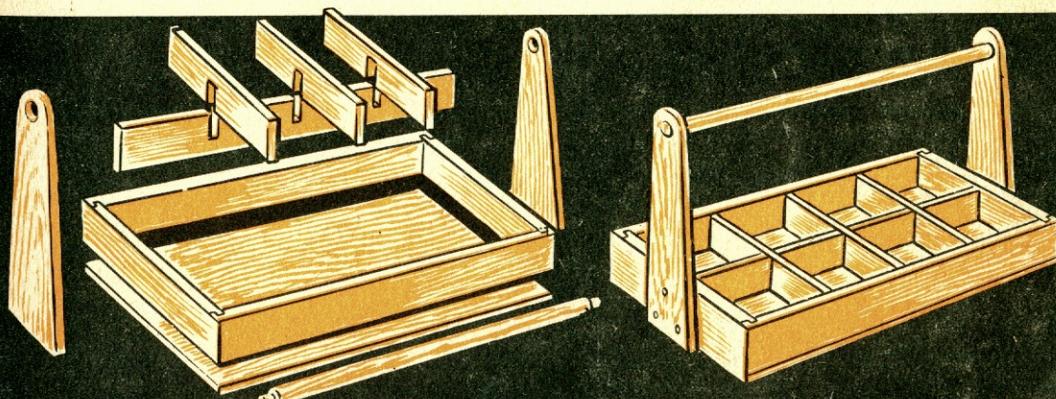
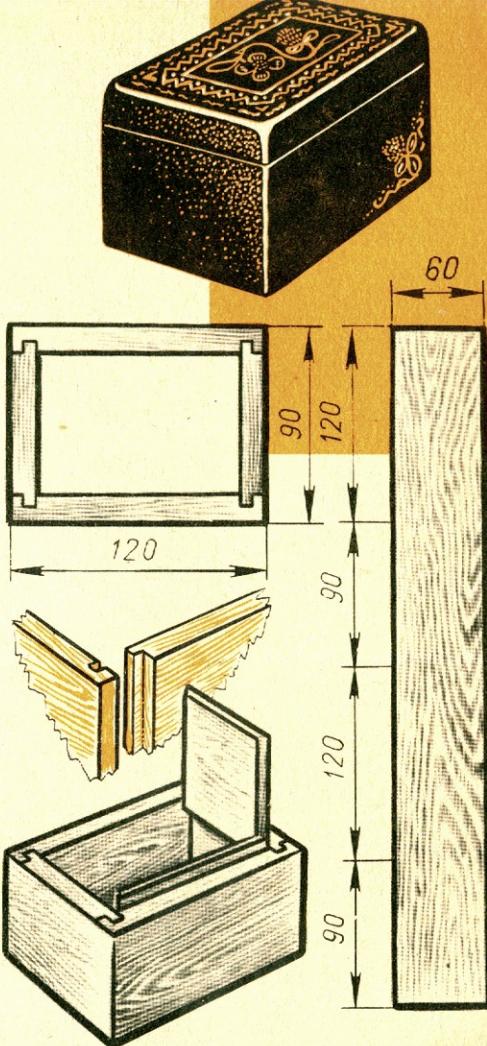
7. Отшлифуйте остов и крышку мелкой шкуркой.

8. Покройте изделие шеллачным лаком.

Можно подобрать на крышку шкатулки красивую картинку и покрыть ее прозрачным масляным лаком.

Еще лучше шкатулку отфанеровать тонкими листами дорогого дерева с красивым естественным рисунком слоев.

Тут же, ниже, показано устройство удобного ящичка для гвоздей, винтиков и прочей технической мелочи. Рисунки не требуют пояснений.



Выдача спички

Шкурка для зажигания

СПИЧЕЧНЫЙ ДОМИК-АВТОМАТ

Перед вами маленький изящный домик. Перед окнами — наклейка от боковины спичечной коробки. На верху домика вырез и стойка с небольшим углублением.

Поднимите слегка домик за крышку, и на стойке в желобке появится единственная спичка.

Сделаем такой автомат.

На рисунке указаны размеры dna самоделки и стойки с желобком. Сделав их, изготовьте и домик. Вы ведь уже знаете, как делать маленькую шкатулку. Стены домика сделайте таким же образом.

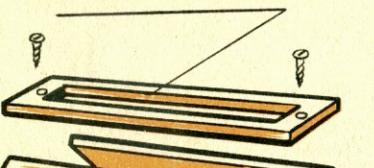
В дне домика по величине стойки выпилите продольный вырез с таким расчетом, чтобы домик плотно «надевался» на стойку своим вырезом в полу.

Крышу соберите по рисункам, срезав ее так, чтобы стойка едва выдавалась над ней. Верх крыши — на винтах. Заложите спички (см. рис.) и укрепите крышу.

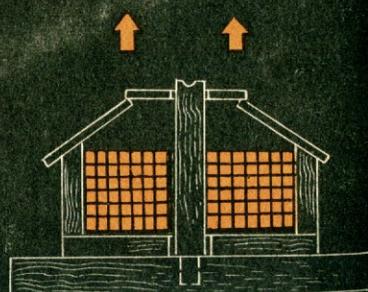
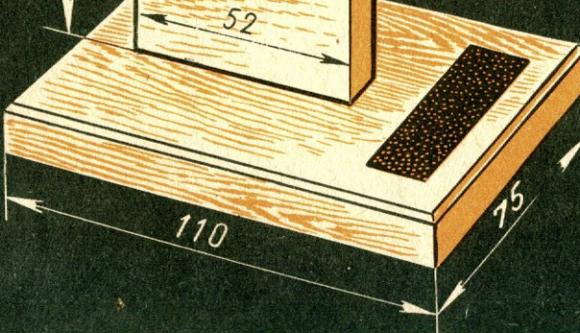
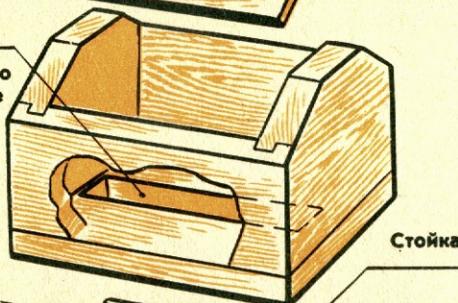
Под окошками (их можно и не делать) наклейте боковинку от обычной спичечной коробки.

Спичечный домик-автомат готов.

Вырез по толщине стойки



Вырез по толщине стойки



ШВЕЙНЫЙ ПРИБОР

Это хороший подарок вашей матери, бабушке, сестрам. Да и каждый школьник должен уметь производить небольшой ремонт своей одежды: пришить себе пуговицу или зашить порванную случайно рубашку.

