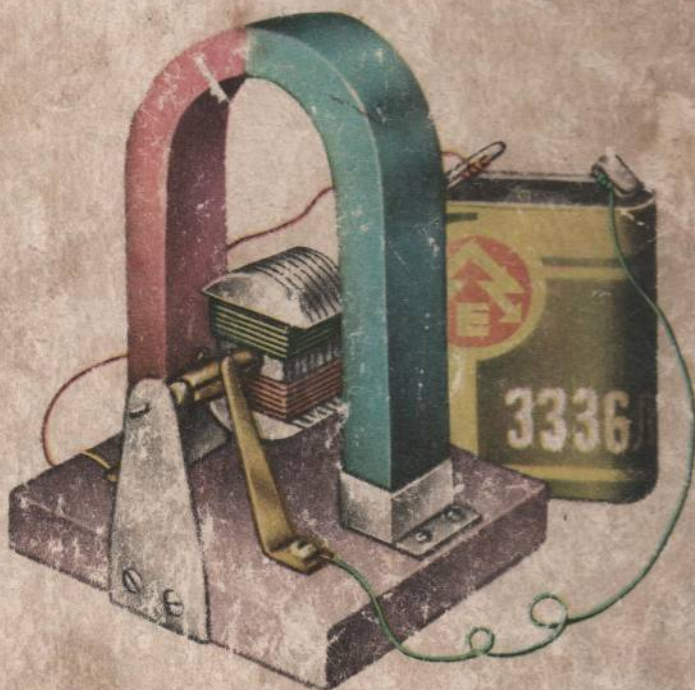
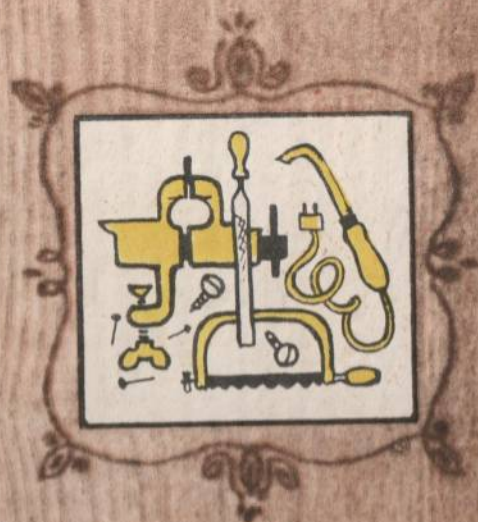




Б.В.Тарасов

САМОДЕЛКИ ШКОЛЬНИКА







Б.В.Тарасов



ИЗДАНИЕ 2-е,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1977

602.5

T19

Рисунки художников А. В. САЙЧУКА и Ю. И. ФИЛАТОВА

Тарасов Б. В.

T19 Самоделки школьника. Изд. 2-е, перераб. и
доп. М., «Просвещение», 1977.

223 с. с ил.

Много интересного, порой неожиданного может сделать школьник — надо только суметь направить его энергию, развить техническую смекалку. Предлагаемая книга как раз и служит этой цели. Юных читателей привлекут в ней красочное оформление, хороший язык, продуманный подбор самodelок.

Т $\frac{60601-172}{103 (03)-77}$ 249-77

602.5

© Издательство «Просвещение», 1977 г.

Дорогие друзья — юные читатели!

В руках у вас новая книга.

Бегло просматривая ее, вы, конечно, задаете себе вопрос: о чем эта книга? Что нового даст она вам? Куда поведут вас ее страницы, полные рисунков и чертежей?

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, с помощью которого можно выпиливать из фанеры красивые и полезные вещи.

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

В школу вы нередко приносите самодельные приборы. Они помогают вам на уроках физики, химии и других наук.

В пионерском лагере летом с увлечением работаете в кружках, организуете занимательные игры и аттракционы, помогаете оборудовать парки и спортивные площадки.

В те дни, когда в ваших семьях отмечают день рождения родных и близких, вы благодаря своему умению и мастерству делаете им своими руками хорошие, интересные подарки.

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 готовят еду,

ваш письменный стол, за которым вы делаете уроки, — всюду широкие возможности для работы юного мастера. Надо только пристально 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 семьи.

Книга эта выходит вторым изданием. Первый выпуск ее в 1968 году, судя по многочисленным письмам юных техников, пришлось по душе ребятам, увлекающимся техническим творчеством.

Более 600 писем прислали они в издательство. Автор на основе этих писем тщательно пересмотрел содержание книги, снял описание тех самоделок, которые не заинтересовали читателей и ввел новые, более интересные. Несколько расширены разделы «В пионерском лагере» и «Полезные советы», введен новый раздел «Простейшие работы по радио».

Почти все самоделки, показанные в этой книге, были сделаны ребятами самостоятельно или в различных кружках. В книге вы найдете чертежи отдельных деталей этих самоделок и подробное описание изготовления их. Несколько моделей мы предлагаем вам разработать самостоятельно, например модели монорельсовой дороги, речного троллейбуса. Поэтому вам нужно будет подумать, как их сделать. Возможно, вы сможете улучшить предлагаемые модели, придумать другие, более совершенные конструкции этих моделей, требующие меньших затрат труда и времени. Умение хорошо решить задачу, по-своему, оригинально и просто — ценное качество каждого 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 полезные вещи. В кругу своих друзей вы сможете творить чудеса, надо только увлечь их задуманной работой.

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

3. Готовясь делать вещь, постарайтесь 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 продумайте все мелочи. Почитайте подходящие книжки, посоветуйтесь с учителями, товарищами, как лучше выполнить задуманное.

4. Не бойтесь даже самой сложной работы. «Начни делать и дело само тебя поведет», — любил повторять А. М. Горький.

Но прежде всего составьте план изготовления поделки и строго его придерживайтесь.

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

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

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

Храните свой инструмент — будь то готовальня, рубанок, сверло; тщательно оберегайте его рабочую часть.

8. Собирайте и аккуратно храните так называемую техническую мелочь (колеса, шестеренки, винты, гайки и пр.). Держите их в особых ящичках с отделениями для каждого вида мелочи.

9. Читайте книги по технике. Собирайте их и храните в порядке — это лучшие советчики и друзья.

10. Сделав вещь, проверьте ее в работе. Еще раз подумайте, как можно улучшить самоделку.

Все, что выходит из ваших рук и рук ваших 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 описания 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 бутылками с реактивами, колбами, наборами разных пробирок. На полках шкафов кабинета физики собраны проекционные фонари, кинопроекторы, модели машин и т. д.

Давно замечено, что любой естественный 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 из них 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.

Там, где есть 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.

Самodelки этого раздела книги, да и вся книга в целом рассчитаны на школьников VI, VII и VIII классов. Ребята из IV и V классов, интересующиеся физикой, могут изготовить некоторые самodelки в кружке под руководством старших товарищей.

Описание самodelок начинается с рассмотрения несложных приспособлений для измерения. Каждый учащийся знает, что для того чтобы сделать какую-либо вещь, надо разметить детали, нанести на материал (будет ли это древесина, металл, ткань, картон) точные их размеры.

Для измерения изготавливаемых деталей существует много различных приспособлений и инструментов. Ни один столяр не может сделать хороший круглый стол без рейсмуса и циркуля (или приспособления, подобного циркулю), а токарь и фрезеровщик не могут 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 описание других приборов и приспособлений, необходимых в работе юному технику.

Сделав простейшие приспособления, в дальнейшем самостоятельно изготовьте метровую линейку, угольник, циркуль и транспортир большого размера, которыми пользуются при вычерчивании чертежей на классной доске. Проверив их, сдайте в кабинеты математики и черчения. Подумайте, какие еще приспособления можно сделать.

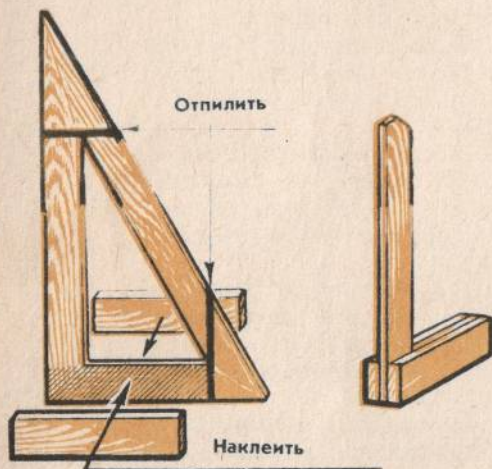
Выбирайте себе работу по вкусу и помните о наших правилах. Старательно поработав, вы не только дадите школе полезные учебные пособия, но и узнаете много интересного.



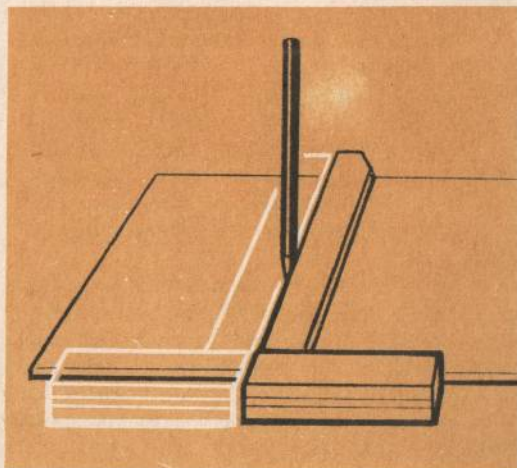
УГОЛЬНИК ЮНОГО СТОЛЯРА

На этой странице изображен самодельный угольник, без которого нельзя выстругать из дерева правильный брусок, ровную дощечку и пр. Угольник нужен и юному металлосту — по угольнику проверяют углы деталей, заготовок и чертилкой наносят прямые

СЕМЬ РАЗ ОТМЕРЬ...



Проверка угольника

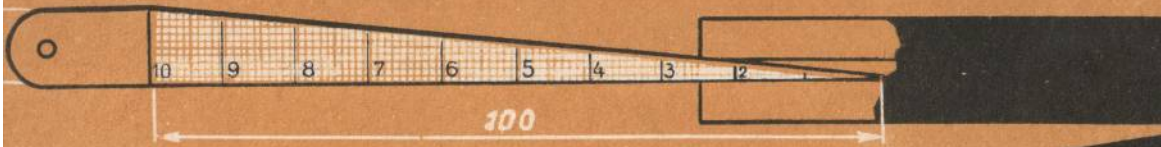


линии на заготовке. А в магазине не всегда найдете нужный вам угольник. Как сделать угольник из старого чертежного треугольника, непригодного для черчения, ясно из рисунков.

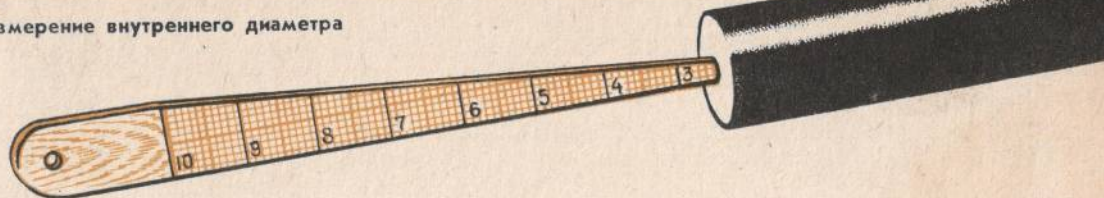
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЗАМЕРА ДИАМЕТРОВ

Для замера внутреннего диаметра трубки 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 заготовку миллиметровой бумагой.



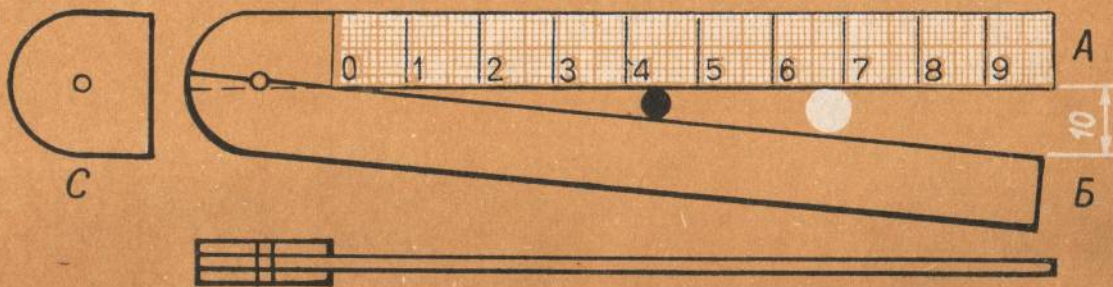
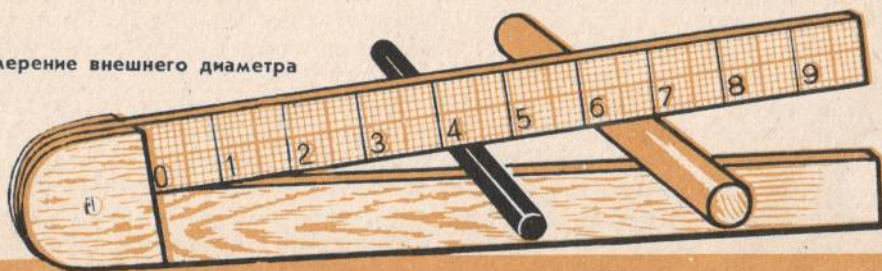
Измерение внутреннего диаметра

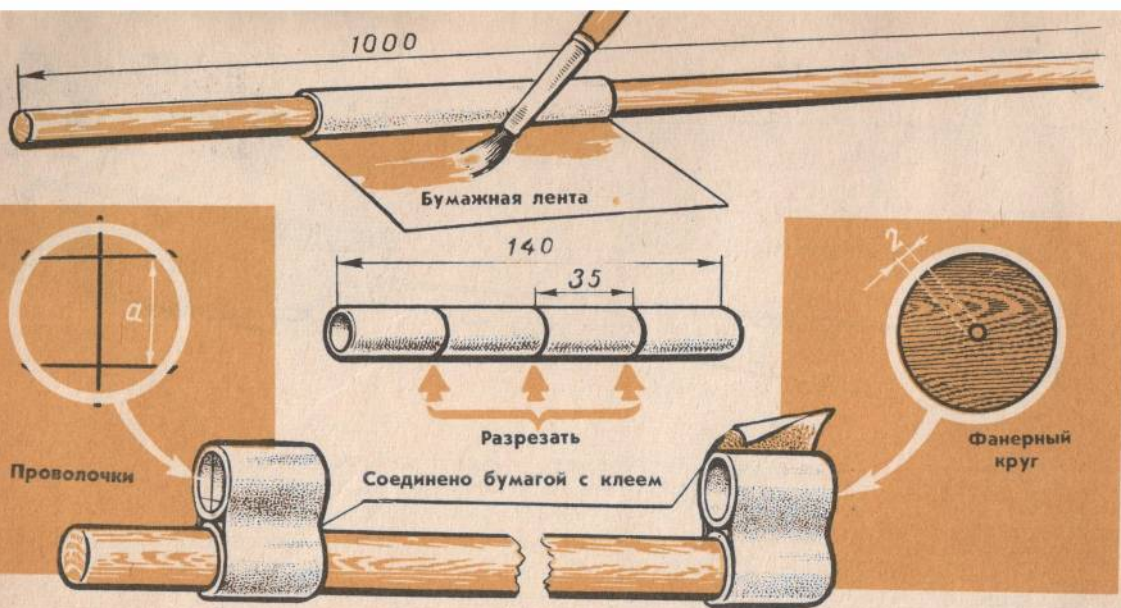


Теперь, если вам понадобится измерить диаметр небольшой трубки или отверстия в детали, введите клин в отверстие до отказа и заметьте, до какого деления он вошел. Отсчет произведите по катету, имеющему деления. При помощи этой самоделки можно измерить диаметр с точностью до 0,1 мм, так как отношение высоты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

Для замера внешних диаметров круглого стержня или небольшой жестяной трубки сделайте из той же фанеры две линейки и скрепляющую деталь. Последняя состоит из двух одинаковых половинок, что хорошо видно на рисунке. На одну из линеек наклейте узкую полоску миллиметровой бумаги и разметьте ее, как показано на рисунке. Сложите две линейки так, чтобы они плотно прикасались одна к другой в нулевой точке, а расстояние между концами их на десятом сантиметре составляло 10 мм. Отрежьте край линейки Б по пунктирной линии, тщательно отшлифуйте края линеек и, сложив их так, как показано на рисунке, наклейте с обеих сторон деталь С. Для измерения внешнего диаметра трубки 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 под огород, цветник или спортивную площадку надо измерить расстояния, не пользуясь рулеткой. Это можно выполнить с помощью несложного дальнометра, изображенного на нашем рисунке.

Чтобы сделать его, отшлифуйте деревянную палку длиной не менее метра, на которую наверните с клеем полоску чертежной бумаги (см. рис.). Когда клей высохнет, снимите трубку с палки и разрежьте ее на четыре части острым ножом.

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 доньшком, имеющим отверстие, скрепите полоской бумаги на клею с другой трубочкой, как показано на рисунке. Эту сдвоенную часть дальнометра прочно закрепите на конце палки.

Вторая пара трубок соединяется так же. В отверстии верхней трубки этой пары укрепите три тоненькие проволоочки.

Теперь наденьте на палку с противоположного конца пару трубок с проволочками. Эта пара должна с трением скользить по палке. Установите ее так, чтобы при взгляде на три про-

волочки в отверстие неподвижной пары трубок эти проволоочки были хорошо видны.

Остается отградуировать наш дальномер.