Даем описание оригинальной шкатулки, где ножницы, нитки и иголки будут всегда на своем месте. Да и для пуговиц найдется небольшой ящичек. Присмотритесь к рисунку ее общего вида. Фигура птицы — зимородка — выпиливается из трех фанерок разной толщины и собирается на клею, как показано на рисунках. Зимородок устанавливается на маленькой подставке и приклеивается к крышке шкатулки. Шкатулка собирается обычным способом. На крышке устанавливают две палочки для катушек с нитками. Между ними приклеивают кусок поролоновой губки, куда можно втыкать иголки.

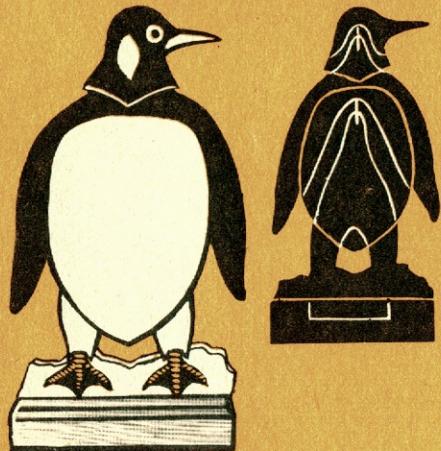
К внешней стенке ящичка надо приделать круглую шишеку, чтобы можно было его выдвигать и закрывать.

Шкатулку приборчика следует отлакировать, а фигуру зимородка хорошо раскрасить и покрыть бесцветным масляным лаком.

Таких швейных приборчиков можно сделать несколько и передать их швейному кружку в школе.

Заметим в конце: чтобы приборчик не получился громоздким и некрасивым, следует взять небольшие ножницы.





ВЕСЕЛЫЕ КАЧАЮЩИЕСЯ ФИГУРКИ

Рассмотрите статуэтки, сделанные из фанеры различной толщины. Достаточно слегка толкнуть пальцем любую из этих фигурок, чтобы и девочка, и мальчик, и пингвин стали «отдавать поклоны», покачивая головками. Создается полное впечатление ожившей статуэтки, тем более, что покачивание продолжается довольно долго.

Чтобы эти вещицы получились хорошо, надо умело работать лобзиком; детали должны быть аккуратно собраны и красочно оформлены.

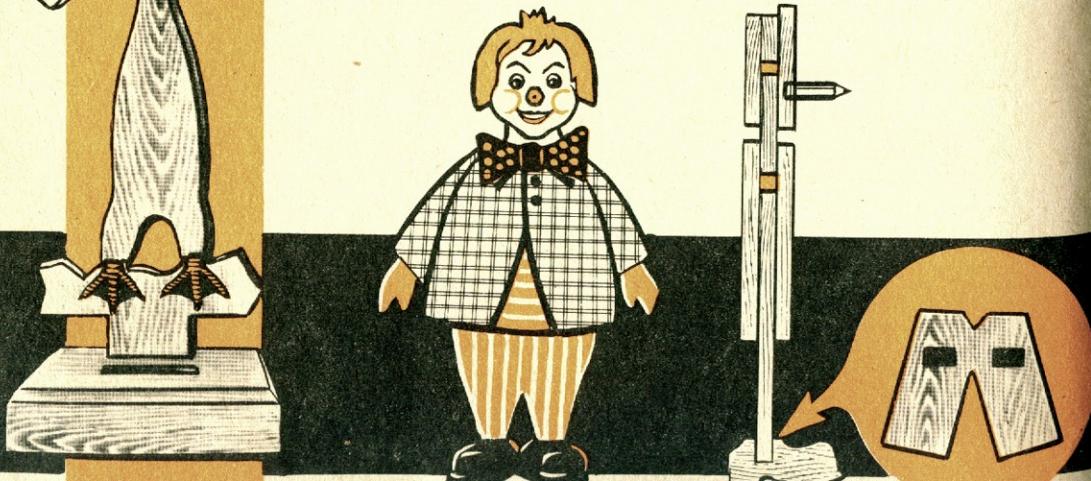
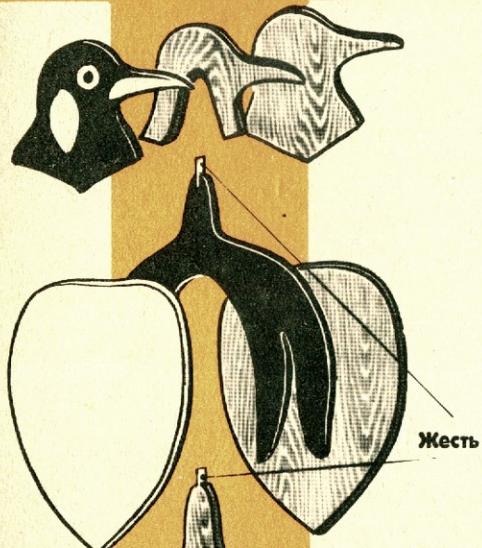
Конструкцию фигурок на таблице легко понять из рисунков сборки пингвина. Основой служит фигура-столбик с ногами птицы, стоящей на снежной полянке. Эту часть выпилите из толстой фанеры (4—5 мм). Корпус пингвина соберите из трех деталей: толстой (средней) с выступом наверху и двух одинаковых, потоньше. Три детали склейте вместе, как показано на рисунках.

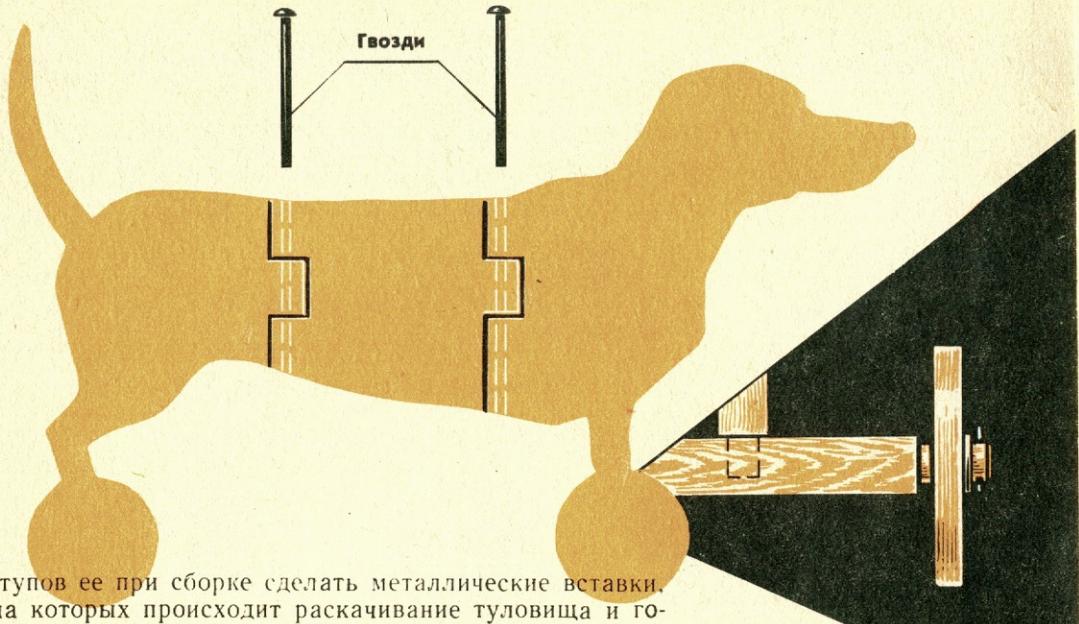
Голову птицы составьте из трех деталей и при сборке всей фигурки поместите на выступе средней части туловища.

Подобным же образом сделайте и другие качающиеся статуэтки.

Очень хорошо фигуру пингвина выпилить, например, из плексигласа, а у вы-

Жесть





ступов ее при сборке сделать металлические вставки, на которых происходит раскачивание туловища и головки птицы.

Весь секрет подобных вещиц — обеспечить наиболее легкое раскачивание частей. Здесь вы сможете сами продумать способы, уменьшающие трение.

КАТАЛКА «ЖИВАЯ ТАКСА»

Если вы хотите порадовать малышей, то сделайте для них из толстой доски фигуру собаки таксы. Корпус собаки соберите из трех кусков и закрепите в двух местах длинными проволоками или большими гвоздями. Другие соединения основаны на шиповой вязке и понятны из рисунка. Ноги таксы поставьте на бруски с колесами. Игрушку раскрасьте масляной краской.



НЕСКОЛЬКО ПРАКТИЧЕСКИХ СОВЕТОВ, НУЖНЫХ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ, ПОЛЕЗНЫХ ДЛЯ ВСЕХ



ОБРАБОТКА ДЕРЕВА

КАК НАТОЧИТЬ ЖЕЛЕЗКУ РУБАНКА

Режущая часть железки любого рубанка имеет фаску (см. рис.). Ее затачивают на брускe или на механическом точиле. Обратную плоскую сторону режущей части железки не точат, а лишь заглаживают на оселке до зеркального блеска.

Наложив фаску на брускe, надо точить железку, не изменяя ее наклона. Брускe смачивайте водой или же время от времени опускайте в холодную воду железку.

Стачивать фаску надо до тех пор, пока на обратной, нескошенной стороне остряя железки не появится едва заметный заусенец. Его легко определить, проведя пальцем по гладкой стороне режущей части.

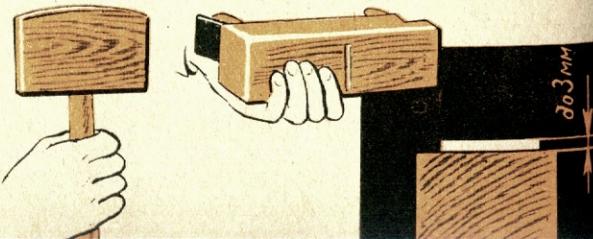
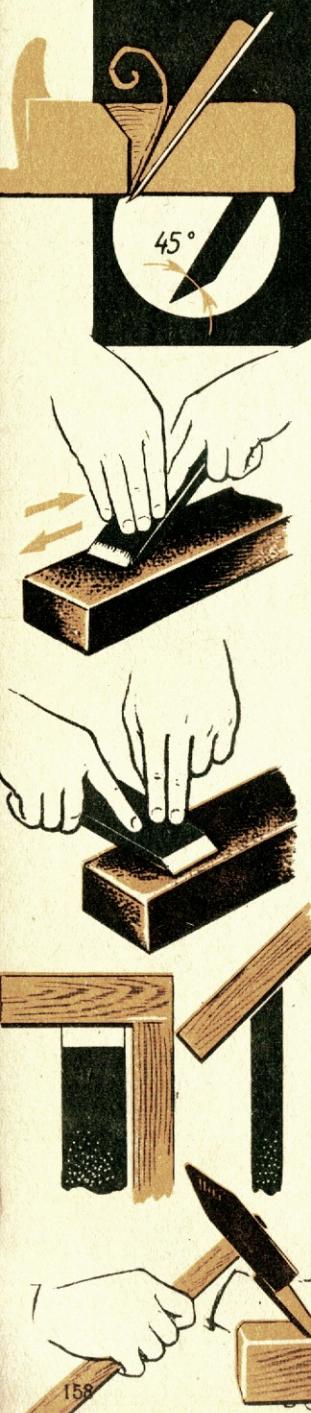
После этого, перевернув железку фаской вверх, кладут ее плашмя на оселок и, слегка нажимая, сглаживают заусенец, доводят фаску до зеркального блеска.

Железка готова. Теперь проверьте, насколько она остра. Хорошо отточенная железка должна легко, без задержек резать листок бумаги.

КАК СТРОГАТЬ РУБАНКОМ

Вставьте отточенную железку фаской к подошве рубанка. Вы помните, что жало железки должно выдаваться на 0,3—0,5 мм над поверхностью подошвы рубанка. Проверьте, чтобы она была строго параллельна плоскости подошвы. Затем, придерживая железку в правильном положении, закрепите ее деревянным клином, слегка постукивая по выдающейся его части молотком, а лучше — киянкой.

Попробуйте рубанок на прямослойной дощечке. Если получается слишком толстая стружка, ударом киянки вы-



колачивают клин и железку. При ударе молотком по тыльной части рубанка клин и железка легко выходят из него. Закрепите клин и снова опробуйте рубанок в строгании. Добейтесь, чтобы из-под рубанка выходила тонкая стружка. Тогда и строгать будет легче и поверхность доски будет гладже и чище.

Если даже при слегка выдвинутой железке рубанок ходит тяжело, то следует перевернуть доску другим концом к себе и строгать по слою древесины.

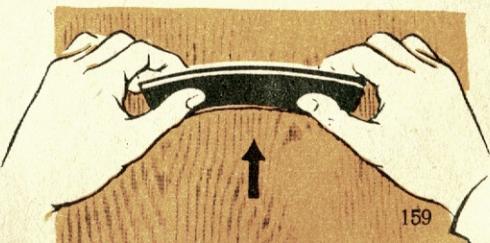
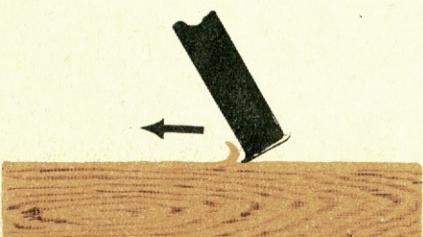
Прежде чем обрабатывать доску, высушите ее. Мокрую или даже влажную доску строгать нельзя. Часто в новых рубанках стружка не выходит наружу, а забивает леток (вырез в рубанке для железки). В этом случае надо тщательно отшлифовать напильником все места, где проходит снятая стружка. Если и это не поможет, немного расширьте леток стамеской и напильником с той стороны, куда обращена железка рубанка своей плоской частью.