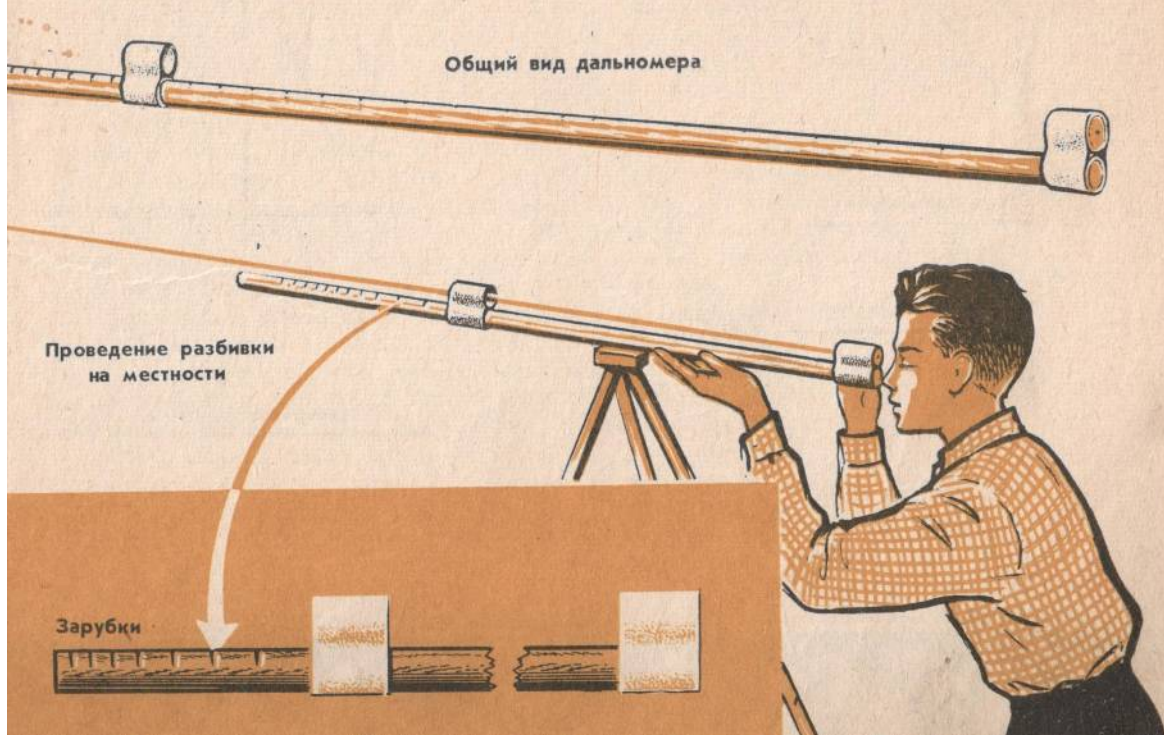
Сделайте шест в два метра длиной. Один из товарищей ставит шест вертикально, а другой, двигаясь в одном направлении по прямой линии от этого места, отмеряет определенное расстояние в 10, 20, 30, 40 и т. д. метров.

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 *a* не совпадут с концами шеста.

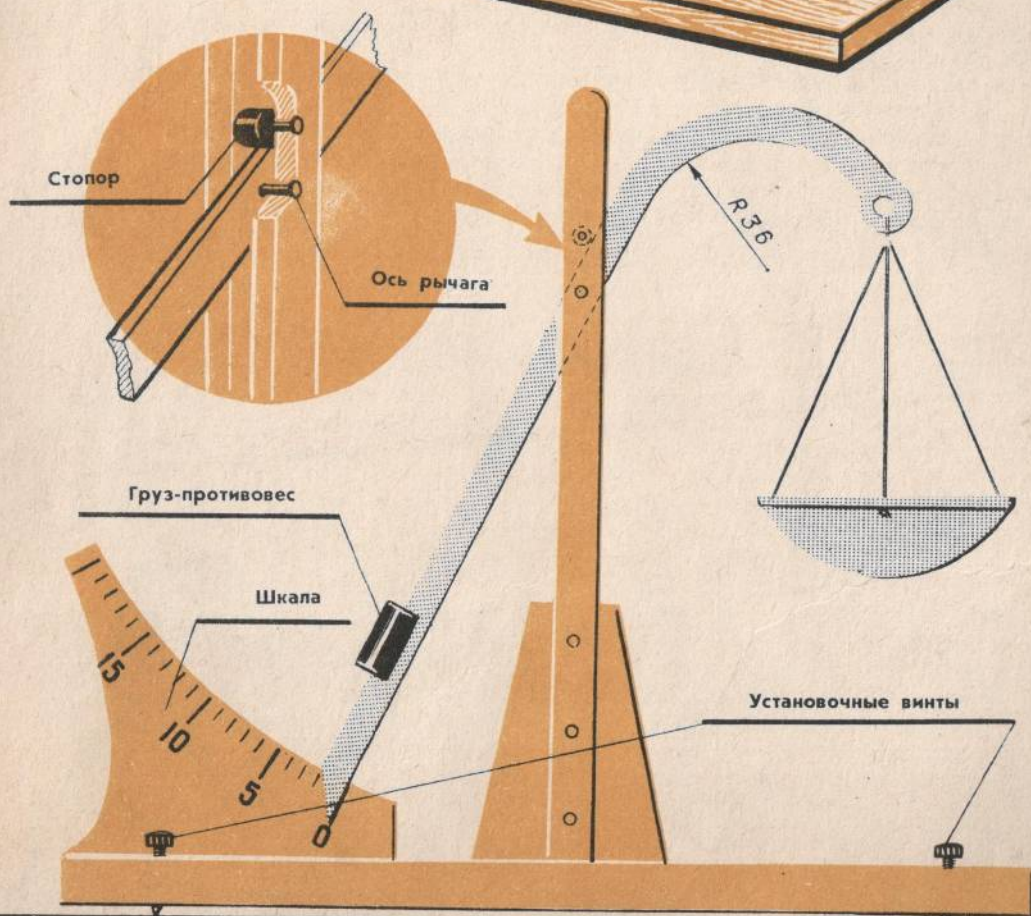
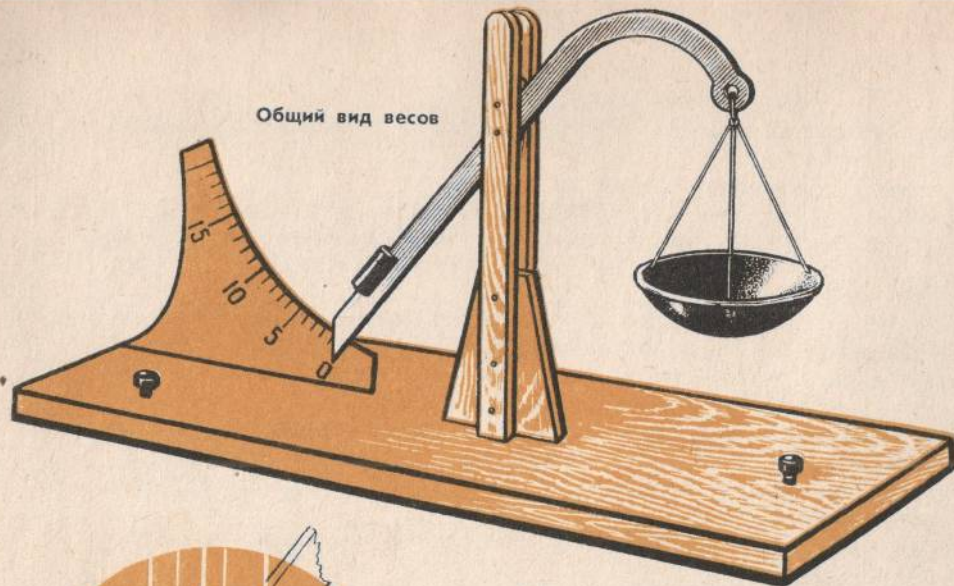
Добившись этого, допустим, на расстоянии десяти метров, на палке надо сделать зарубку и поставить цифру 10. Затем наблюдатель с дальномером отходит от шеста на расстояние двадцать метров и снова такой же наводкой получает зарубку 20.

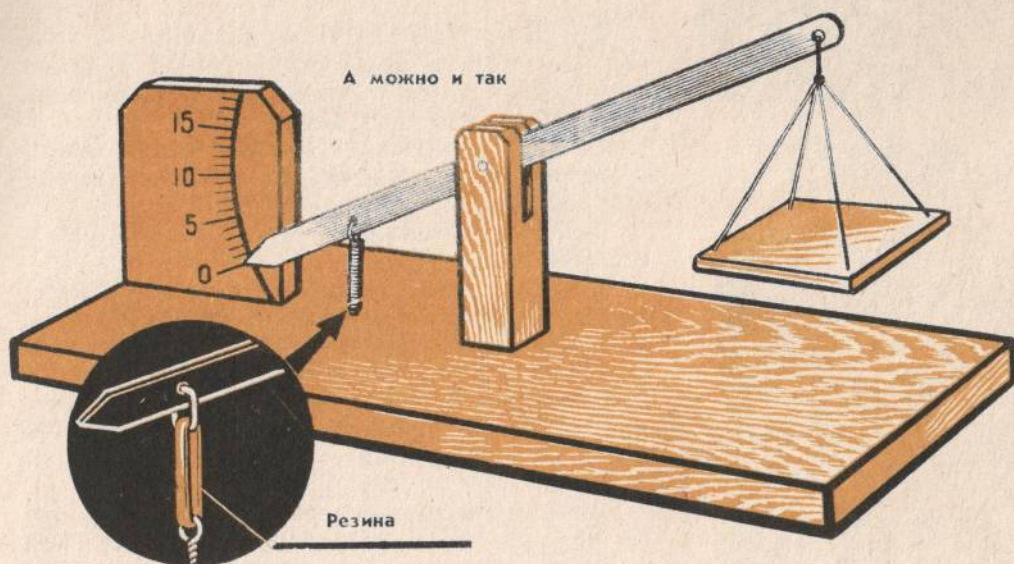
Градуировка продолжается до тех пор, пока зарубками не заполнится вся палка.

Как же 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 пару трубок с проволочками до тех пор, пока горизонтальные нити промежутка *a* не совместятся с концами шеста. Зарубки на палке покажут искомое расстояние.



Общий вид весов





ВЕСЫ ЮНОГО ХИМИКА И ФОТОГРАФА

На свойстве рычага основано устройство весов, которые предлагаем сделать всем, кому приходится взвешивать небольшие (до 10—15 г) массы веществ (при проведении опытов по химии, приготовлении проявляющих растворов и т. д.).

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.

Массу этого груза надо взять такой, чтобы острие рычага при ненагруженной чашке показывало на картонной шкале 0. Затем достаньте в школьном кабинете химии (или физики) набор гирь разной массы (разновес) и, нагружая чашку определенной гирькой, отмечайте на шкале показания до 10—15 г. Вместо разновеса можно использовать медные монеты, масса которых 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 или резинкой. Устройство их также простое и ясно из рисунка.



СТОЛИКИ ДЛЯ ОПЫТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ СИЛ ДАВЛЕНИЯ

Вы знаете, что действие силы зависит от ее величины. Но в некоторых случаях действие силы зависит и от площади поверхности тела, на которую действует эта сила.

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

Сделать их несложно, пользуясь этими рисунками.

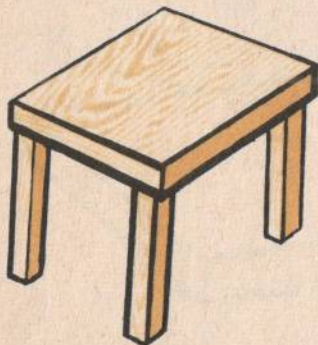
В ящик любой формы насыпьте просеянного сухого песка и наблюдайте, как столики будут погружаться в песок под действием какого-нибудь груза, например гири в один килограмм. Эти опыты с очевидностью покажут, что при одной и той же силе давления большая площадь опоры дает меньшее давление.

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...

СИЛА И ДВИЖЕНИЕ ВСЕГДА РЯДОМ



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. А задумывались ли вы, почему ко дну лодки прикрепляют тяжелый железный киль? Зачем загружают тяжелыми ящиками груза трюмы теплоходов и других судов? Почему водолаз, спускаясь на дно, надевает особые ботинки с тяжелыми свинцовыми подошвами?

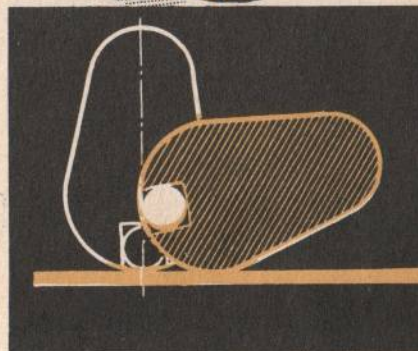
Объяснить все это можно следующим: чем ниже помещается центр тяжести любого тела, тем оно устойчивее.

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

Перемещение центра тяжести выводит тело из устойчивого равновесия. Нагляднее всего это демонстрирует «Кувыркалка».

Для того чтобы сделать «Кувыркалку», нужен большой стальной шарик. Поместите его в футляр из плотной бумаги, как показано на рисунках.

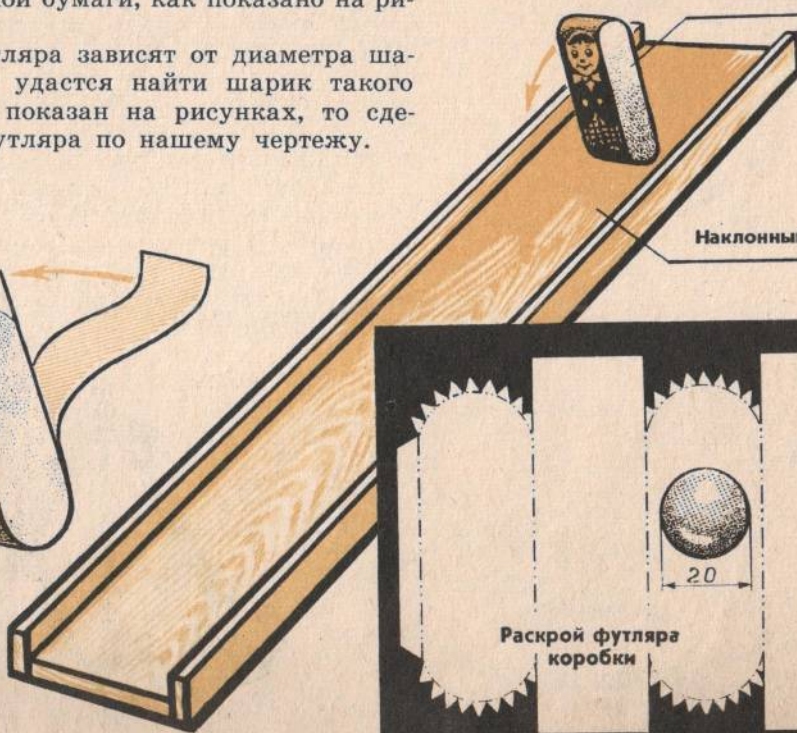
Размеры футляра зависят от диаметра шарика. Если вам удастся найти шарик такого размера, какой показан на рисунках, то сделайте корпус футляра по нашему чертежу.



Кувыркалка



Положив шарик,
делайте коробочку
и оклейте ее
полоской бумаги



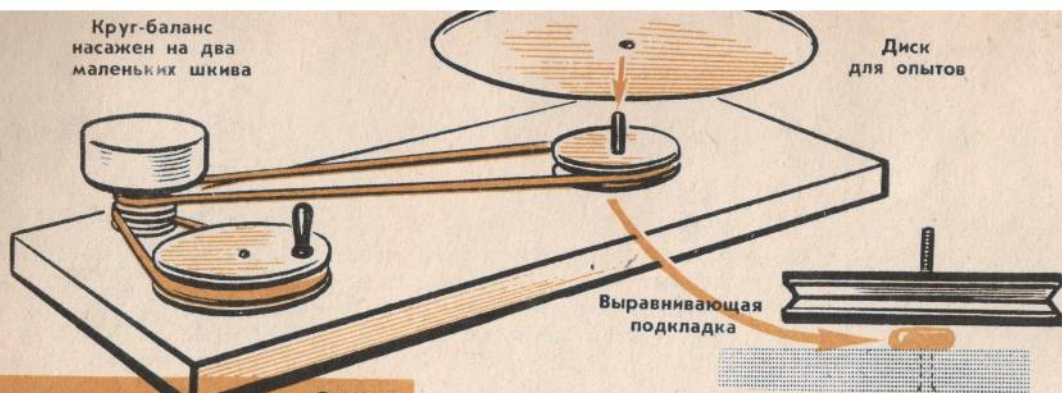
Наклонный лоток



Раскрой футляра
коробки

Круг-баланс
насажен на два
маленьких шкива

Диск
для опытов



Выравнивающая
подкладка

Система
передач

ЦЕНТРОБЕЖНАЯ МАШИНА И ОПЫТЫ С НЕЙ

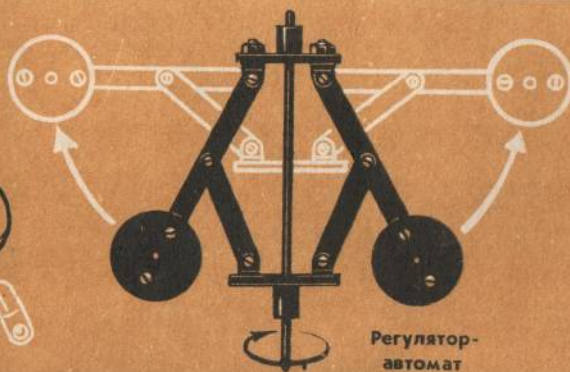
На рисунке вы видите общий вид центробежной машины. Вращая ручку первого ведущего шкива, мы приведем во вращение все другие, придет в движение и большой диск. Для того чтобы вращение было более плавным, на ось двойного шкива насажен толстый круг, который и придаст работе машин плавный, равномерный ход. Передачи сделайте из прочной бечевки. Каждую пару шкивов, связанных передачей, располагать нужно так, чтобы их желоба 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 капсул для аптечных лекарств сделайте с десяток маленьких игрушек «Ванька-Встанька».

Шарики-
уравнители

«Куда вы разбежались!»



Регулятор-
автомат

Из деталей конструктора



Для этого в каждую капсульку вложите небольшой стальной шарик, который мог бы свободно перекачаться в ней. Положите

такие «заряженные» капсульки в центр большого колеса нашей машины и приведите ее в движение. Потешно переваливаясь, они устремятся к краям круга и в конце концов скатятся с него.

Две гайки различных размеров и масс 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 шайбу, скрепляющую нижние полоски, надо жестко соединить с осью, а шайбу, соединяющую верхние концы полосок, надо посадить на ось свободно.

На этом же принципе работает центрифуга из двух пробирок. Налейте в них воды, предварительно взболтав ее с небольшим количеством зубного порошка. Поместите центрифугу на ось большого колеса. При вращении растворенный порошок отделится 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, одну — синей, другую — желтой красками. При вращении вы получите круг

Красный

Синий

При вращении
получите лиловый

Синий

Желтый

При вращении
получите зеленый



Скрепляющий болт



«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 машина с седоками не перевернется даже в тот момент, когда она будет находиться в верхней точке петли.