ЦИКЛЯ И РАБОТА С НЕЙ

Циклей называется тонкая стальная пластинка, обычно прямоугольной формы с заусеницами на краях. Ею пользуются для получения совершенно гладкой поверхности деревянных изделий. Циклей также снимают слой старой краски, лака или просто слой грязи на изделии. После зачистки циклей остается лишь хорошо прошкурить изделие стеклянной шкуркой. Нередко вместо стальной цикли пользуются прямоугольным куском стекла. Но цикля из стали дает обычно лучшие результаты.

Чтобы сделать хорошую циклю, надо взять полоску от старого кухонного ножа, кусок полотна от пилы или небольшой прямоугольный кусок старой широкой пружины. Размер цикли может быть приблизительно 120×40 мм. Полоскуочно зажимают в тиски и бархатным напильником обрабатывают ее край. Напильник надо водить точно под прямым углом к полотну полоски. Концы полотна цикли следует несколько закруглить.

После этого берут круглую отшлифованную палочку из крепкой стали и проводят несколько раз по обработанному напильником ребру цикли. Получится заусенец. Цикля готова. Работают ею так, как показано на рисунке.





ПРИГОТОВЛЕНИЕ КЛЕЯ

КАК ПРИГОТОВИТЬ СТОЛЯРНЫЙ КЛЕЙ

Положите размельченные куски сухого клея в жестяную баночку и с вечера залейте их водой. Вода должна только покрыть кусочки клея (много воды наливать нельзя). Утром, когда кусочки разбухнут и в баночке будет жидккий студень, вставьте ее в другую, более широкую жестянную банку с водой и поставьте на слабый огонь. Когда в широкой банке вода будет кипеть, студень из клея во внутренней баночке растворится. Клей кипеть не должен. Готовность клея определяют по тонкой дрожащей пленке, появляющейся на его поверхности.

Если клейкий студень слишком густ, добавьте в него немного горячей воды и размешайте деревянной палочкой, чтобы получилась масса, похожая по густоте на сметану.

Запомните, что столярный клей хорошо соединяет и сохнет при температуре не ниже 15—18°.

КАК ПРИГОТОВИТЬ КАЗЕИНОВЫЙ КЛЕЙ

Порошок казеина (одна столовая ложка) растирается так, чтобы совершенно не было комочеков.

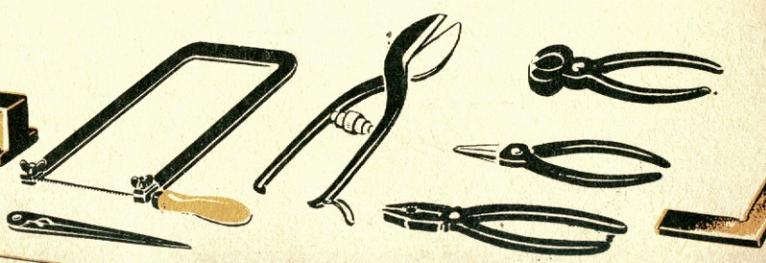
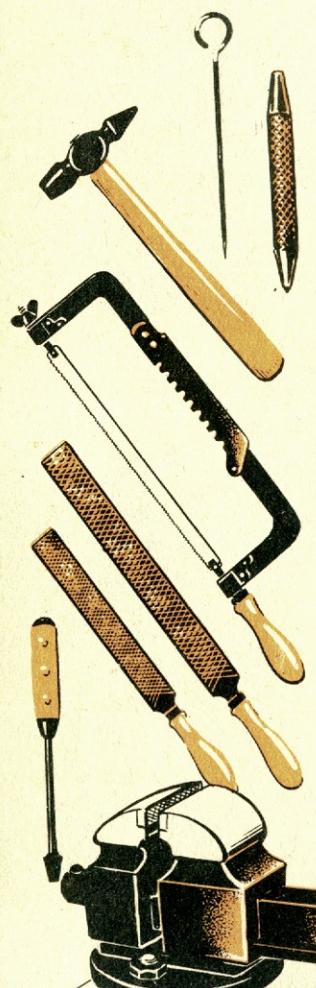
Затем наливают две-три части теплой воды (но не горячей) и снова хорошо размешивают, пока клей не получится густоты сливок. После этого клей должен постоять 15—20 минут — и он готов к работе.



ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА

ИНСТРУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

Обработка металлических деталей ручными инструментами — дело трудное, требующее долгого обучения. Однако без умения простыми средствами обрабатывать прово-



локу, жесть, тонкую медь, без применения пайки трудно обойтись при изготовлении даже самых несложных приборов-самоделок. Поэтому всякий юный техник должен знать, как выполняются простейшие слесарные работы.

Материалами для работ юного слесаря могут служить: консервные банки, листы тонкой жести, меди, алюминия, куски толстой и тонкой проволоки, старые болты, металлические части от старых физических приборов и отдельные детали набора «Конструктор».

Для мелких слесарных работ нужны следующие инструменты и приспособления: настольные тиски, слесарный молоток, чертилка или простое стальное шило, кернер, кусачки, большие канцелярские ножницы, слесарная ножовка, плоскогубцы и круглогубцы, два напильника — с грубой и мелкой насечкой, паяльник. Желательно иметь дрель и набор мелких сверл к ней. Надо иметь в виду, что при работе потребуется также столярный угольник, чертежный циркуль, лобзик, в который можно вставить особую пилку «по металлу», отвертка, т. е. те инструменты, которые встречались уже в работах по дереву.

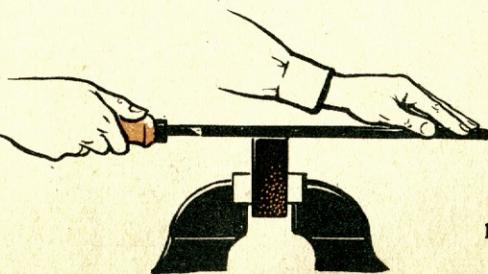
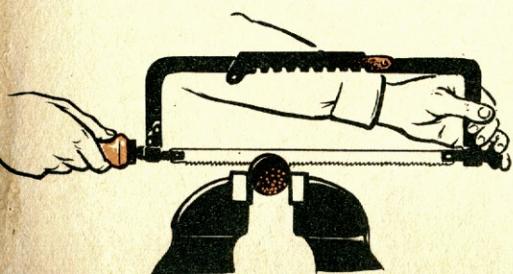
РАЗМЕТКА

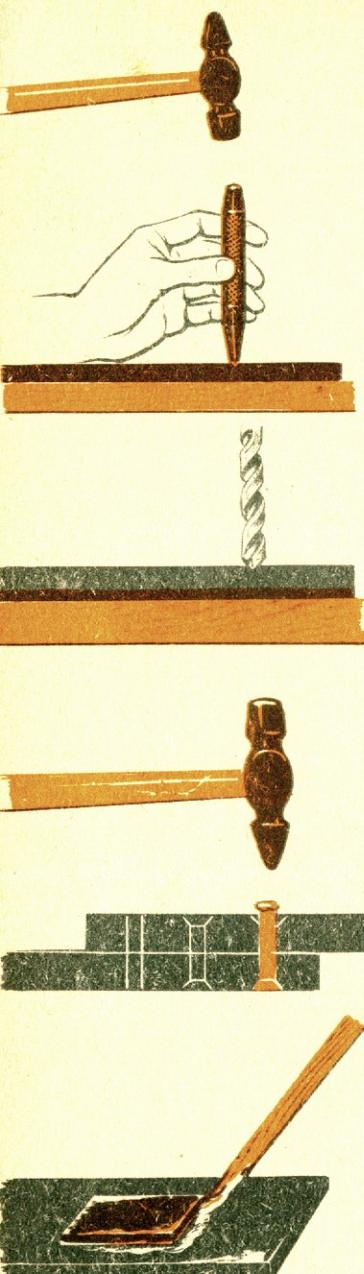
Как и при работе с картоном и деревом, слесарное дело требует хорошо расчерченного контура детали на том материале, из которого она делается (листы жести, меди и т. д.). Очень полезно предварительно сделать из плотной бумаги выкройку данной детали. Проверив правильность и соответствие бумажной выкройки там, где будет помещаться настоящая металлическая деталь, можно с уверенностью перенести чертеж выкройки на жесть, медь или алюминий.

РУЧНАЯ СЛЕСАРНАЯ ОБРАБОТКА

Расчерчивать контуры на металле следует острым концом стального шила или специальной чертилкой.

Размеченные на жести или тонкой меди контуры детали вырезаются большими канцелярскими ножницами. Более толстые листы железа, меди или алюминия отрубаются в





тиках зубилом. Но рубка в тисках — дело нелегкое. Лучше подыскать подходящие куски из частей старых физических приборов или пользоваться пластинками набора «Конструктор», подтачивая их в тисках напильником.

Толстая проволока или небольшие болты распиливаются в тисках при помощи ножовки по металлу.

Небольшие отверстия в листах жести и тонкой меди пробивают острием прочного шила. При этом под лист металла нужно подложить ровную дубовую или березовую дощечку. Прямоугольные отверстия можно выпилить лобзиком при помощи специальной пилки по металлу или вырубить стамеской с обязательной подкладкой дощечки. Заусенцы отверстий на обратной стороне жести или меди следует зачистить напильником с мелкой насечкой. Во всех случаях, когда в листе металла проделываются отверстия, необходимо оставлять небольшой запас у линии контура. После того как вырубка (или сверловка) произведена, отверстия подправляются напильником до линии контура.

СВЕРЛЕНИЕ

При вы сверливании круглых отверстий рекомендуется предварительно сделать небольшое углубление для острия сверла. В таких случаях применяют специальный инструмент — кернер. Это стальная круглая палочка с заточенным кончиком. Подложив под лист жести дощечку и поставив острие кернера на центр будущего отверстия, ударяют слегка молотком по его верхнему концу. Кернер при этом держат так, как показано на рисунке. Полученное углубление даст правильное направление сверлу при вы сверливании отверстия.

СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЗАКЛЕПКАМИ

Соединение мелких деталей из жести, тонкой меди можно проводить при помощи самодельных заклепок, сделанных из небольших гвоздей. При клепке гвоздем надо в соединяемых местах сделать отверстие такого



Так, а не так

же диаметра, как и толщина гвоздя. Верх и низ этого отверстия немного расширяются. Затем, вставив заклепку-гвоздь в отверстие, кладут соединяемые листы на наковальню или на перевернутый утюг и легкими ударами молотка расплющивают выдающуюся часть заклепки, стараясь заполнить ею расширенную часть отверстия.

Сделать это хорошо сразу довольно трудно, и поэтому надо сначала поупражняться немного, чтобы получить правильный навык.

СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ПАЙКОЙ

Менее сложным способом соединения металлических деталей является пайка. В практике сборки различных самоделок приходится чаще всего паять медь, латунь, луженую жесть и иногда небольшие кусочки черного железа. Детали из алюминия не поддаются пайке, и их надо соединять заклепками.

Для паяния необходимо иметь: паяльник, палочку припоя — третника, немного паяльной кислоты или канифоли и кусок нашатыря. Надо иметь в виду, что при пайке электрических проводов и при всех электромонтажных работах следует употреблять только канифоль (так как она предохраняет снарку от окисления).

Паяние проводится в определенном порядке. Хорошо зачищенные напильником и шкуркой места соединения промазываются концом палочки, смоченным паяльной кислотой. (Если спаиваются электропровода, то вместо кислоты пользуются расплавленной канифолью.) Затем, взяв в руки нагретый паяльник, проводят несколько раз его головкой по кусочку нашатыря. Нашатырь сразу же задымится и зашипит. После этого прикасаются паяльником к палочке припоя и, вновь потерев носик паяльника по нашатырю, проводят им по месту пайки. Припой должен легко сползти с паяльника.

Если припой не ложет с первого раза, то следует нанести его еще раз. Залуженные, т. е. покрытые тонким слоем припоя места соединения спаиваются значительно легче и прочнее. Весь процесс пайки показан на рисунке.

Неудачи в этом деле большей частью объясняются тем, что носик паяльника не был очищен от грязи, или тем, что нагрев паяльника был недостаточен. Следует остудить паяльник и, зачистив края медной головки напильником с мелкой насечкой, повторить весь процесс пайки сначала.

Достаточный нагрев паяльника узнается по действию его на кусок нашатыря. Если при прикосновении паяльника нашатырь слегка задымится и зашипит, значит, паяльник хорошо прогрет и готов к работе. Заметим, что паяльник нагревают не с заостренного конца, которым берут припой, а с задней, более широкой части — с «затылка».



ОБРАБОТКА ОРГСТЕКЛА И СТЕКЛА

КАК РАБОТАТЬ С ОРГСТЕКЛОМ

Среди материалов, которыми можно пользоваться при изготовлении самоделок, следует указать органическое стекло, прежде называвшееся плексигласом. Органическое стекло встречается в виде листов и реже — в виде палочек. Материал этот очень красив в поделках, он легко распиливается при помощи лобзика, хорошо опиливается напильником с мелкой насечкой и сверлится обычными сверлами по металлу.

Из тонкого листа оргстекла при равномерном его нагреве можно выдавить в деревянных формах чашки для весов и другие детали для самодельных приборов.

Оргстекло является очень хорошим изоляционным материалом: из него юный техник легко может изготовить изоляционные прокладки, ручки для электрофора, стойки для электростатических и других приборов, описанных в этой книжке.

Из оргстекла можно склеить шкатулку, различные коробки, употребить его для деталей красивых бытовых поделок и игрушек. Из листа этого материала получаются очень изящные стойки для установки роторов в самодельных электрических лягушках. Пользуясь круглой деревянной болванкой, можно из листа этого материала изготовить прозрачную трубку.

Для поделок, описанных в этой книге, вы можете использовать стальные линейки и угольники из пластмассы.