Вспомним интересный опыт. Если в детское ведро налить воды и, привязав его на прочную бечевку, начать вращать большими кругами, вода из ведра не выльется: ее удержит центробежная сила инерции.

Трасса автомобиля делается из полоски чертежной бумаги, склеенной вдвое. Машиной служит игрушечный автомобиль, купленный в магазине игрушек. Надо только выбрать игрушку самого маленького 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, сгибая на какой-нибудь круглой болванке, сверните надрезанную часть в кольцо. Здесь посоветуем сначала вычертить на большом листе всю трассу с кольцом. Это даст возможность точнее получить и изгиб наклонной части и само кольцо.



цо — «мертвую петлю». Желательно проклеить полоской бумаги, разрезанной на небольшие кусочки, все изгибы трассы с внутренней стороны. Это придаст необходимую жесткость всему пути автомобиля.

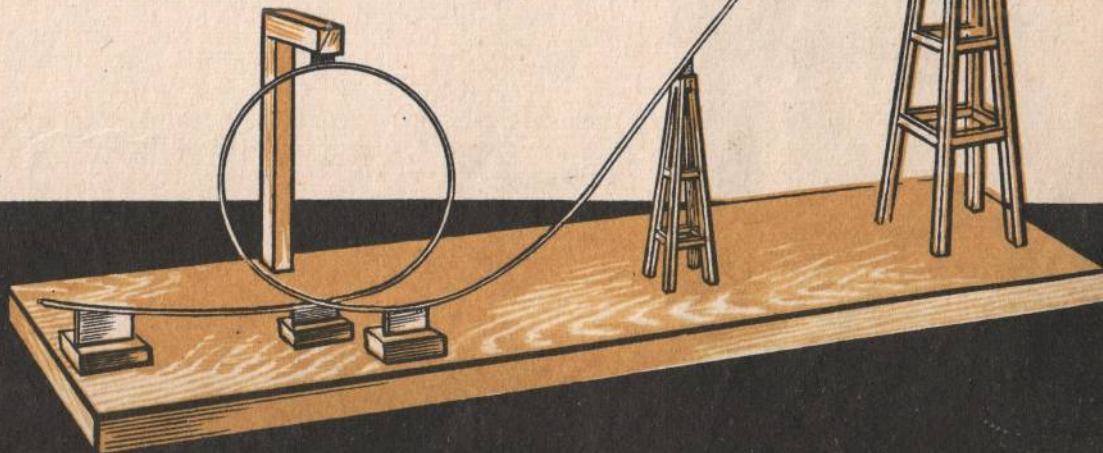
Чтобы сделать автомобиль более приспособленным к «смертельному» трюку, прикрепите к шасси снизу маленькими винтами тяжелую металлическую пластинку. Как ее прикрепить, показано на рисунке, но это зависит от конструкции машины, которую вы купите в магазине игрушек. Тут вам придется самим подумать и, может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

Очень важно, чтобы игрушка имела легкий ход. Поэтому раскатайте ее колеса и смажьте оси машинным маслом.

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

Один из них можно назвать однорельсовой дорогой. Для автомобиля, имеющего два колеса из маленьких шарикоподшипников, следует изменить профиль трассы.

Особенно большой эффект имеет модель летящего 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 обратно. 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.

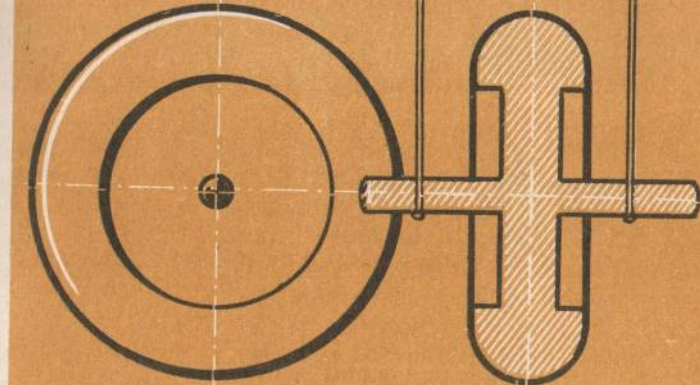
Сделать «Ю — Ю» можно следующим образом.

Вырежьте из фанеры 8 кружков различного диаметра, как показано на рисунке.

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

Очень тщательно отшлифуйте игрушку напильником и шкуркой. Лучше это сделать до соединения с осью. Проверьте, равны ли по массе обе половинки, что легко сделать, подвесив волчок «Ю — Ю» за середину оси на шнурок. Уравняйте массы половинок ножом и напильником.

Подвесьте волчок на тонкую бечевку, закрепив прочно ее конец. Намотайте бечевку-шнур



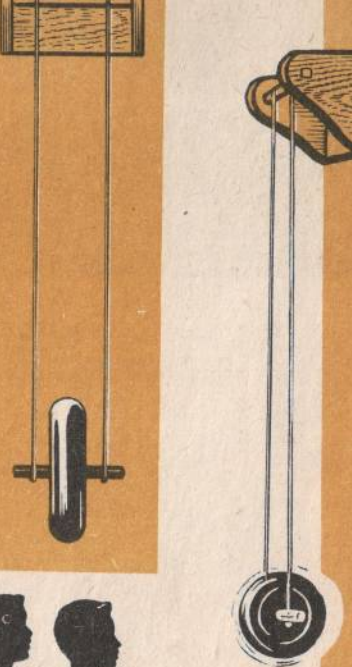
рок на ось и пустите «Ю — Ю» вниз, держа в руке другой конец шнура.

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

Для изготовления волчка можно использовать и дверную ручку. Такие ручки часто встречаются в продаже. Сделаны они из пластмассы или прочной древесины. Распилив такую ручку пополам, вы получите две хорошие заготовки для волчка. Обе заготовки должны быть одинаковой массы. Добиться этого можно аккуратно обработав их напильником с мелкой насечкой.

В том случае, если в школьных мастерских есть токарный станок по дереву, желательно под руководством преподавателя труда изготовить такой загадочный волчок из древесины твердых пород (береза, бук и т. д.).

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 намотать бечевку на ось, выпустить его из рук, он долго будет ходить вверх и вниз.





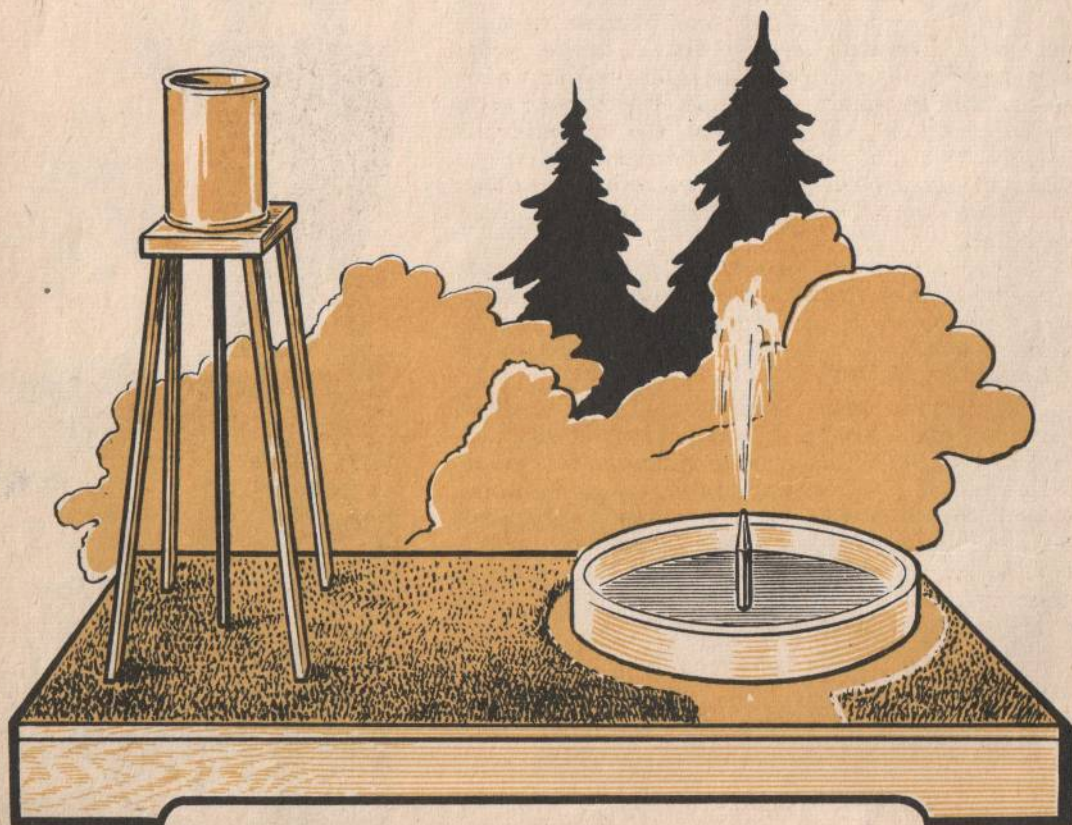
О ЧЕМ ГОВОРЯТ СТРУИ ВОДЫ И ГАЗА

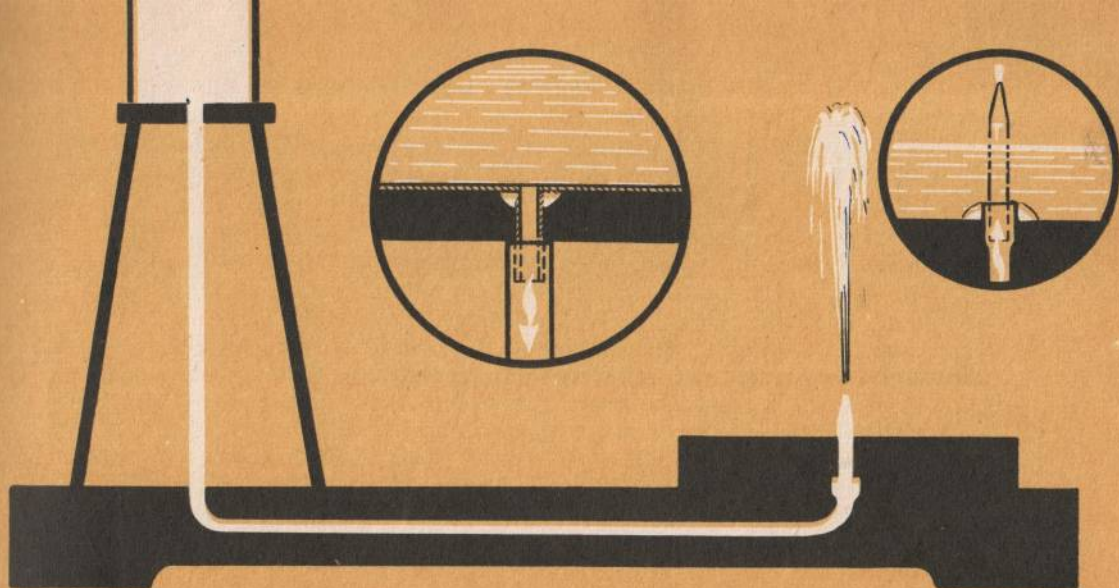
НЕОБЫЧНЫЕ ФОНТАНЫ

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 вытянутым концом (пипеткой). Дно банки нужно просверлить и в полученное отверстие впаять 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 постарайтесь на него ответить.

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

Нальем 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 не уравновесится с давлением внешнего воздуха.

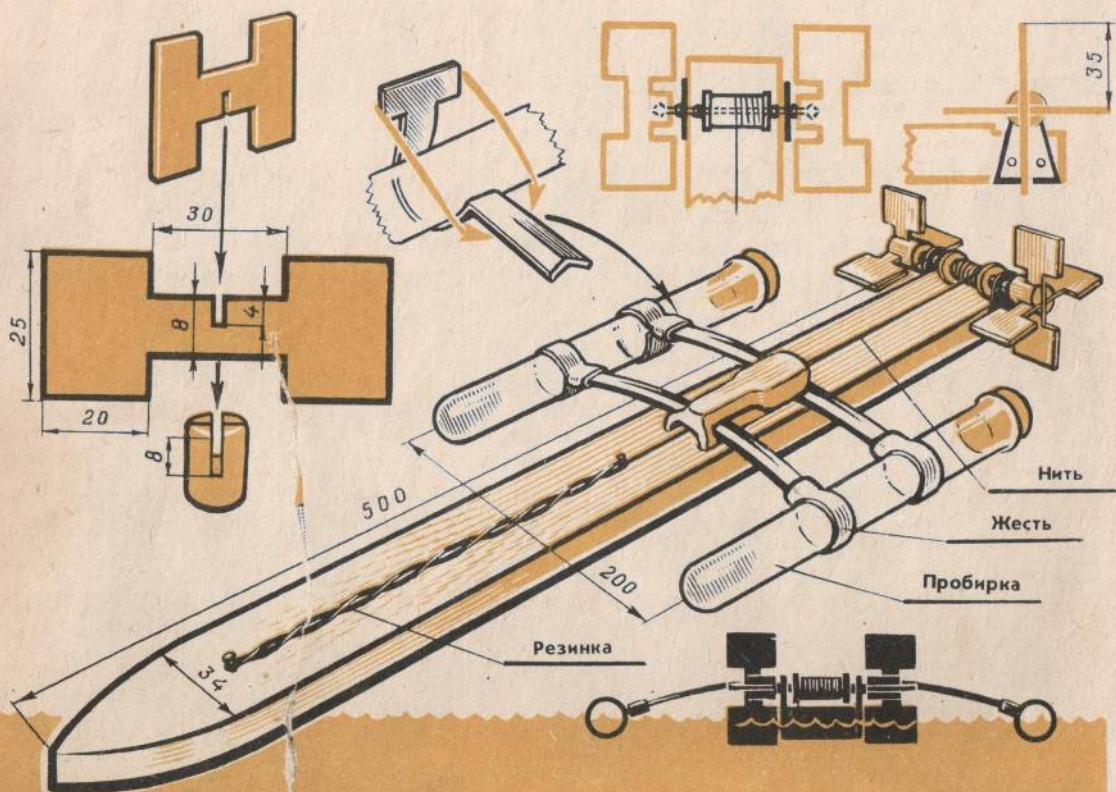


ДВЕ МАЛЕНЬКИЕ ЛОДКИ

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 реки 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 силы тяжести 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.

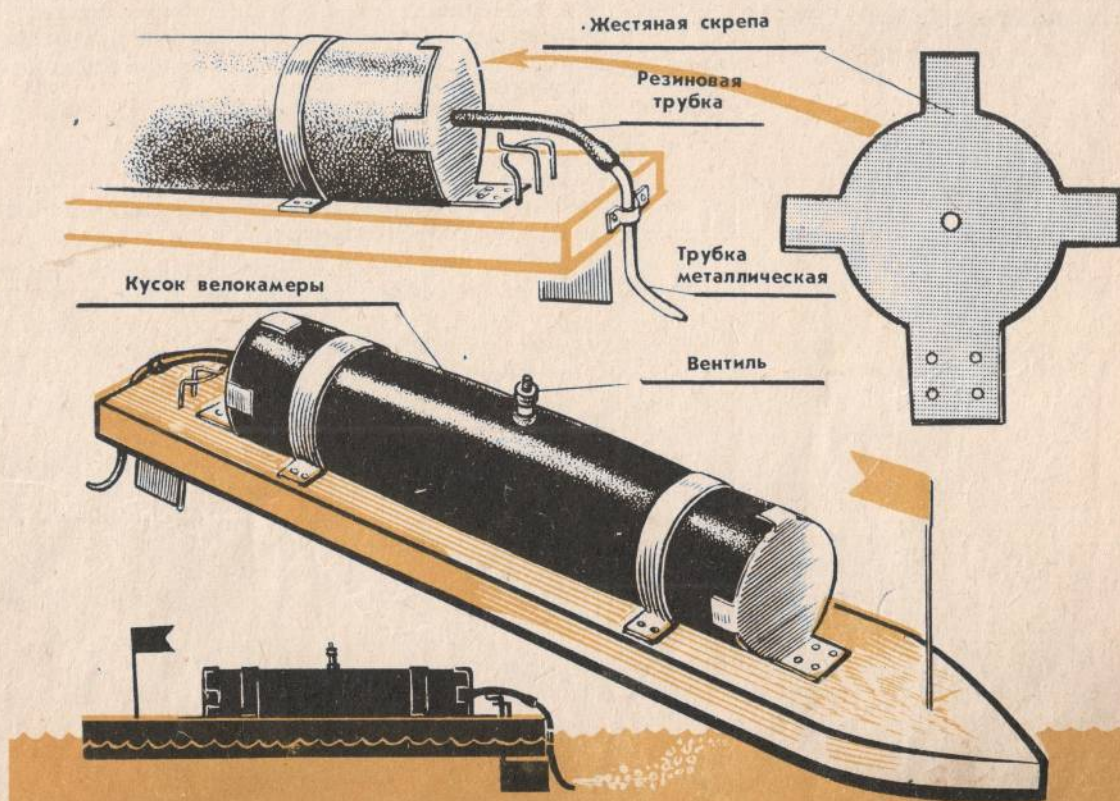
Купаясь летом на неглубоком месте реки, попробуйте набрать в легкие побольше воздуха и окунуться — вода вас немедленно вытолкнет.



На основе этого закона сделайте несложную модель лодки-самоката. Устройство ее видно на рисунках. Две пробирки, плотно закрытые пробками, придадут судну достаточную 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, отведете 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 поплывет.

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, наворачывая на карандаш полоску бумаги и смазывая ее клеем, скатайте бумажную трубочку. 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. Объясняется это тем, что струя воздуха, обтекая шарик, поддерживает его над отверстием.

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 за крючок проволоки.



ГИМНАСТ НА ТУРНИКЕ

Дома у газовой горелки вы нередко замечали, 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 подобно тому, как это делают потоки ветра, приводя в движение крылья ветряной мельницы?

На этой основе сделайте небольшую игрушку. 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.