Так как на блестящую поверхность оргстекла невозможно нанести контуры детали карандашом, следует поступить так же, как делают при нанесении рисунка на фанеру. Надо вычертить контуры детали на бумаге и наклеить обычным крахмальным клеем на лист органического стекла. Приклеивая бумагу нужно клеем из крахмала, тогда бумага с чертежом легко снимается при небольшом смачивании детали водой.

Можно наносить контуры выпиливаемой детали и острым концом толстой стальной иглы, но при этом легко повредить поверхность изделия ошибочными линиями.

Края выпиленной детали надо аккуратно обработать бархатным напильником, лучше всего зажав в тисках. Но зажимая губками тисков деталь, оберните ее полоской бумаги, чтобы насечка губок тисков не поцарапала поверхности изделия.

Сверлится оргстекло обычными сверлами с предварительной наметкой центра отверстия керном. При сверлении не забудьте подложить доску, чтобы не просверлить стол, на котором работаете, и чтобы отверстия детали имели гладкие и ровные края.

Склевывать детали из оргстекла можно kleem БФ-2, но этот вид клея не дает прочного соединения. Прочная склейка деталей достигается смазыванием склеиваемых поверхностей дихлорэтаном, который можно попросить в химической лаборатории школы. Правда, следует помнить, что дихлорэтан обладает тяжелым запахом и, будучи ядовитым, опасен для глаз. Поэтому склейку надо проводить быстро, не затягивая процесс соединения деталей.

Склевивание даст хорошие результаты, если поверхности хорошо опилены бархатным напильником и детали не имеют просветов, хорошо подогнаны друг к другу.

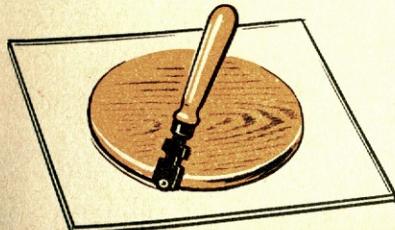
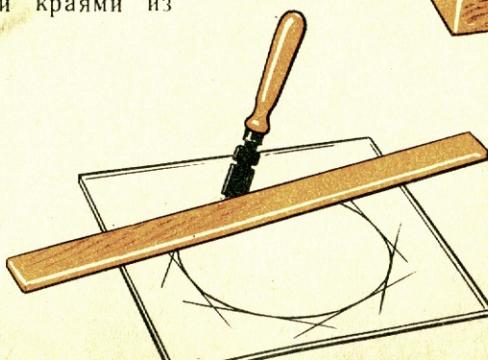
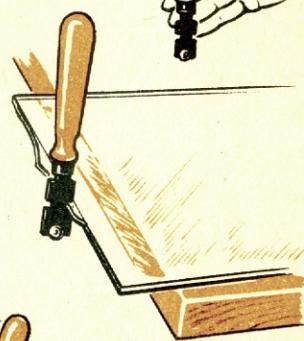
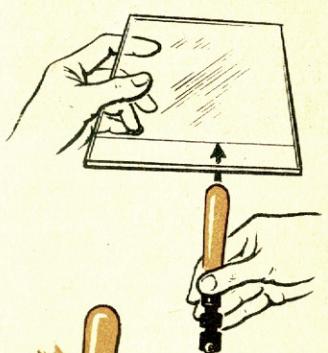
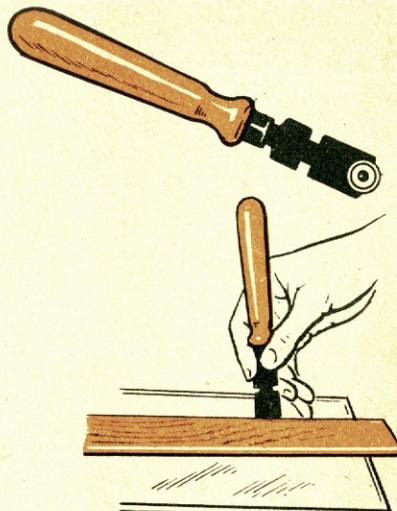
Смазывать дихлорэтаном следует помазком из ваты, навернутой на спичку. Сначала нанесите один слой дихлорэтана и дайте ему просохнуть. Затем нанесите второй слой и плотно сожмите соединяемые части; через 2—3 минуты дихлорэтан «сварит» место склейки.

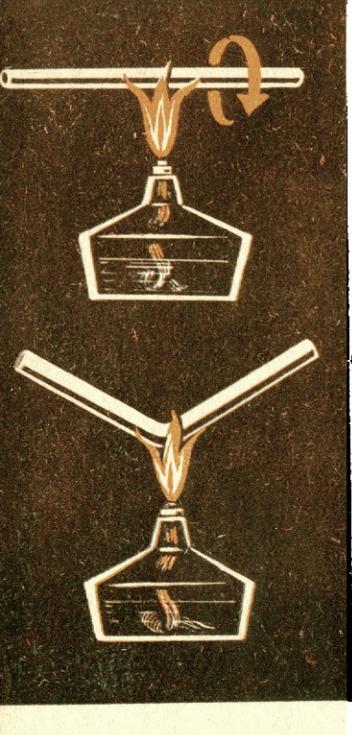
Вместо дихлорэтана можно пользоваться жидкостью для снятия лака с ногтей, продаваемой в аптеках. Склевывают в этом случае так же, как и дихлорэтаном.

КАК РЕЗАТЬ СТЕКЛО

Режут стекло алмазом или стеклорезом. Алмаз хотя и лучше режет, но он дорого стоит. Юному технику лучше приобрести недорогой заменитель алмаза — стеклорез.

Стеклорез показан на рисунке. На круглой деревянной ручке укреплена металлическая оправа, в которой вращается колесико с острыми краями из сверхтвёрдого сплава.





Если надо сделать прямую линию надреза, стеклорез держат так, как показано на рисунке. Проводить стеклорезом по одной линии можно только один раз, слегка надавливая колесиком. После получения надреза берут стекло в левую руку и слегка ударяют оправой стеклореза с обратной стороны как раз по линии надреза. Трещина углубится, и стекло легко переломится. Остатки неотрезанного стекла удаляются вырезом оправы.

Как вырезать круг из стекла, показано на том же рисунке. Для этого выпиливают из фанеры круг несколько меньшего размера, чем тот, который нужно вырезать из стекла, и по нему проводят стеклорезом окружность. После этого можно еще сделать надрезы по касательным окружности при помощи линейки.

КАК СГИБАТЬ СТЕКЛЯННУЮ ТРУБКУ

Рисунки на этой странице дают ясное представление, как следует поступать, сгиба трубку из стекла под углом, не сплющивая и не разбивая ее.



ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ

ОКРАСКА МАСЛЯНОЙ КРАСКОЙ

В этой книжке нельзя дать широкого описания способа отделки изготовленных приборов, бытовых вещей и поделок-сувениров.

Но так как все, что сделано вашими руками, должно выглядеть изящно и красиво, даем несколько советов в этой области.

Поделки, выполненные из дерева, можно окрасить масляной краской, если они подвергаются действию воды и вообще влаги.