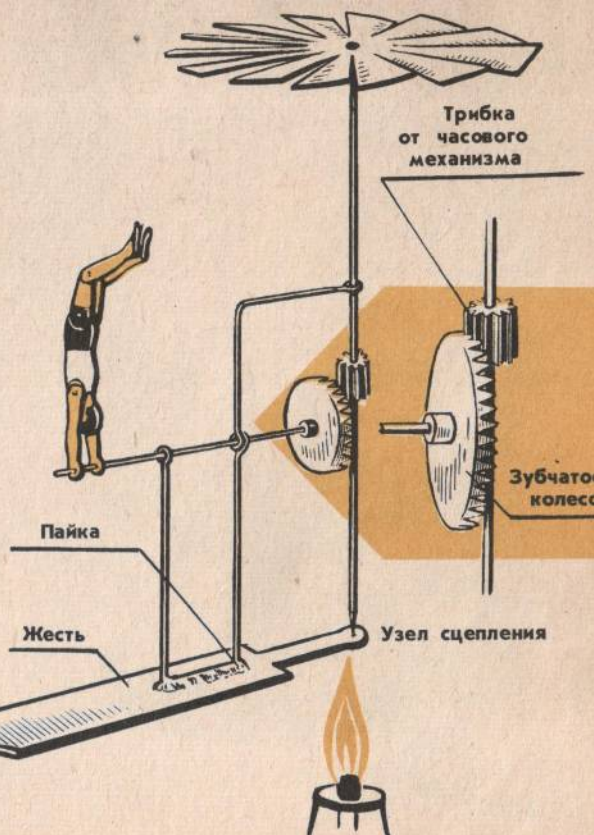
Далее от старой заводной игрушки возьмите торцевое зубчатое колесо (с зубцами, отогнутыми под прямым углом).

Соберите стойку из проволоки. Ось турбинки поставьте вертикально на жестяное основание. В том месте, где ось опирается на подставку, сделайте кернером небольшое углубление (не прокалывая жесть насквозь).

Чтобы ось стояла вертикально, согните из проволочек круглые отверстия для нее.

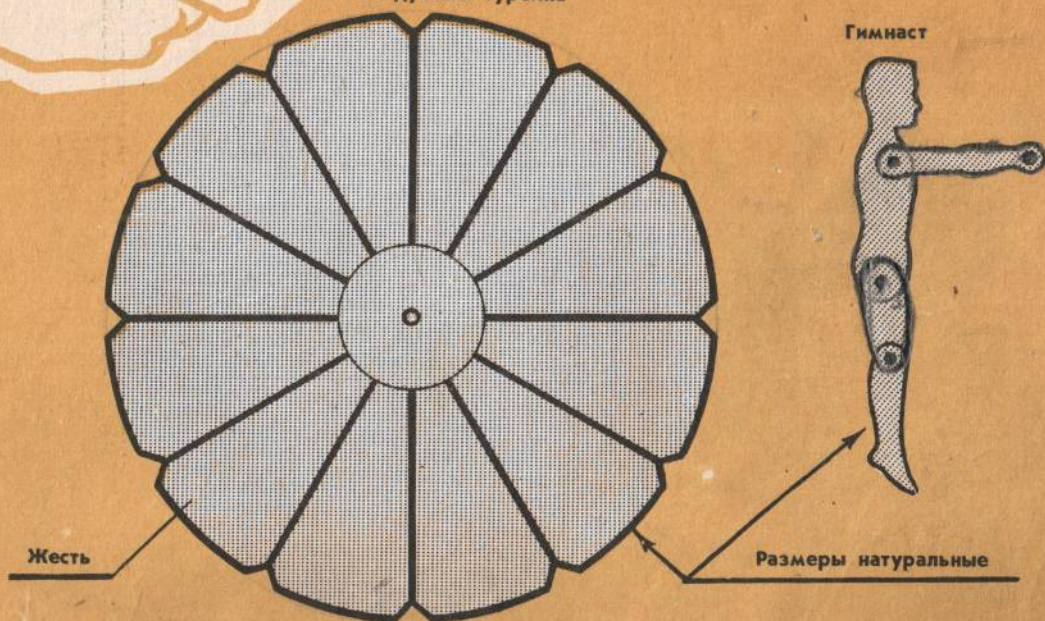
Стойку нужно припаять к жестяной подставке.

Фигуру гимнаста вырежьте из жести. Фигура состоит из семи частей. Соберите ее на тонких проволочках так, чтобы все части тела гимнаста свободно вращались. Кисти рук должны быть припаяны к проволоке, на которую насажено зубчатое колесо. Теперь остается с помощью горелки заставить «работать» гимнаста.



Воздушная турбина

Гимнаст



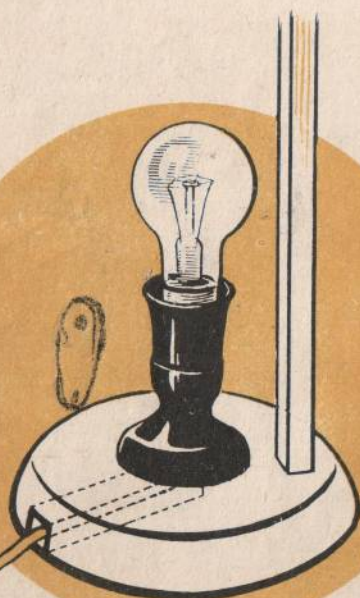


Раскрой вертушки



Прорезать и отогнуть

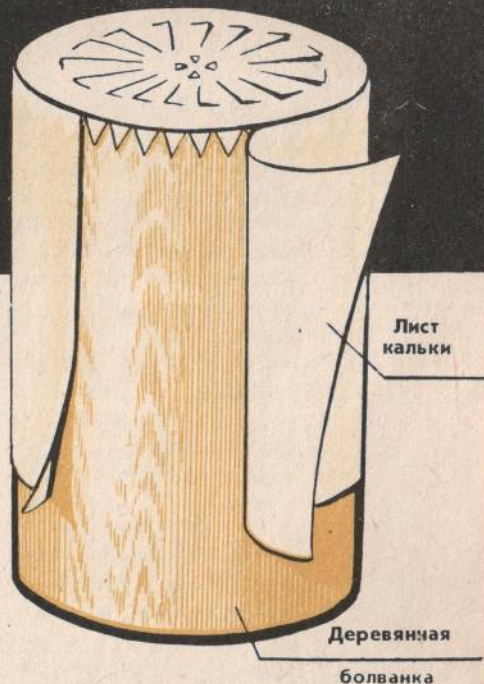
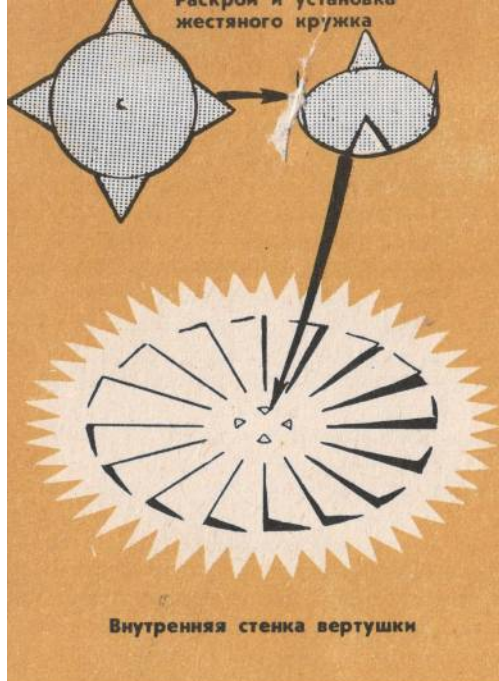
Иголка для абажура



Рыбки из
пластмассы



Установить патрон
с лампой 40 вт



ВРАЩАЮЩИЙСЯ АБАЖУР-АКВАРИУМ

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

На рисунке вы видите общий вид такой лампы. Абажур сделан из кальки. Он медленно и бесшумно вращается, отбрасывая 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 вт, 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 мм. Затем вырежьте из кальки полосу шириной 200 мм. На полоске вдоль всей нижней части нарисуйте различные подводные растения, изображения которых возьмите из учебника «Ботаника». Оберните полосой болванку один раз так, чтобы края полосы сошлись друг с другом. Прибавьте 10 миллиметров на склейку и отрежьте полосу от листа.

Склеив 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: R_1 — 20 мм, R_2 — 60 мм, R_3 — 75 мм и R_4 — 85 мм. Среднюю окружность (R_2 — 60 мм) разбейте на 16 частей. Соедините каждые две противоположные точки через центр, минуя маленький кружок в центре. Расчертите крышку пунктирными линиями. Нарисуйте зубцы между двумя крайними окружностями и вырежьте всю крышку ножницами. Каждую шестнадцатую часть прорежьте острым ножом, как показано на рисунке, 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 вращаться абажур.

Теперь приступайте к склейке абажура. Положите круг на верх болванки так, чтобы жестяной 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 проволоочки и проследите, чтобы центр подшипника 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 острие.

На рисунке показано, как «запустить» рыбок и заставить их плавать среди водорослей. Поместите фигуры рыбок на проволочках (см. рис.) так, чтобы абажур 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 с. 92 этой книги. Испытание патрона с лампой, т. е. включение его в розетку осветительной сети, проведите в присутствии взрослых или старших товарищей, способных проверить, хорошо ли вы провели все соединения и не произойдет ли короткого замыкания от неаккуратного монтажа патрона. 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 изготовьте большой абажур с диаметром верхнего круга с лопастями около 50 см. Конечно, под такой грандиозный абажур придется установить четыре патрона для электроламп по 40 вт. Для абажура можно использовать кальку, собранную гармошкой, или гофрированную цветную бумагу.

4. Наносить рисунки на стенки абажура советуем до того, как цилиндр из кальки склеен и приклеен к зубчикам крышки абажура. В этом случае выкройку абажура следует разложить на столе или чертежной доске, расправив все складки и морщины.

Остро заточенным карандашом нанесите контуры рисунков, раскрасьте их акварельной краской или залейте тушью контуры, чтобы получились силуэтные изображения. Только после того как рисунки хорошо просохнут — склейте цилиндр абажура на деревянной болванке, приклеивая одновременно его верх к зубчикам крышки.

5. Тематика рисунков может быть очень разнообразна. Если школьный вечер посвящен юбилейной дате, например, памяти А. П. Чехова, на рисунках можно изобразить персонажи из его произведений, сценки из маленьких рассказов и т. д.



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.

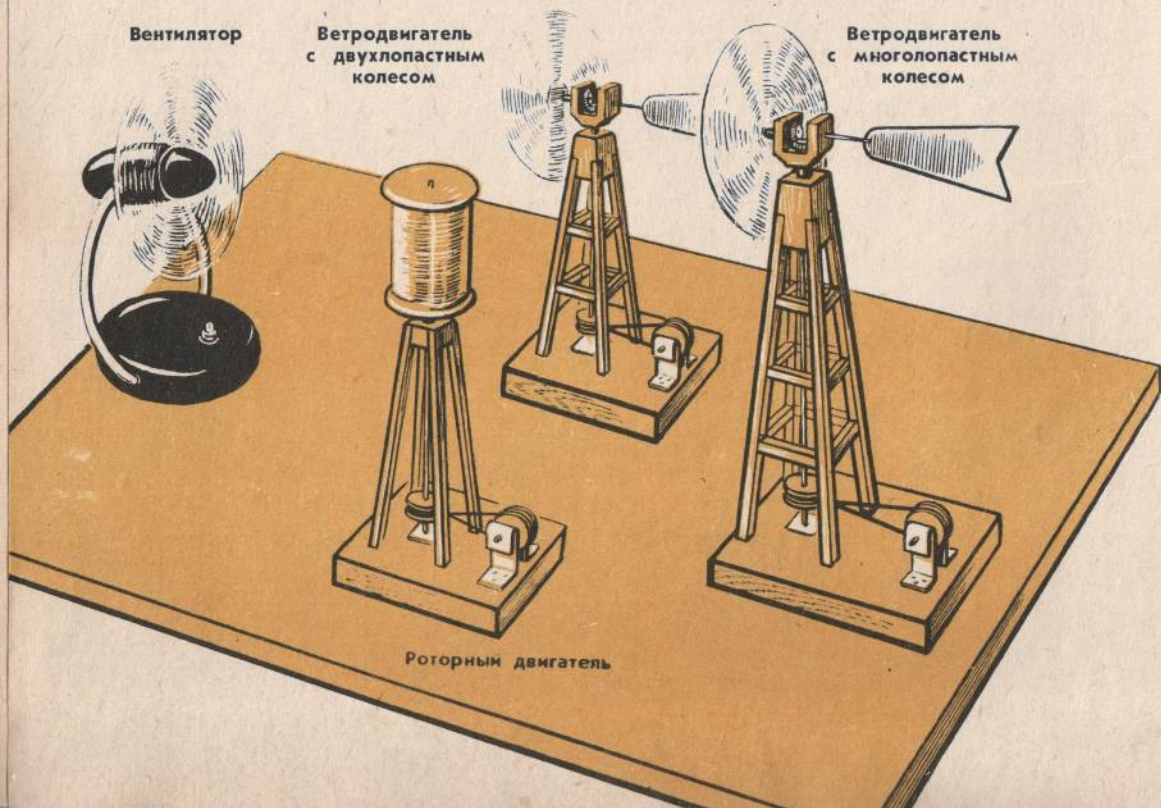
Рассмотрите общий вид и детали модели роторного двигателя. Это ветряной двигатель, состоящий из двух пустотелых полуцилиндров, закреплены на двух кругах, установленных на вертикальной оси. Полуцилиндры служат лопастями двигателя и поставлены так, что

Вентилятор

Ветродвигатель
с двухлопастным
колесом

Ветродвигатель
с многолопастным
колесом

Роторный двигатель

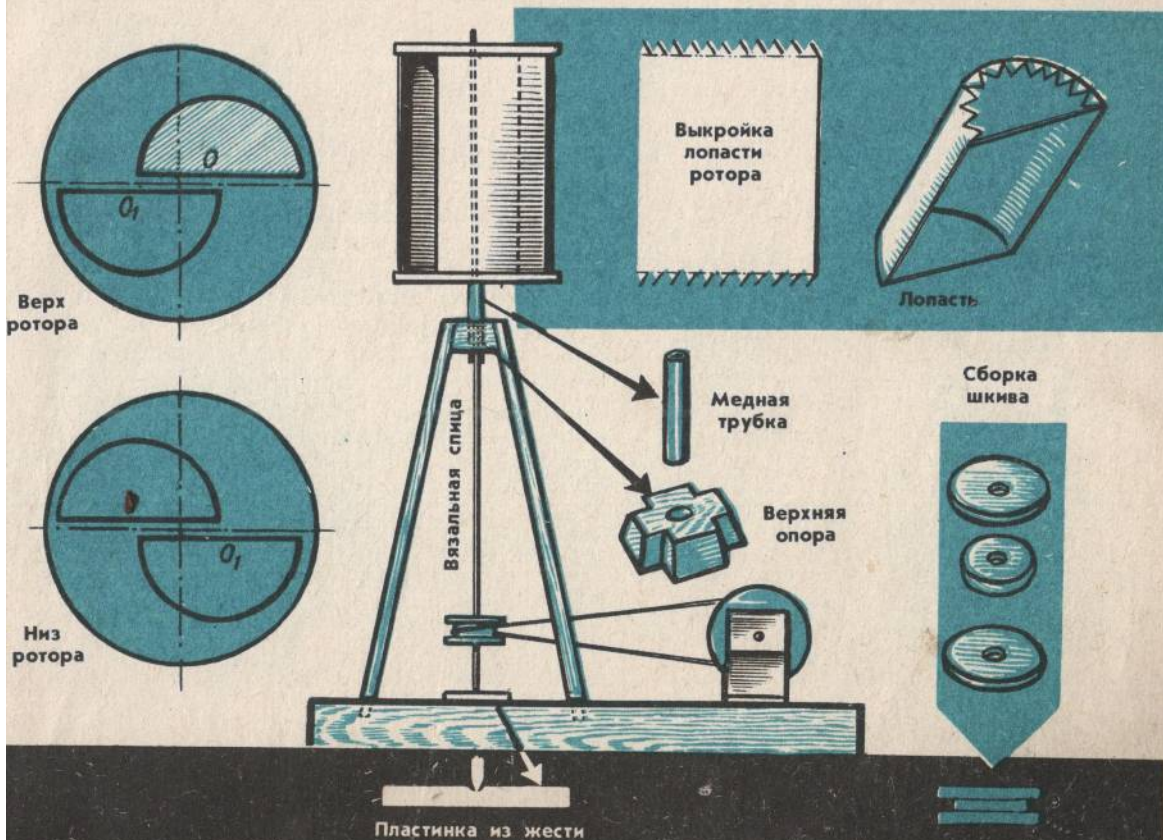


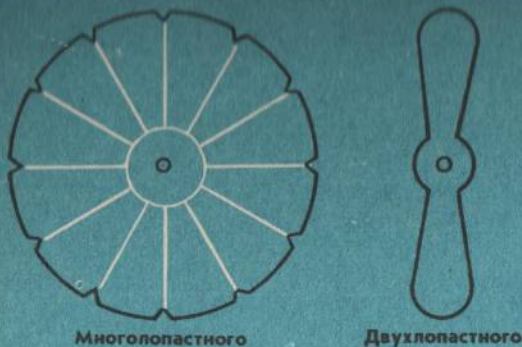
ветер ударяет то в один из них, то в другой, заставляя вращаться круги вместе с осью.

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 верхом ротора. Обратите внимание на положение лопастей полуцилиндров, центры которых помечены буквами O и O_1 .

Полуцилиндры вырежьте из плотной, чертежной бумаги и приклейте 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 трубки. Внизу, на дощечке, ось упирается 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.



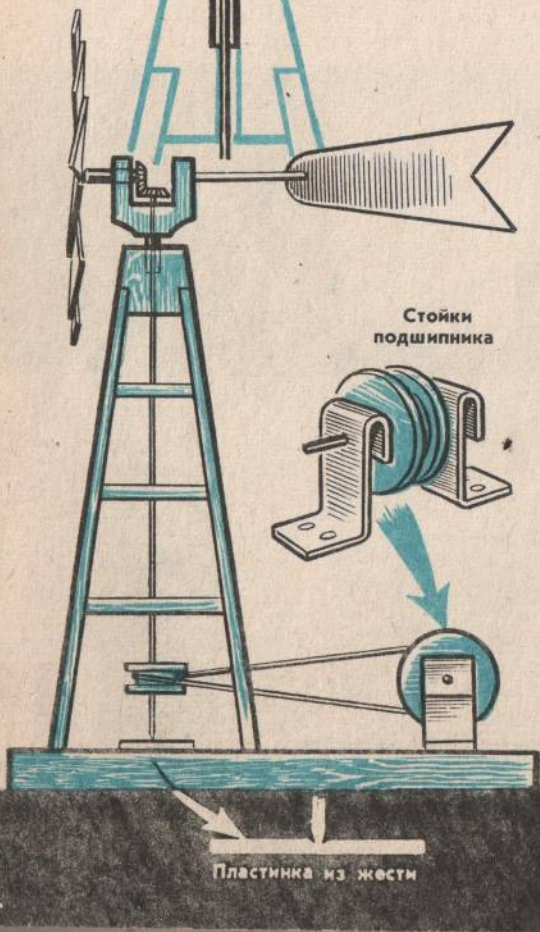


Многолопастного

Двухлопастного



Головка
ветродвигателя



Стойки
подшипника

Пластина из жести

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

Головку ветродвигателя сделайте из древесины 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 шестерен, которые надо тщательно подогнать друг к другу.

Осуществить эту передачу можно при помощи двух маленьких колес от часового механизма. Конструкция вращающейся головки двигателя показана на рисунке. Если правильно 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 быстроходнее, но работает лишь при сильном ветре и часто требует небольшого начального толчка для вращения. Ветродвигатель с многолопастным ветроколесом может работать и при небольшом ветре.

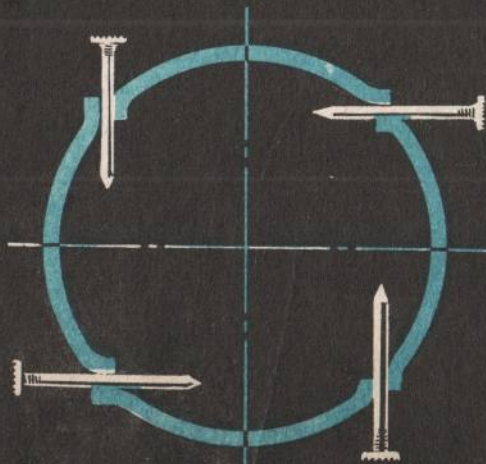
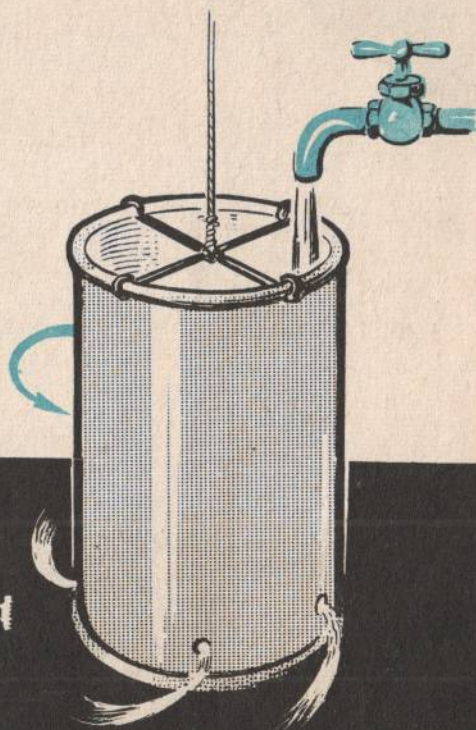
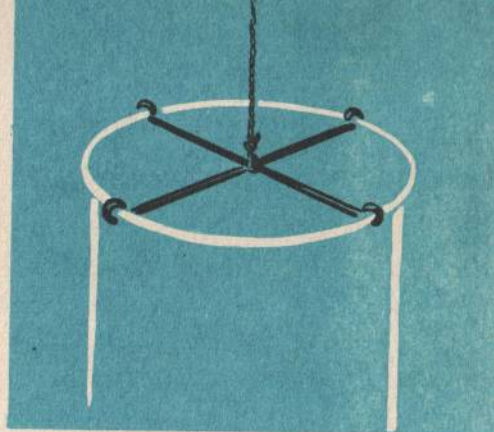
Устройство стоек-подшипников из жести для шкивов передачи показано здесь же на рисунке.

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 без лопаток.

Возьмите небольшую консервную банку. Очистив ее и обработав напильником края, 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 выбивающимся из отверстий струям воды.

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

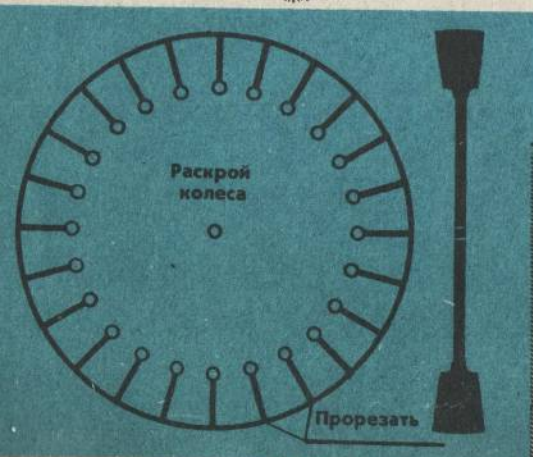
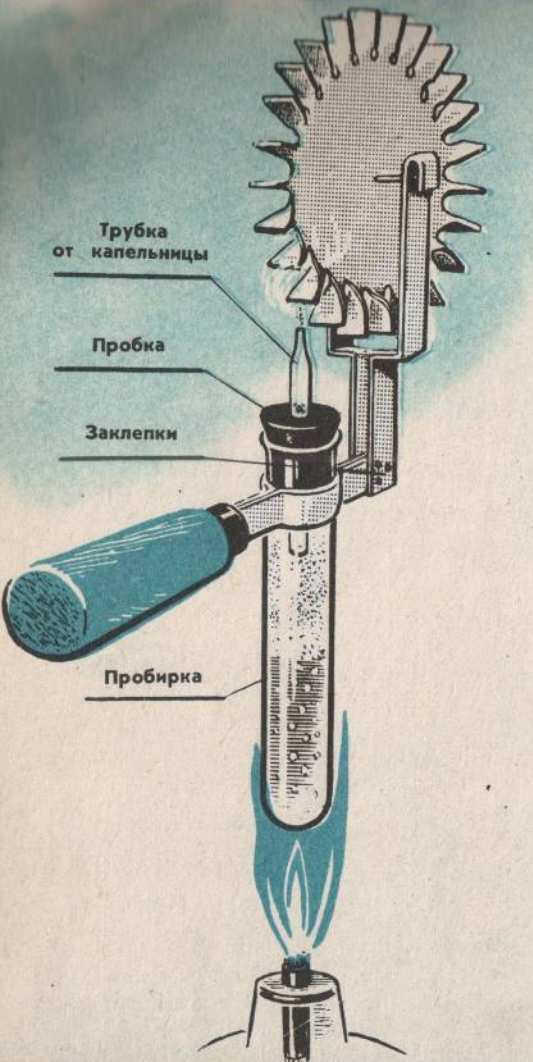


МАЛЕНЬКАЯ ПАРОВАЯ ТУРБИНА

Приведем описание очень простой турбины, которая работает при нагревании 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 вытянутым концом — сопло. Из сопла пар подается 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 лопапки, заставляет колесо очень быстро вращаться.

Прежде всего вырежьте обыкновенными ножницами из тонкой жести круг, как показано на рисунке. 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 закруглите 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.



ДЛЯ ЧЕГО НУЖНО ЗЕРКАЛО

ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА К МИКРОСКОПУ

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

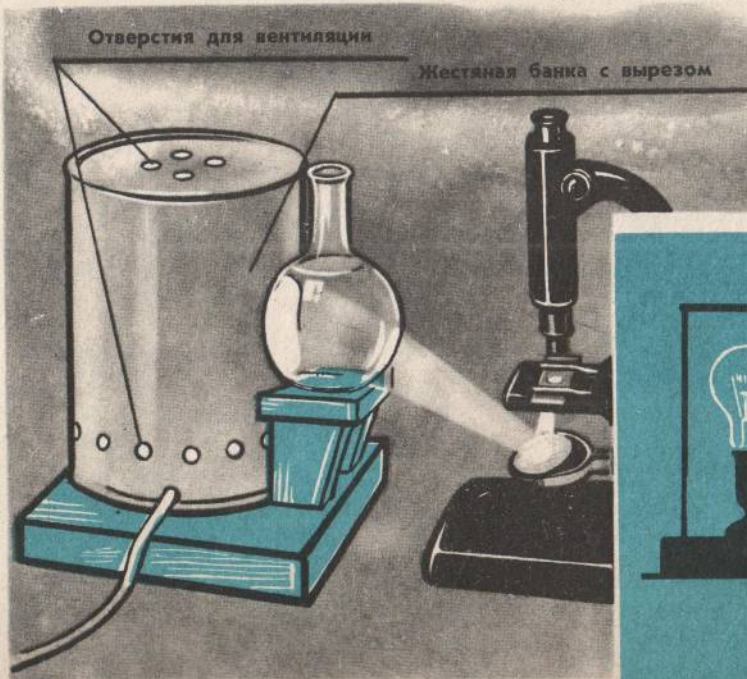
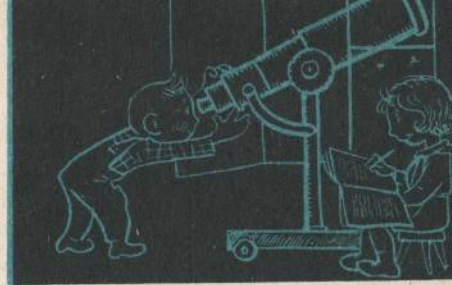
На предметном стекле помещают тот или иной объект для исследования (крыло мухи, срез листа, каплю воды). Чем ярче будет освещен объект, тем лучше можно его разглядеть.

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

На доске установите патрон с лампой на 25 вт. Лампу накройте консервной банкой с боковым круглым вырезом. Колбу с водой установите на деревянную подставку и придвиньте ее к вырезу в банке.

Включите лампу, и колба с водой даст вам яркий конический пучок света. Колба с водой в данном случае играет роль большой двояковыпуклой линзы.

Именно в эту, наиболее яркую часть светового конуса, выходящего из колбы, поместите зеркальце микроскопа. Зеркальце пошлет этот





яркий свет на объект, помещенный на предметном стекле.

Не забудьте сделать в жестяном цилиндре небольшие отверстия для вентиляции.

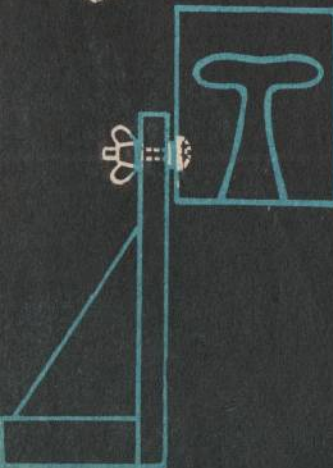
ПРИБОР ДЛЯ БЫСТРЫХ ЗАРИСОВОК

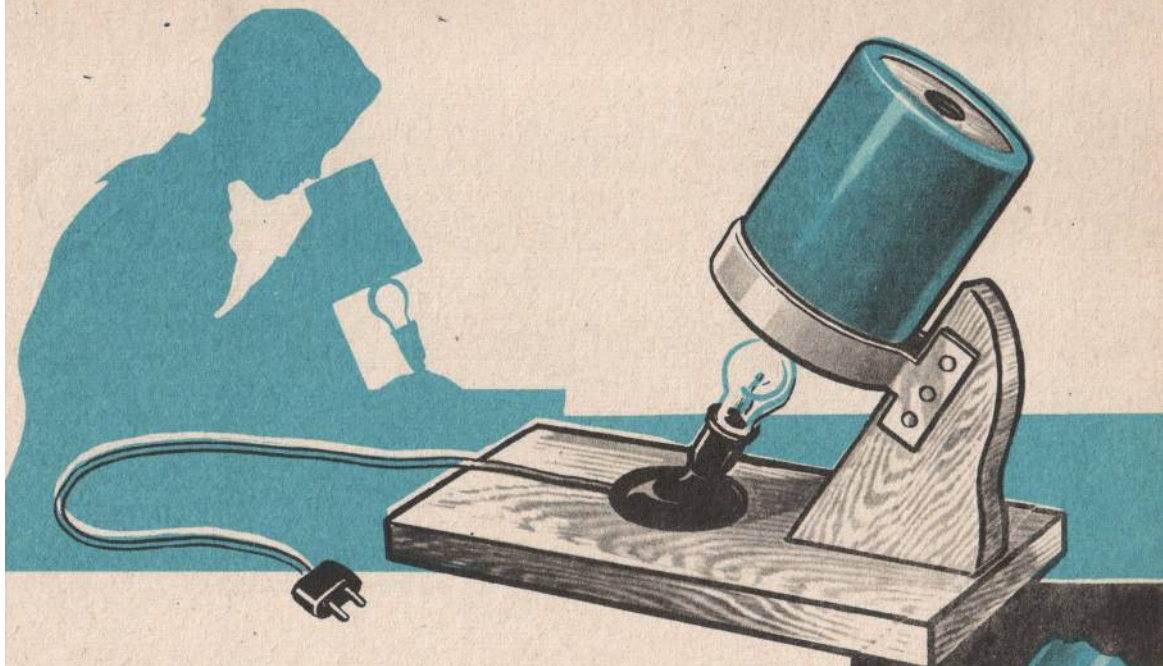
Попробуем использовать маленькое карманное зеркальце для устройства несложного прибора. Он пригодится нам при быстрых набросках и зарисовках с натуры и при работе с книгой. Пользуясь им, можно легко и быстро нанести на бумагу карту местности, зарисовать статуэтку, часть глобуса, пейзаж и даже сделать 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 светочувствительного слоя. По размерам зеркальца изготовьте ящик, закрытый с трех сторон (см. рис.).

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

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



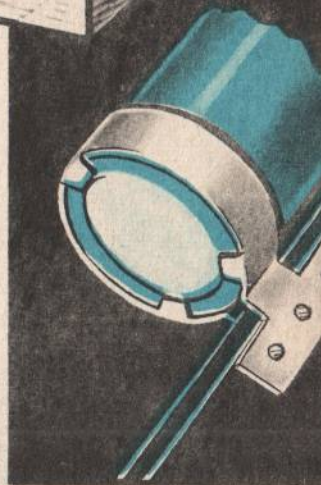


В стенке ящика, к которой будет обращена закрашенная поверхность зеркала, сделайте два отверстия для глаз и неглубокий вырез для носа. Расстояние между отверстиями для глаз должно быть не меньше 60—65 мм.

Внутреннюю поверхность стен ящика полезно перед склейкой покрыть черной краской, например чернилами для авторучки черного цвета. Это улучшит видимость предметов, которые вы зарисовываете, в отражающих поверхностях зеркала. После этого скрепите стенки ящичка окончательно клеем или маленькими гвоздями.

Ящик прикрепите к стойке. Чтобы можно было устанавливать его в любом положении, крепление произведите 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. Но следует, конечно, помнить, что, как бы ни было хорошо зеркальце, которое вы установили в приборе, — все же прибор даст лишь общие контуры предмета, стоящего перед ним. Мелкие детали придется уточнить при окончательной отделке зарисовки.



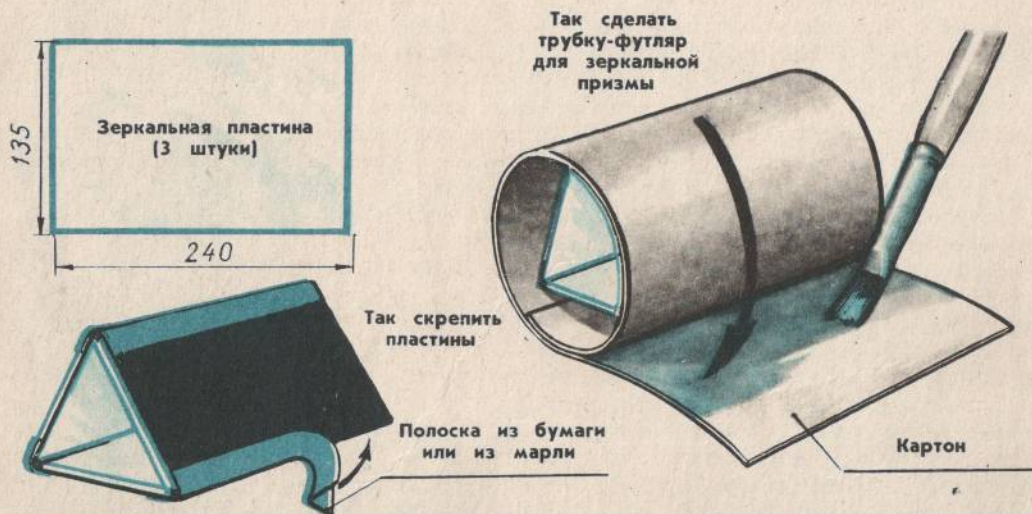
Крепление
калейдоскопа
в железном держателе

БОЛЬШОЙ КАЛЕЙДОСКОП С ПОДСВЕТКОЙ

Каждый из вас, ребята, сумеет сделать интересный прибор, который позволит наблюдать бесчисленное количество самых разнообразных и красивых узоров. Их можно использовать при оформлении стенгазеты, на уроках черчения, для выжигания и резьбы по дереву в кружке «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 с одной стороны фанерным кругом с окошечком посередине. На цилиндр с другой стороны надевается 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 электрическая лампочка (25—40 вт). Если включить лампу и заглянуть в верхнее

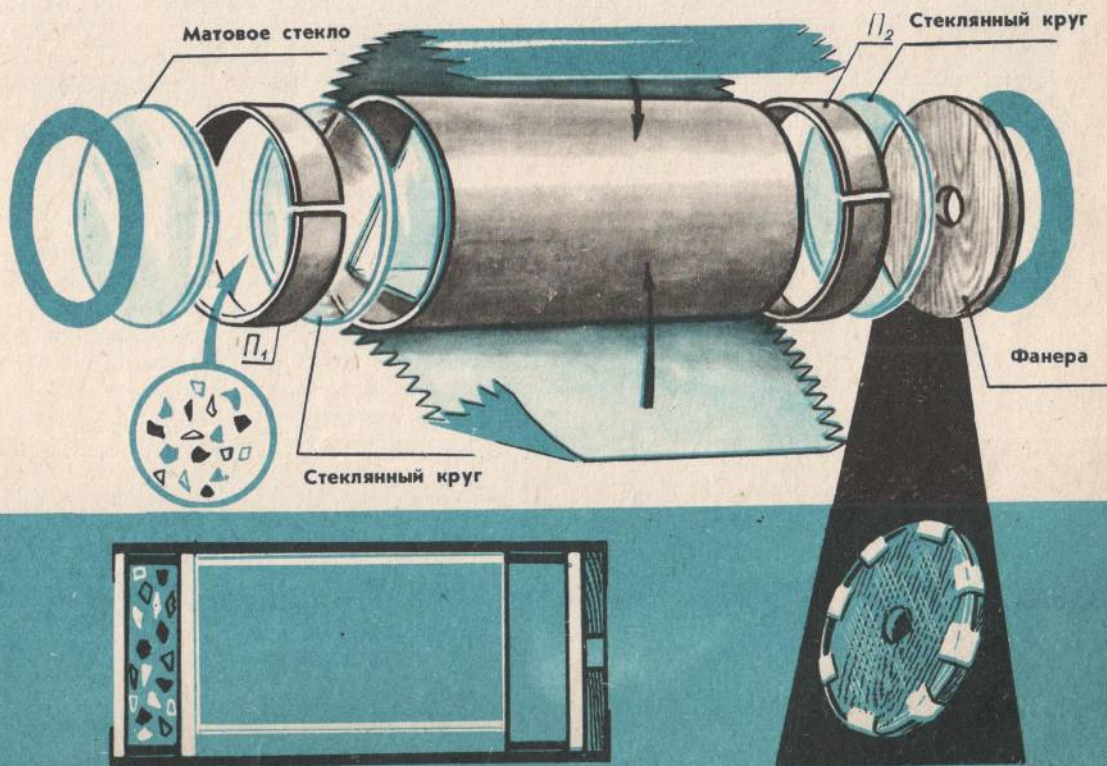


круглое окошечко, мы увидим внутри прибора очень красивый орнамент, расцвеченный яркими красками. Поверните осторожно цилиндр в жестяном кольце — и рисунок сменится другим, не менее ярким и красочным. Так, вращая цилиндр, вы будете видеть все новые и новые узоры.