Первое условие при отделке дерева — тщательная обработка его поверхности. Чем ровнее и гладче будет поверхность, тем лучше и красивее будет покрытие вещи.

Поэтому следуйте следующему плану: хорошо отстругайте поверхность острым рубанком, затем отшлифуйте ее стеклянной пластинкой или пилкой. Окончательно отшлифуйте поверхность стеклянной (но не

наждачной) шкуркой. Шкурить надо сначала попрек слоев дерева, а затем — вдоль. Кусок шкурки при этом оберните вокруг прямоугольного деревянного бруска.

Окончательную шлифовку проведите вдоль волокон мелкой или уже истертой шкуркой.

Только после этого можно приступить к окраске дерева масляной краской или протравами.

Масляную краску, разведенную натуральной олифой, наносите тонким слоем. Чем мягче будет волос кисти, тем лучше ляжет краска. После высыхания первого слоя снова пошлифуйте изделие истертой шкуркой и покройте его вторично краской.

Избегайте темных тонов, для чего краску любого цвета разбавляйте небольшим количеством цинковых белил, выжатых из тюбика, предназначенно го для художников.

ПРОТРАВА ДЕРЕВЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ

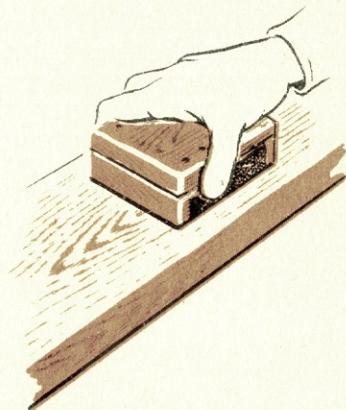
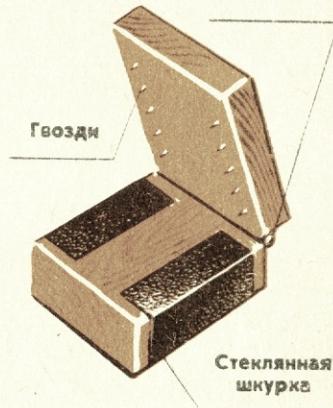
Мелкие деревянные вещи лучше лакировать (или полировать) после протравы изделия анилиновыми красками для бумажной ткани. Очень хорошо протравить изделие слабым раствором перекиси марганца — получается мягкая коричневатая окраска.

ЛАКИРОВАНИЕ И ПОЛИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

Как следует наносить лак или политуру, указано на этикетке посуды, в которой они продаются. Политура придает дереву зеркальный блеск, но требует многократного покрытия ватным тампоном, обернутым в чистую тряпочку. Вату тампона пропитывают очень небольшим количеством политуры.

Шеллачный спиртовой лак можно наносить мягкой кистью, причем кисть следует сейчас же отмыть ацетоном, ополоснув затем в мыльной, а позже — в чистой теплой воде.

Надо иметь в виду, что вещи, покрытые спиртовым лаком или политурой, нельзя подвергать действию солнечных лучей, которые вызывают значительное покраснение поверхности. Кроме того, изделия, покрытые спиртовым шеллачным лаком, боятся сырости.



ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕТАЛЛА

Приборы, выполненные из металла, можно покрывать только специальной краской, подвергая поверхность такой же тщательной шлифовке, как и деревянные изделия. Шкурку следует брать наждачную.

Мелкие металлические детали часто оставляют неокрашенными, предварительно отшлифовав их до блеска.

Обязательно надо запомнить, что все металлические детали требуют абсолютно ровной и гладкой поверхности. Для этого, как говорят металлисты, требуется правка и рихтовка. Лист металла, который следует выровнять, кладется на наковальню, и по нему равномерно по всей поверхности ударяют деревянным молотком. Вместо наковальни можно взять старый утюг, который надо прочно укрепить на столе. Металлическим молотком выравнивать нельзя: он оставит на материале следы.

Деревянный молоток должен быть из куска твердого дерева (бук, дуб, береза) с ручкой из такого же дерева. Размер такого молотка приблизительно $40 \times 70 \times 100$ мм.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Юные читатели!

Вы познакомились с новой книгой, книгой-помощницей в вашем труде. Перевернув ее последнюю страницу, вы наверняка поняли, что ваши умелые руки могут принести пользу всюду и в любое время. В школе, в пионерском лагере, дома, в своей семье — вы можете найти интересную и полезную работу. Было бы только желание. А желание у вас, конечно, есть — иначе вы не держали бы в руках эту книгу. Кроме того, вам ясно, что поделки, о которых говорит эта книга, не могут исчерпать все работы, которые доступны юному технику. На основе этой книги вы сами с товарищами придумаете много нового и ценного.

Помните только, что каждую самоделку обязательно надо доводить до конца, не пугаясь трудностей и неизбежных в каждой работе неудач.

Если эта книга поможет вам создать хорошие вещи, автор будет считать свою задачу выполненной. Еще раз желаю вам, юные мастера, успеха.

В случае, если что-либо в этой книге покажется непонятным, напишите по адресу: Москва, И-18, 3-й проезд Марьиной рощи, 41. Изд-во «Просвещение», редакция литературы по трудовому обучению.

ЧТО ЧИТАТЬ ЮНОМУ ТЕХНИКУ

- «Умелые руки». Сборник, изд. «Молодая гвардия», 1954.
- Е. Минский, Игротека в детских внешкольных учреждениях и школах, М., изд. «Просвещение», 1953.
- Ч. Барта, 200 работ для умелых рук, 3-е изд., доп., Прага, изд. «Артия», 1962.
- П. Стрелков. Пионер-электротехник, М., изд. «Детская литература», 1960.
- В. Матвеев и А. Матвеева, 99 советов на одно лето, М., изд. «Молодая гвардия», 1966.
- А. Ертыкин, Практические советы радиолюбителю, М., Военное издательство Министерства Обороны СССР, 1965.
- П. Леонтьев, Работы по металлу, Л., изд. «Детская литература», 1965.
- О. Гаевский, Автомоделирование, изд. 2, испр. и доп., М., изд. ДОСААФ, 1964.
- А. Шепелев, Юным мастерам, М., Детгиз, 1962.
- Л. Либерман, Машины на стройке, М., Детгиз, 1960.
- В. Шматов, 40 изделий из древесины, М., изд. «Просвещение», 1964.
- Б. Тарасов, Сделай на своем дворе, М., изд. «Молодая гвардия», 1963.
- «Для умелых рук», серия брошюр (Приложения к журн. «Юный техник», «Летающие игрушки», М., 1965; «Микродвигатель работает безотказно», 1965) и др.
- В. Головин, Сто затей двух друзей, М., изд. «Молодая гвардия», 1966.
- Журналы: «Вожатый», «Юный техник», «Моделист-конструктор».
- Е. Н. Горячкин, Основные детали самодельных и упрощенных приборов, т. 1, 2, 3 и 4, М., изд. «Учпедгиз», 1950.
- В. К. Шматов, 100 работ для умелых рук, М., изд. «Московский рабочий», 1966.
- В. А. Ухин, В помощь юному школьнику, Горьковское книжн. изд-во, 1955.
- Л. А. Горев, Внеклассная работа по физике, изд. «Просвещение», 1960.
- В. Смирнов, Опыты и самоделки по физике, Детгиз, Л., 1955.
- Е. О. Пешков и И. И. Фадеев, Технический словарь школьника, М., изд. «Просвещение», 1961.
- А. Н. Павлов, Постройка моделей судов, М., изд. ДОСААФ, 1962.
- В. И. Качнев и В. К. Шматов, Техническое моделирование, М., изд. «Просвещение», 1964.
- М. П. Ергомышева-Алексеева, Физика—юным, серия «Б-ка школьника», М., изд. «Просвещение», 1968.