Спешите хорошенько рассмотреть их: ведь ваш чудесный прибор больше никогда не повторит ни одного 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 пластины из зеркал — рисунки калейдоскопа будут более четкими и яркими. 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 мм больше, чем длина зеркальных пластин, а следовательно, и всей склеенной призмы.



Перед тем как наворачивать картон на призму, надо смазать его внутреннюю сторону горячим столярным клеем.

Пока цилиндр будет сохнуть, заготовьте остальные детали прибора.

Прежде всего понадобятся три 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 и 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 зачищенными шкуркой краями накладывают на стекло и обводят алмазом или стеклорезом. После этого берут в левую руку стекло с надрезанным кругом и слегка постукивают оправою стеклореза по линии надреза с обратной стороны. Так получают стеклянный круг.

Заготовив три 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 увеличится и поверхность приобретет матовый оттенок.

Когда картонный цилиндр высохнет, выньте призму. Затем с внутренней стороны трубы вклейте кольцо Π_2 , поставьте на него призму и накройте ее прозрачным кругом. После этого вклейте кольцо Π_1 и на стекло положите 15—20 мелких цветных кусочков стекла. Затем на кольцо Π_1 наклейте матовый круг.

С другой стороны цилиндра на кольцо Π_2 положите стеклянный круг и закройте его фанерным кругом с небольшим окошечком посередине.

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 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 92.



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 большой двояковыпуклой линзы. В данном случае колба является как бы двояковыпуклой линзой с очень коротким фокусным расстоянием.

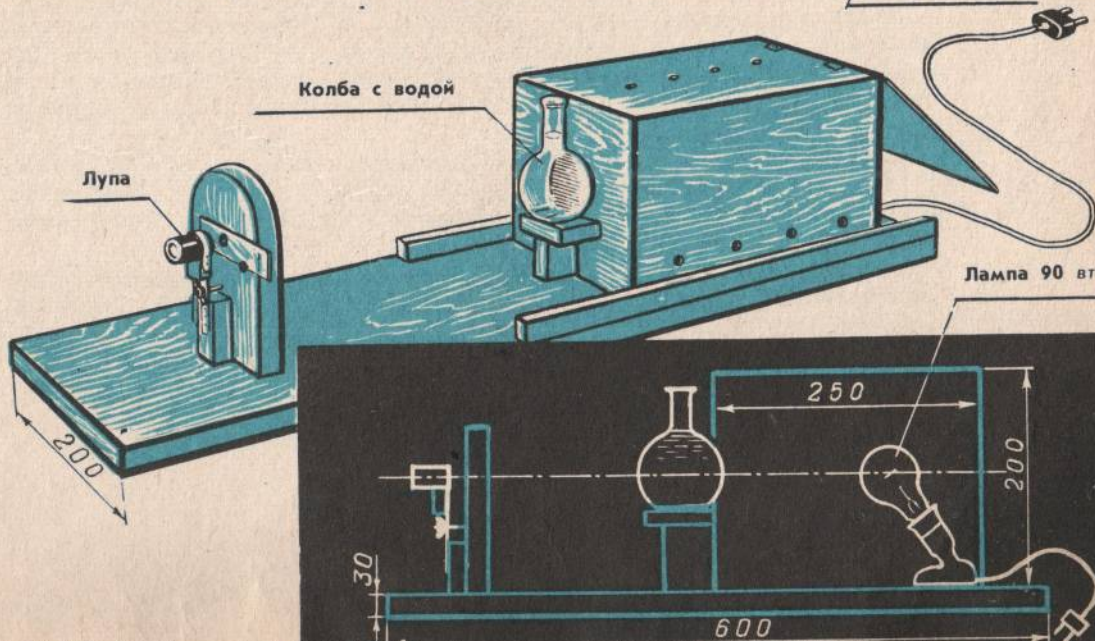
Теперь разберемся в устройстве прибора.

Основными частями микропроектора являются: доска основания с направляющими брусками для ящика, за-

Стойка с лупой



Регулировочный винт



крывающего лампу; ящик с круглым вырезом, перед которым помещается 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 с помощью пластины от набора «Металлоконструктор» крепится к деревянному бруску. Пластина может приближать и удалять лупу от рассматриваемого предмета благодаря регулировочному винту с гайкой.

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

Размеры прибора показаны на рисунке. Они могут немного изменяться в зависимости от величины колбы. Поэтому, заготовив доску и детали микропроектора по указанным размерам, следует проследить, чтобы светящаяся спираль лампы, центры круглой части колбы, отверстия в стойке и линз в лупе были на одной линии. Эта невидимая линия в оптических приборах называется оптической осью. Установка центров 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 оптическую ось и тогда уже окончательно «подогнать» все детали в натуре на доске.

В качестве лупы можно использовать запасной объектив школьного микроскопа или купить в магазине «Оптика» лупу для часовщиков.

Первое включение собранного вами патрона лучше сделать при участии взрослых, сведущих в электротехнике (педагогов, старшеклассников 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 1—1,5 м (комната должна быть затемнена).

Первые опыты можно проводить без предметного стеклышка. Если центры светящейся спирали электрической лампы, колбы, отверстия подставки и объектива находятся на одной линии, то на экране должен получиться большой одинаково освещенный ровный круг.

Поместите в отверстие подставки волос, и вы увидите его сильно увеличенным на стене — микропроектор готов к работе. Аккуратно собранный микропроектор может показать на экране не только 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 микроскопические одноклеточные животные. В капле стоячей воды они чувствуют себя, как в огромном бассейне. Известно больше пятисот видов инфузорий. Наиболее распространенной является парамеция, 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 инфузорий.

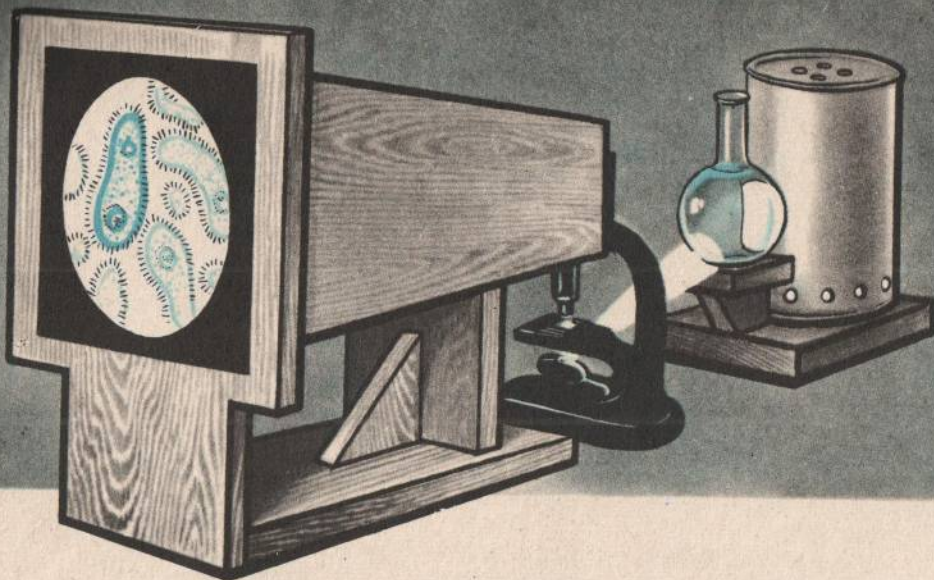
Теперь дайте на предметное стекло каплю с инфузориями и прикройте ее очень тонким покровным стеклышком. Вы увидите на экране увеличенное изображение этих мельчайших животных.

Дальше чем на 1,5 м 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. К сожалению, он не дает такого же четкого изображения на экране, как школьный микропроектор. Зато размер изображения значительно больше, что позволяет наблюдать жизнь инфузорий большему количеству ребят. В заключение надо сказать, что инфузории очень чувствительны к повышению температуры. Так как на предметном стекле собирается ослепительно яркий пучок света, температура капли быстро 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. Изготовив ее, можно на экране размером 18×24 см наблюдать все, что помещено на предметном стеклышке микроскопа. Мельчайшие инфузории-туфельки, амёбы, 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.

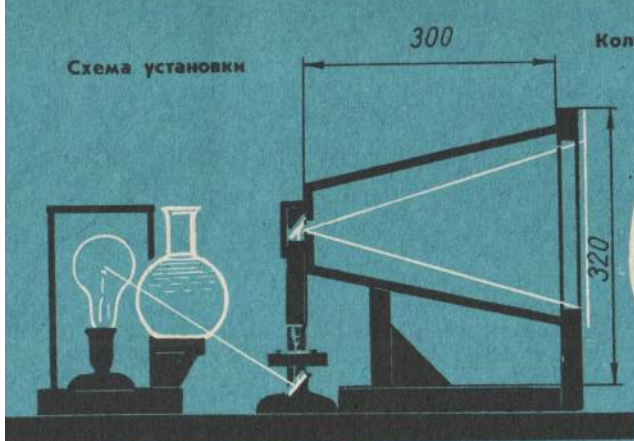
Микроскоп возьмите любой из имеющихся в школьной лаборатории. Экраном приставки служит матовое стекло 18×24 см. В качестве него можно использовать матовое стекло от фотоаппарата.

Рядом с микроскопом установите горизонтально четырехгранную картонную или фанерную пирамиду, у которой срезана вершина. Получившееся отверстие закройте дощечкой с отверстием посередине. Установите 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 приходился немного ниже середины отверстия в дощечке, закрывающей срезанную вершину пирамиды.

Теперь склейте из тоненьких дощечек небольшой ящик без дна и одной боковой стенки. Внутри ящичка укрепите правильное, не

Схема установки



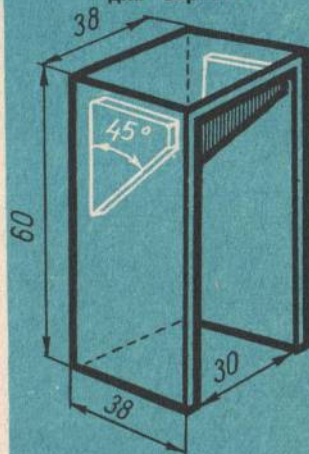
Колпачок на окуляре микроскопа



искажающее отражение зеркальце под углом в 45° . Ящичек прикрепите к 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 45° , матовое стекло расположено вертикально, а объект для исследования ярко освещен, то на матовом стекле появится большое и четкое изображение рассматриваемого объекта.

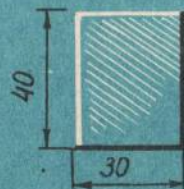
Колпачок для зеркала

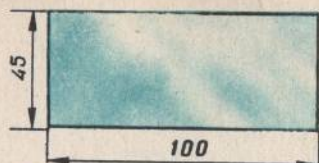


УЗОРЫ КАЛЕЙДОСКОПА НА ЭКРАНЕ

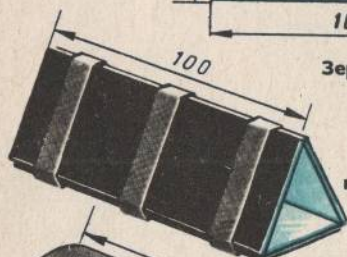
Для того чтобы узоры калейдоскопа, устройство которого мы рассматривали ранее, смогли одновременно наблюдать несколько человек, надо связать трубку калейдоскопа с обычным проекционным фонарем.

Рассмотрим общий вид такой установки.

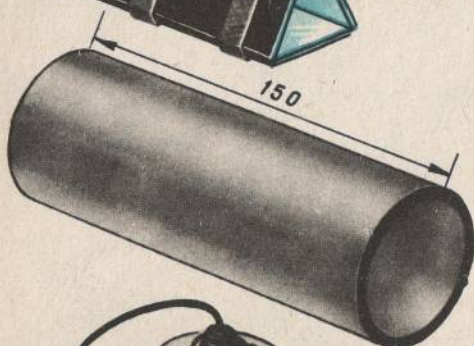




Зеркало



Призма
калейдоскопа



Колба-
конденсор



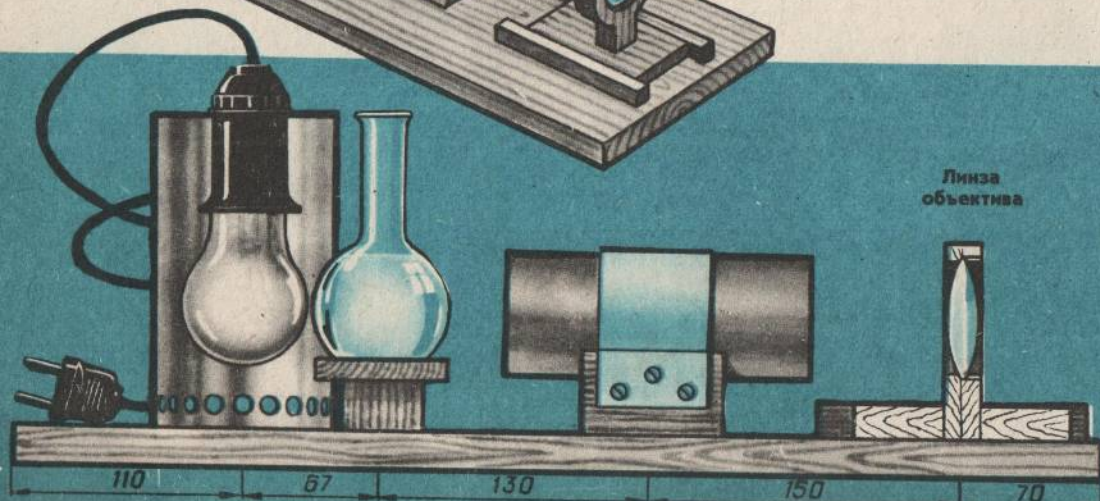
Линза
объектива

На доске в чехле из большой консервной банки установлена в патроне лампа (до 100 вт). Рядом с чехлом на стойке помещена колба с водой. Подобное соединение источника света с конденсором (колба с водой) вы уже встречали в предыдущих работах.

Трубка калейдоскопа помещена в углубление стойки, расширяющейся книзу, и может вращаться в небольшой жесткой обойме, как показано на рисунке. Стойки с призмой и объективом делаются такой высоты, чтобы центры призмы и объектива находились на оптической оси всей установки. Устройство стойки с объективом ясно из рисунка и описывалось в конструкциях самодельных проекторов. Расстояние от стойки с калейдоскопом до осветительной установки определяется опытным путем при испытании работы всей системы в затемненной комнате.

Заготовив все детали и получив четкое изображение узоров калейдоскопа на экране, окончательно соберите все части, прикрепив лампу, колбу и стойку с калейдоскопом шурупами к доске основания.

Четкость изображения регулируется передвижением объектива по рельсам.



СЛАЙД НА ЭКРАНЕ

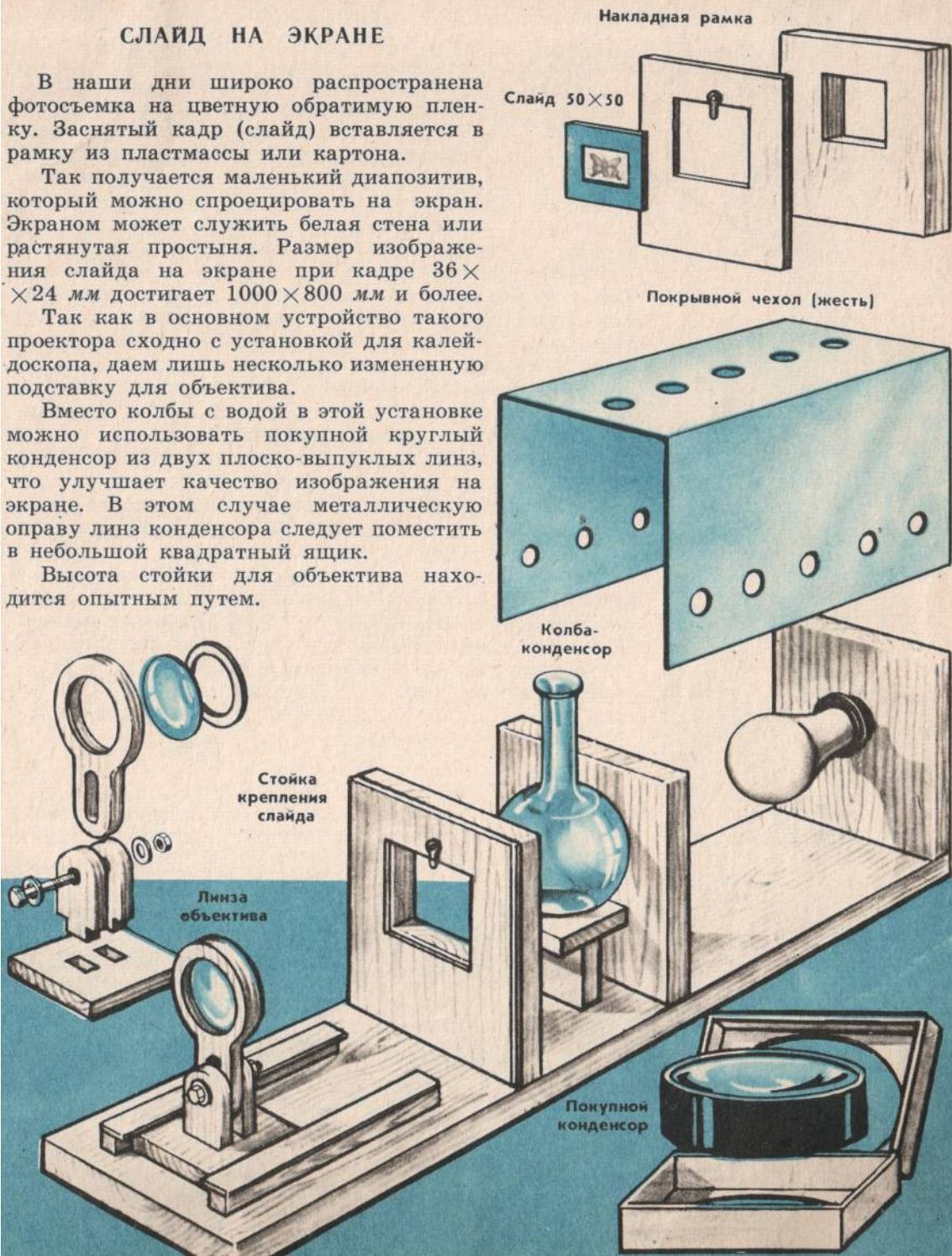
В наши дни широко распространена фотосъемка на цветную обратимую пленку. Заснятый кадр (слайд) вставляется в рамку из пластмассы или картона.

Так получается маленький диапозитив, который можно спроецировать на экран. Экраном может служить белая стена или растянутая простыня. Размер изображения слайда на экране при кадре 36×24 мм достигает 1000×800 мм и более.

Так как в основном устройство такого проектора сходно с установкой для калейдоскопа, даем лишь несколько измененную подставку для объектива.

Вместо колбы с водой в этой установке можно использовать покупной круглый конденсор из двух плоско-выпуклых линз, что улучшает качество изображения на экране. В этом случае металлическую оправу линз конденсора следует поместить в небольшой квадратный ящик.

Высота стойки для объектива находится опытным путем.



САМОДЕЛЬНЫЙ БИНОКЛЬ

Прозрачные тела, ограниченные с двух сторон сферическими поверхностями, называются линзами. Линзы можно сделать из куска прозрачного льда, прозрачной пластмассы и, конечно, из стекла.

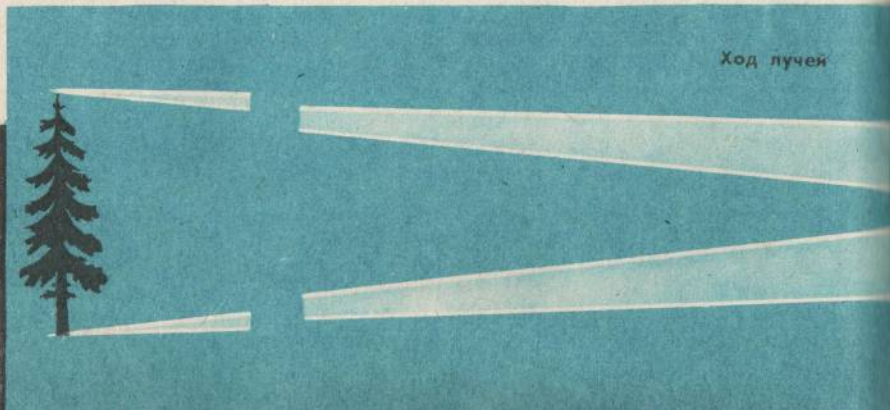
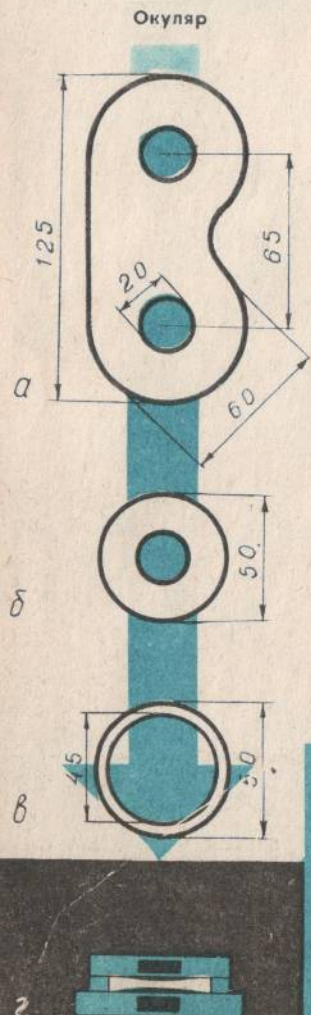
Линзы, ограниченные двумя выпуклыми поверхностями, называются двояковыпуклыми; линзы, ограниченные двумя вогнутыми поверхностями, называются двояковогнутыми. Если смотреть на предметы сквозь удаленную от глаза двояковыпуклую линзу, мы увидим эти предметы в уменьшенном и перевернутом виде*.

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, изображение будет оставаться перевернутым. Для рассматривания звезд и планет это не помешает, а в зрительной трубе или бинокле это недопустимо. Как же нам поступить? Перевернуть изображение поможет также линза, но двояковогнутая, если ее расположить от объектива на расстоянии, меньшем его фокусного расстояния. Такое уж у нее свойство (см. ход лучей на рисунке).

На рисунках даны чертежи деталей бинокля, который состоит из четырех картонных трубок. В две из этих трубок вставлены двояковыпуклые линзы, в две другие — двояковогнутые.

* 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.

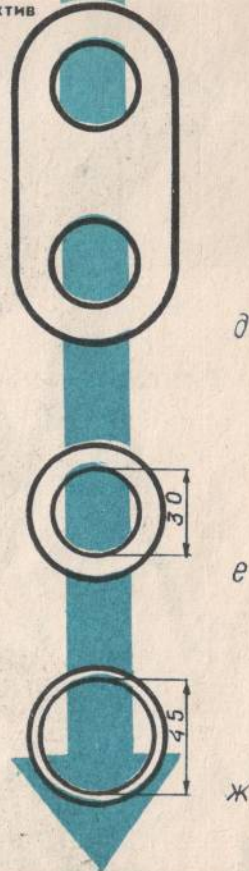


Двояковыпуклая линза называется объективом — она обращена к рассматриваемому предмету (объекту), а двояковогнутая линза называется окуляром — она находится около глаза. Лучи, идущие от удаленной точки, например от головы школьника (см. рис.), преломляясь в объективе, поступают в окуляр. Из окуляра лучи выходят расходящимся пучком и, попадая в глаз, создают прямое увеличенное изображение головы. Таким же образом рассмотрим мы и всю фигуру школьника.

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

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

Чтобы сделать бинокль, купите в магазине «Оптика» 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 чертежу на рисунке выпилите из фанеры одну деталь *а* и по две детали *б* и *в*. Кольца *в* наклейте на деталь *а*. В кольца вложите рассеивающие стекла (окуляры — двояковогнутые линзы) и заклейте их деталями *б*. На чертеже *г* собранный окуляр показан 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 трубки окуляра и две трубки объектива. Трубки окуляра должны быть меньшего диаметра, так как они вставляются в трубки объектива и должны с легким трением двигаться в них.



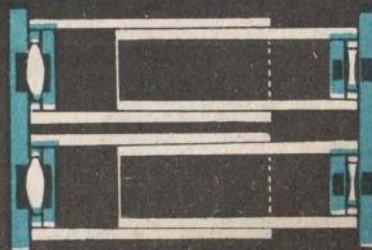
д

е

ж

з

дальнозоркой трубе



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 зрительных труб. Но, чтобы наблюдать звезды и планеты, не обязательно пользоваться для окуляра рассеивающей (двояковогнутой) 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 трубки: одна длиной 1010 мм, а другая маленькая, для окуляра — текстильной лупы*. Как собрать обе трубки, 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 нечетким.

Треножником для трубы телескопа может служить штатив для фотоаппарата. А как укрепить трубу, чтобы можно было поворачивать телескоп в вертикальной и горизонтальной плоскостях, 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 — всё это различные звуки.

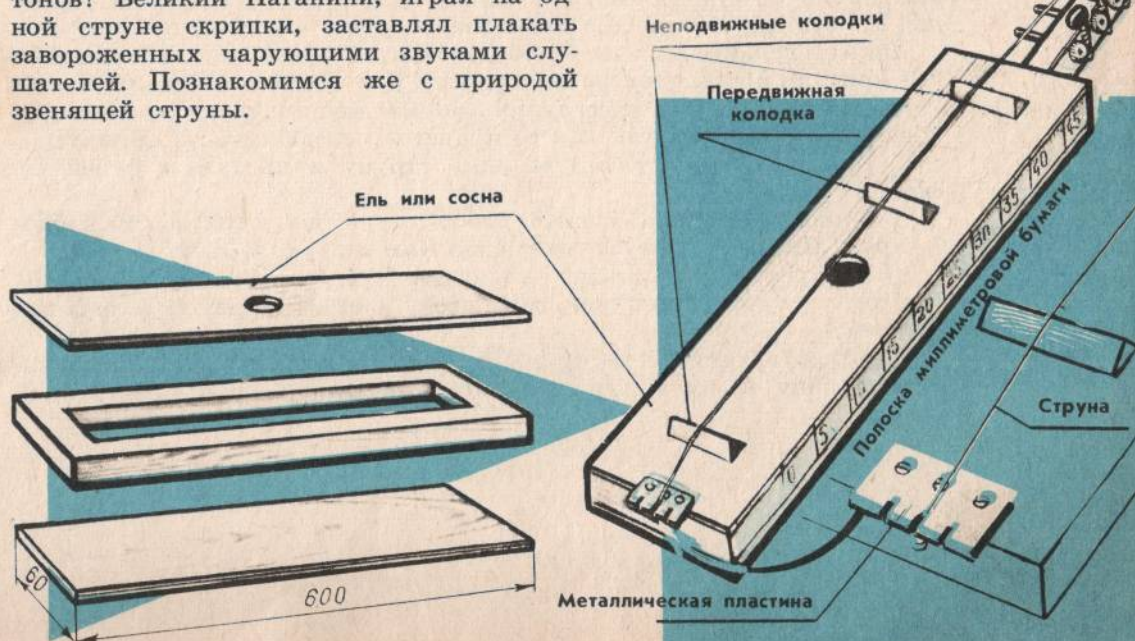
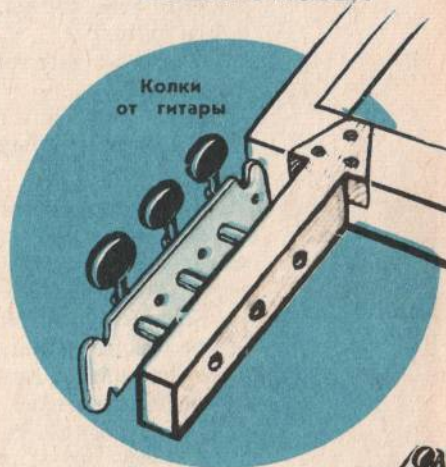
Слова, которые произносят люди, образуются от сочетания различных звуков, которые сливаются в плавную речь. Звуки человеческой речи возникают благодаря тому, что мы приводим в действие наши голосовые связки. А что такое голосовые связки? Это те же маленькие струны, издающие при колебании определенный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

Таким образом, каждый из нас обладает собственным маленьким струнным инструментом, создающим неповторимый, отличный от всех тембр, т. е. окраску голоса.

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



**УСЛЫШАЛ,
ЗАПИСАЛ,
ВОСПРОИЗВЕЛ**



Простые наблюдения показывают, что звучащие тела колеблются, а высота тона зависит от частоты колебаний источника звука. То же самое можно наблюдать при колебаниях струны.

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

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

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

Сначала заготовьте верхнюю деку. В центре ее выпилите круглое отверстие.

Деку наклейте сверху на прямоугольный ящик, дно которого можно сделать из обычной трехслойной фанеры. Получим резонирующий ящик.

Но прежде чем собирать ящик на клею, установите деревянный брусок 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 части, где нет резьбы. В отверстие вставьте один конец струны. Натягивать струну придется при помощи отвертки.

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

Далее сделайте из какой-нибудь твердой древесины 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. В наборе 7 струн. Натяните самую тонкую из них первую струну.

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 возьмите 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 частота колебаний ее звучащей части увеличивается. Нажимая пальцем левой руки на струну, можно уже исполнить несложную мелодию какой-нибудь песни.

2-й опыт. Натяните еще две струны в порядке возрастания их диаметров. Настройте их по тонам: первую — РЕ, вторую — СИ и третью — СОЛЬ. Проследите, как различны будут их колебания. На трех струнах уже можно сыграть более сложные мелодии.

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 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 одной из струн. Правда, бумажка не сможет соскочить, но ответит на звук соседней струны заметным дрожанием.

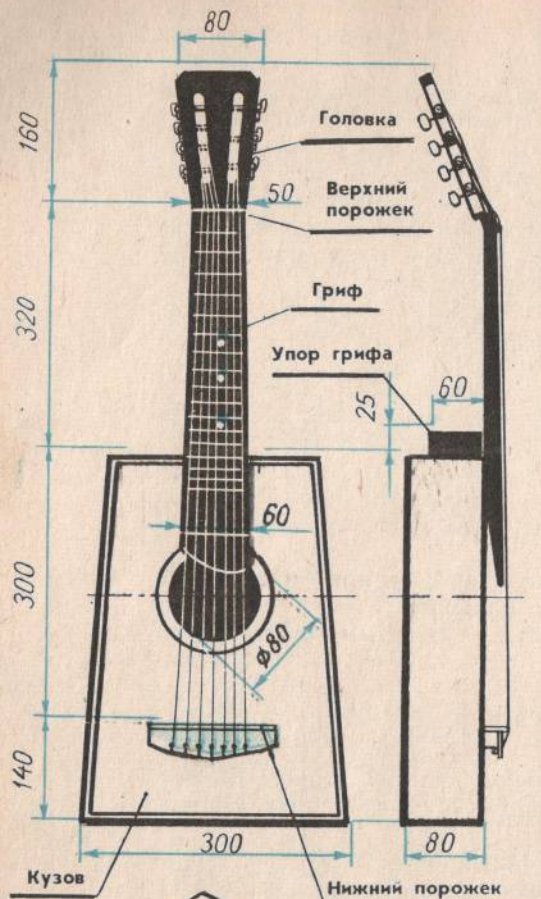
САМОДЕЛЬНАЯ ГИТАРА

Приступая к изготовлению самодельной гитары, присмотритесь сначала к устройству гитары, изготовленной в специальных мастерских.

Каждая гитара состоит из двух основных частей: кузова и грифа (см. рис.). Кузов гитары сделан из двух досок, которые называются деками. Верхняя дека собирается из хорошо просушенных дощечек ели, а нижняя из клена, палисандра, причем она имеет несколько выпуклую поверхность, что усиливает звучность гитары. В верхней деке вырезается круглое отверстие — розетка. Обе деки соединяются между собой стенками из тонкой фанеры, а всей гитаре придается форма восьмерки. Около розетки расположена нижняя подставка с отверстиями для струн. В подставке каждая струна закреплена на своем определенном месте.

В подставку вделан нижний порожек из медной проволоки или кости.

В верхней части грифа установлен верхний порожек с прорезами для струн. Расстояние от верхнего порожка до нижнего имеет важное значение: обычно оно равно 62—64 см.



Крепление грифа к верху кузова осуществляется винтом, позволяющим регулировать расстояние между грифом гитары и струнами при помощи особого ключа. Поверхность грифа должна быть абсолютно ровной и гладкой. По всей длине грифа на определенном расстоянии друг от друга врезаны небольшие поперечные медные пластинки — порошки, немного выступающие над грифом и разделяющие его на лады. Прижимая струну пальцами левой руки к ладам и изменяя ее длину, можно извлекать из нее звуки различной высоты.

Гриф гитары обычно имеет от 19 до 20 ладов. В верхней части грифа прочно крепится колдовка гитары с механизмами для колков. Колки позволяют натягивать струны.

Звуки из гитары извлекаются при легком оттягивании струн пальцами правой руки, поэтому гитара принадлежит к так называемым щипковым музыкальным инструментам.

Гитары бывают 6-струнными и 7-струнными.

Являясь относительно недорогим, портативным и в то же время достаточно звучным инструментом, гитара пользуется любовью среди широких масс населения.

Посмотрите теперь, какая необычная форма у нашей самодельной гитары.



Резонатор ее 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 гитары: гриф, головка, подставка для струн — самодельные.

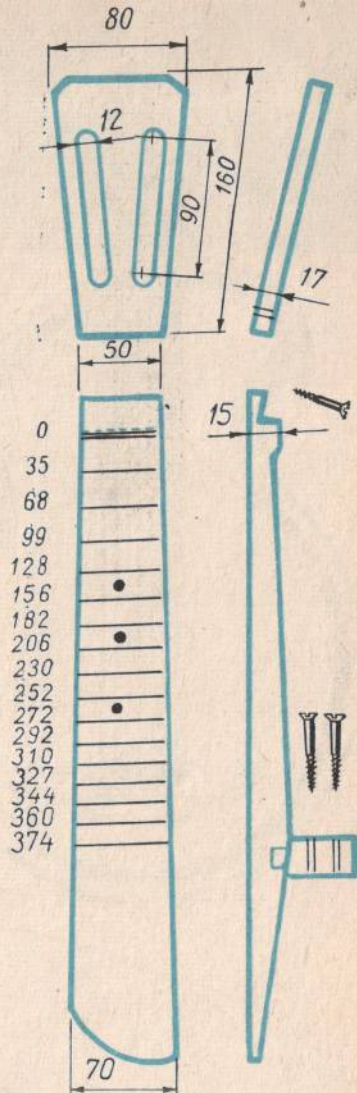
Несмотря на это, вы можете сыграть на ней любую народную песню и успешно аккомпанировать себе или кому-нибудь из ваших друзей.