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	3
ПОДЕЛКИ В ПОМОЩЬ ШКОЛЕ	
Семь раз отмер	8
Угольник юного столяра	—
Приспособления для замера диаметров	—
Простой дальномер	10
Весы юного химика и фотографа	13
Сила и движение всегда рядом	14
Столики для опытов по давлению	—
Центр тяжести в простых игрушках	15
Центробежная машина и опыты к ней	16
«Мертвая петля» на автомобиле	18
Загадочный ползок	20
О чем говорят струи воды и газа	22
Необычные фонтаны	—
Две маленькие лодки	24
Упряный шарик	26
Гимнаст на турнике	—
Вращающийся абажур-аквариум	29
Как ветер, вода и тепло работают	32
Ветродвигатели на столе	—
Водяная турбина	35
Маленькая паровая турбина	36
Для чего нужно зеркало	37
Осветительная установка к микроскопу	—
Прибор для быстрых зарисовок	38
Большой калейдоскоп с подсветкой	39
Самый простой микропроектор	43
Школьный микропроектор	46
Самодельный бинокль	48
Телескоп	50

Услышал, записал, воспроизвел	51
Маленький музыкальный инструмент	—
Самодельная гитара	53
Рупор для губной гармоники	56
Прибор для записи звуковых волн	—
Установка звукоснимателя на гитаре	58
Покорение невидимого, неслышимого, невесомого	59
Простые опыты по электризации тел трением	—
Электрофор	61
Копилка зарядов	62
Опыты с электрофором и лейденской банкой	64
Самодельный гальванический элемент	66
Что надо знать о батарее карманного фонаря	67
Установка лампочек-«горошин»	68
Светофор	69
Как сделать электровикторину	70
Зарядка патрона для настольной лампы	72
Магнит, компас и катушка провода под током	73
Электромагнитный подъемный кран	75
Два простых электрических двигателя	76
Электродвигатель посложнее	80
Электродвигатель с трехполюсным ротором	82
Трансформатор понижающий	85
«Знаешь ли ты?»	90

В ПИОНЕРСКОМ ЛАГЕРЕ

Сначала для дела	94
Мастерская под навесом	—
Удобная лучковая пила	96
Самодельные тиски	97
Упоры для распиловки досок под углом. «Донце»	—
Благоустроим свой лагерь	98
Первые работы по благоустройству парка и лагерных площадок	—
Карта СССР на лагерной площадке	100
Бассейн для испытания плавающих моделей	101
Шезлонг на колесах	103
Теперь для развлечения	104
Стол для игры в пинг-понг (настольный теннис)	—
Самый простой биллиард	—
Карусель для малышей	105
Четырехместная карусель с фигурами животных	106
Канатная горка с подвесной тележкой	107
Горка однорельсовая с балансирующей тележкой	108
Лагерный силометр	109
Серко	—
Наш телефон	110

Полезное с приятным 118

Небольшая ракета	—
Лодочка с электрическим двигателем	120
Водяные лыжи с электродвигателем и воздушным винтом	122
Аэромотрисса	124
Речной троллейбус	127
Подвесной электродвигатель к плавающей модели	129
Автоматический переключатель лампочек	130
Настольный сверлильный станочек	132
Модель монорельсовой дороги	135
Электрический фонарь для туристов	137
Походный компас-часы	138
Для юного рыболова	139

САМОДЕЛКИ ДЛЯ ДОМА, СЕМЬИ И ДРУЗЕЙ

Красиво, просто, удобно 142

Подставки под цветы	—
Столик-подставка для пальмы	143
Домашняя аптечка	144
Полки для книг	145
Столик-бюро	—
Домашняя партка-столик и вешалка на 6 мест	146
Портативный холодильник	147
Хозяйственные поделки	148
Мыльница с магнитом	—
Доски кухонные с приспособлениями	149
Ручка для газового утюга	150
Механическая терка для овощей	—

Сувенир приятен для всех 152

Полочка настенная с богатырем	—
Шкатулка расписная	153
Спичечный домик-автомат	154
Швейный прибор	155
Веселые качающиеся фигурки	156
Каталка «Живая такса»	157

НЕСКОЛЬКО ПРАКТИЧЕСКИХ СОВЕТОВ, НУЖНЫХ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ, ПОЛЕЗНЫХ ДЛЯ ВСЕХ

Обработка дерева 158

Как наточить железку рубанка	—
Как строгать рубанком	—
Цикля и работа с ней	159

Приготовление клея 160

Как приготовить столярный клей	—
Как приготовить казеиновый клей	—

Обработка металла	160
Инструменты и материалы	—
Разметка	161
Ручная слесарная обработка	—
Сверление	162
Соединение деталей заклепками	—
Соединение деталей пайкой	163
Обработка оргстекла и стекла	164
Как работать с оргстеклом	—
Как резать стекло	165
Как согнуть стеклянную трубку	166
Отделка изделий	—
Окраска масляной краской	—
Протрава деревянных изделий	167
Лакирование и полирование изделий	—
Отделка изделий из металла	168
Заключение	169
Что читать юному технику	170

Борис Васильевич Тарасов
САМОДЕЛКИ ШКОЛЬНИКА

Редактор *Л. А. Лисов*
Переплет художника *Н. К. Кутялова*
Художественные редакторы
Л. И. Наумов, В. С. Эрденко
Технический редактор *В. Ф. Коскина*
Корректор *М. М. Крючкова*

Сдано в набор 19/XII 1968 г.
Подписано к печати 30/I 1968 г.
70×90¹/16. Бумага офсетная № 1.
Печ. л. 12,87 (11,0). Уч.-изд. л. 15,0.
Тираж 100 000 экз. А 03817. Зак. № 22.
Издательство «Просвещение» Комитета по печати при Совете Министров РСФСР. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.
Отпечатано с готовых диапозитивов на Калининском полиграфкомбинате детской литературы Росглазполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров РСФСР. Калинин, проспект 50-летия Октября, 8.
Цена без переплета 41 к.
Переплет 15 к.

56 коп.

ПРОСВЕЩЕНИЕ 1868