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 ($450 \times 75 \times 10$ мм), две фанерки ($4 \times 300 \times 450$ мм), дощечку березы (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. Брусок и дощечки необходимо выбирать без сучков, прямослойные; фанеру лучше взять еловую. Все заготовки следует хорошо высушить. Влажность дощечек и фанеры помешает получить чистые и громкие звуки.

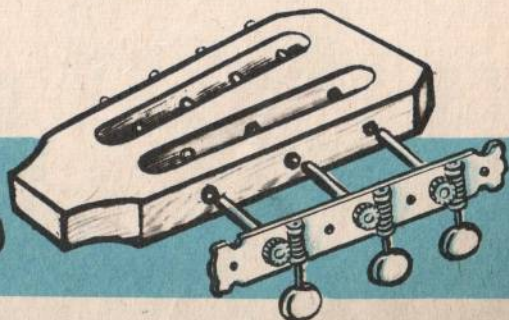
Сначала сделайте гриф из тщательно отструганного бруска. Затем выстругайте и опилите согласно рисунку дощечку для головки. Два продольных отверстия выпилите лобзиком, а всю головку хорошо отшлифуйте напильником с мелкой насечкой и шкуркой.

Боковые отверстия для колков высверлите такого же диаметра, как и диаметр колков. Сверлить надо несколько наискось, так как пластинка с колками прикрепляется винтами к деревянной головке, имею-



Так делать лады

Монтажный провод





щей скосы по сторонам (скрепление головки и грифа показано на боковой проекции гитары). Упор грифа сделайте из бруска и свяжите его шипом на столярном клею с тыльной стороной грифа.

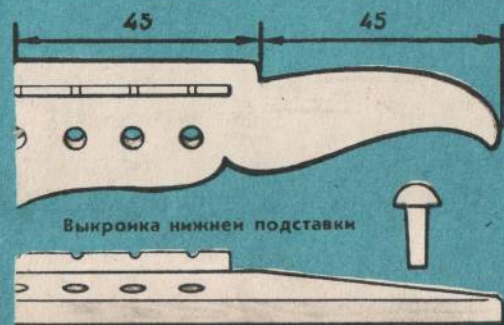
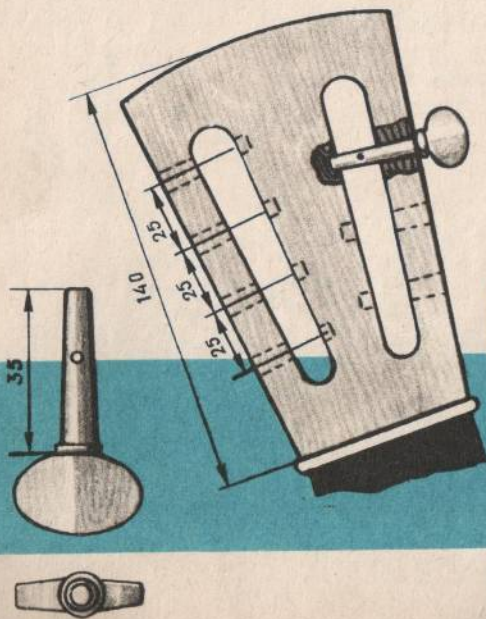
В бруске высверлите два отверстия для шурупов, которыми брусок и гриф прикрепляются к верхней деке гитары.

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

Как было сказано выше, все лады должны равномерно выступать над поверхностью грифа. Поэтому, установив проволочные скобки по всей длине грифа, положите на их выступы большую чертежную линейку торцевой стороной. Взглянув при этом на просвет, можно легко проверить, все ли проволочки имеют одинаковую высоту, после чего их следует выровнять.

Устройство ящика-кузова ясно видно из рисунков.

Верхнюю крышку из тонких еловых дощечек или фанеры с отверстием в середине, приклейте столярным или казеиновым клеем к стенкам ящика. Подставка для крепления струн крепится к верхней деке двумя сквозными болтиками 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 грифа прикрепите к верхней части кузова двумя винтами. Нижний конец грифа не должен касаться деки.

Два винта на бруске позволяют слегка регулировать наклон грифа.

Струны для гитары изготавливаются из специальной стали. В настоящее время употребляются капроновые и нейлоновые струны. При установке каждой струны следует сначала закрепить в прорезе нижней подставки конец, опломбированный стальной пломбочкой. Верхняя часть струны продевается в отверстие валика колка, причем конец струны надо загнуть против вращения валика и положить под струну. При натягивании струна зажмет подложенный под нее конец и прочно закрепится на валике колка. Оставшиеся концы струн следует обрезать, но не очень коротко. Советы по настройке гитары вы найдете в любом руководстве для начинающих гитаристов.

Иногда юные техники, делая самодельную электрифицированную гитару, отказываются от изготовления ящика-резонатора и ограничиваются одной доской — верхней декой. В этом случае брусок, на который прикреплен гриф, привинчивается к обратной стороне деки (см. рис.).

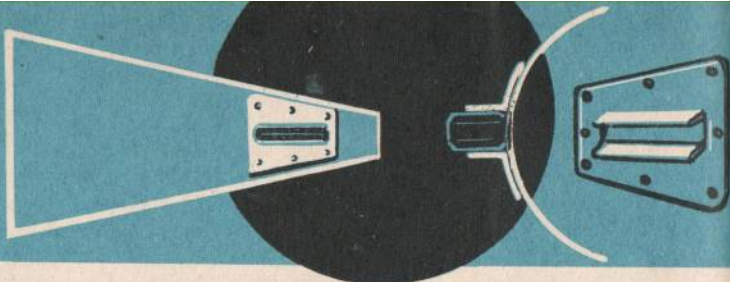
Громкость звучания такой гитары будет слабее, чем у гитары, снабженной ящиком-резонатором.

Если не удастся купить готовые колки, можно самим сделать их в виде круглых шпенок из крепкого дерева, заточенных конусом и снабженных небольшой лопаткой для завертывания, как и металлические колки. Такие деревянные колки до сих пор устанавливаются на головках скрипок и виолончелей, где и можно при случае познакомиться с их устройством. Можно изменить конструкцию нижней подставки, высверлив в ней (и, соответственно, в деке) отверстия и закрепив струны деревянными колышками с головками.

Эти конструкции показаны на рисунке отдельно.

Самодельная шестиструнная гитара мало чем отличается от описанной выше семиструнной. Меняется лишь количество колков: их по три с каждой стороны головки, и на подставке нижнего порожка не семь прорезей, а шесть. Строй гитары, конечно, иной, и учиться играть на шестиструнной гитаре надо по специальному руководству: «Самоучитель игры на шестиструнной гитаре».

В заключение заметим, что в устройство гитары-самоделки каждый юный конструктор может внести свои изменения и добавления. Советуем вам, прежде чем делать свою гитару, присмотреться к устройству покупной гитары у кого-нибудь из знакомых.



РУПОР ДЛЯ ГУБНОЙ ГАРМОНИКИ

В пионерском лагере, на стадионе при проведении соревнований часто применяют рупор для усиления голоса вожатого или судьи соревнований.

Мы же применим рупор для усиления звука губной гармоники.

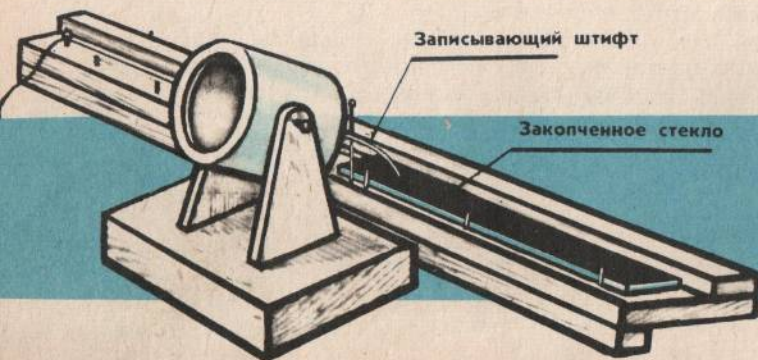
Возьмите кусок плотного картона размером 700×530 мм. Смажьте одну сторону его столярным клеем. Сверните этот картон на конус, склейте. Получится рупор.

Пока склеенный рупор сохнет, сделайте держатель для губной гармоники, вырезав его из тонкой жести по размерам гармоники. Край вырезанного держателя посередине отогните 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 громче 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 КОЛЕБАНИЙ

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



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

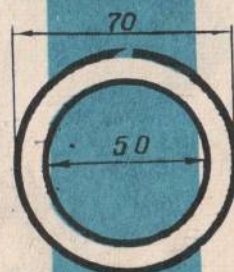
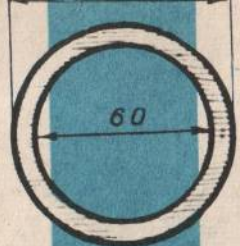
Запись колебаний производится на закопченную стеклянную пластинку. Эта пластинка легко передвигается по длинной доске с буртиком. Чтобы обеспечить плавное движение стеклянной пластинки, к ее концу при помощи капли сургуча прикрепляют тонкую нить. Другой конец нити перекидывают через небольшой гвоздь (это 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 волнистую линию на закопченной поверхности. Чтобы штифт не изгибался, следуя за пластинкой, необходимо с одной стороны закрепить булавку (см. рис.).

Цилиндр мембраны сделайте из полосок рисовальной бумаги, накрученной с клеем на круглый стержень диаметром 70 мм. Толщина стенок готового цилиндра 2—3 мм. Кольца, изображенные на рисунке, выпишите из фанеры и вклейте в бумажный цилиндр.

На кольцо, имеющее внутренний диаметр 50 мм, наклейте круг из влажной плотной бумаги. Высохнув, круг натянется. В центре его с наружной стороны сургучом прикрепите записывающий штифт — в виде сильно вытянутого равнобедренного треугольника. Штифт должен лишь слегка касаться стекла.

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 продемонстрировать на уроках, посвященных звуковым волнам.



Звукосниматель
ГЗК-58Н

Иголка
звукоснимателя

Контакты

Припаять
к контактам

Припаять
к контактам

Экранированный
провод

Звукосниматель
в экранирующем
чехле

В гнездо
адаптера
приемника

УСТАНОВКА ЗВУКОСНИМАТЕЛЯ НА ГИТАРЕ

Купите в магазине радиотоваров звукосниматель типа ГЗК-58Н и 2—3 м экранированного провода, оснащенного штепсельной вилкой.

Укрепите звукосниматель на деке гитары при помощи тонкой резины, как показано на рисунке. Затем припаяйте экранированный провод с вилкой к звукоснимателю.

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

Установив звукосниматель с экраном, включите приемник в сеть, вставьте вилку экранированного провода в гнездо звукоснимателя приемника и, поставив регулятор громкости на полную силу, возьмите несколько аккордов или просто проведите пальцем по струнам. Сила звука вашей гитары значительно усилится.

Выкройка
экранирующего чехла
для звукоснимателя

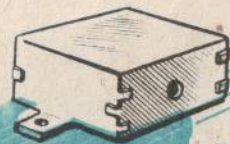
60

24

60

24

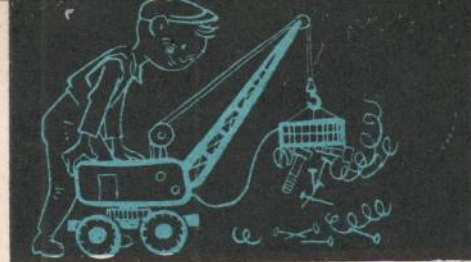
Отверстие для вывода провода



Резина



ПРОСТЫЕ ОПЫТЫ ПО ЭЛЕКТРИЗАЦИИ ТЕЛ ТРЕНИЕМ



ПОКОРЕНИЕ НЕВИДИМОГО, НЕСЛЫШИМОГО, НЕВЕСОМОГО

Возможно, некоторые поделки из этого раздела покажутся трудными 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 VII класса.

Познакомимся сначала с атмосферным электричеством.

Мощные раскаты грома и яркие вспышки молнии издавна привлекали внимание людей. Нередко молния вызывала пожары, расщепляла могучие дубы, убивала людей.

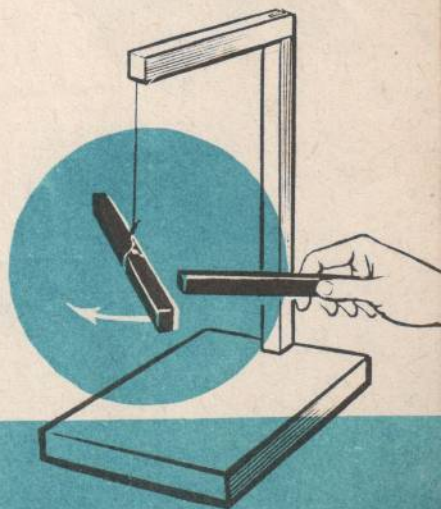
Со временем люди научились ставить молниеотводы и отводить небесные разряды в землю. Попробуем и мы у себя на письменном столе получить небольшую, вполне безопасную молнию и проведем ряд интересных опытов. Натрите гребенку куском шерстяной материи или мехом. Она начнет притягивать легкие клочки бумаги,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

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 эбонитовая палочка, натертая мехом, притягивается к стеклянной палочке, натертой шелком. Две наэлектризованные эбонитовые (или стеклянные) палочки отталкиваются.

Ученые выяснили, что стекло и эбонит, как и многие другие тела, получают электрические заряды различного рода. Условились

Наэлектризованные
эбонитовые палочки
взаимно отталкиваются



* Эбонит — это каучук с примесью серы.



называть электрический заряд стеклянной палочки, потертой о шелк, положительным, а заряд эбонитовой палочки, потертой о мех, отрицательным.

На рисунках положительные заряды обозначены знаком «+» (плюс), а отрицательные знаком «-» (минус).

Сделаем очень простой прибор. К стеклянной бутылке на медной проволочке подвешена полоска папиросной бумаги, согнутая угольником. Если прикоснуться к другому концу проволочки наэлектризованной палочкой, концы согнутой полоски разойдутся. Чем больше мы будем заряжать проволочку, тем значительно будут расходиться концы бумажной полоски. Значит, мы сделали прибор, который показывает количество заряда или количество электричества. Физики называют такой прибор электро-скопом.

Зарядите палочку сургуча или стеклянную палочку и поднесите поближе к проволоке электроскопа, не прикасаясь к ней. Вы заметите, что при приближении заряженной палочки листочки электроскопа расходятся. Отнесите палочку немного дальше, и листочки опадут. Отметим, что вещества, по которым заряды передаются, называют проводниками электричества. Сюда надо отнести металлы, почву, воду, уголь, графит. К непроводникам относятся воздух, 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 следующие работы, мы будем делать подставку и ручки из изоляционных материалов. А когда понадобится отвести заряды в землю, будем пользоваться металлическими проводниками, медной проволокой, фольгой и пр.

ЭЛЕКТРОФОР

Электрофор — прибор, который поможет накопить заряды в большем количестве, чем наэлектризованные стеклянная или эбонитовая палочки.

Как видно из рисунка, электрофор имеет два диска. Нижний диск — из изолятора. Его 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.

После расплавления смеси снимите банку с плитки, поставьте на ровный стол. Застыв, смесь даст гладкую горизонтальную поверхность. Если при остывании на поверхности появятся воздушные пузырьки, проколите их иглой. Сохнут (затвердевать) смесь должна несколько дней. Можно выпилить диск и из эбонита.

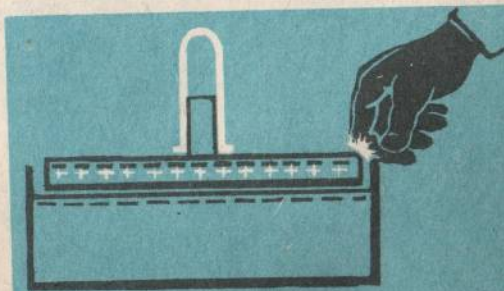
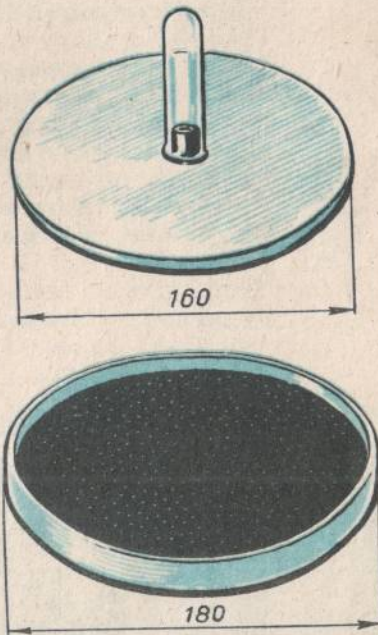
Верхний диск представляет собой массивный металлический диск с ручкой. Его надо тщательно отшлифовать со всех сторон и аккуратно закруглить края. В центре металлического диска, диаметр которого немного меньше, чем диаметр банки со смесью, припаяйте латунную трубку. На трубку наденьте ручку из пластмассы или древесины, пропитанной парафином.

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

Наш прибор готов. Наэлектризуем посредством трения шерстяной материей или куском меха банку с канифолью или эбонитовый диск. Поместим на нее металлический диск.

Так как канифоль плохо проводит электричество, заряды с нижнего диска на ме-

* Фольга — тончайший металлический лист, употребляемый в производстве зеркал, для тиснения, для упаковки пищевых изделий и т. п.



таллический практически не перейдут. Вследствие электризации через влияние на нижней поверхности металлического диска появится положительный заряд, на верхней — отрицательный.

Коснемся рукой внешней поверхности металлического диска. Отрицательный заряд «уйдет в землю», а положительный останется, так как он притягивается к отрицательному заряду нижнего диска. Находясь на малом расстоянии, они уничтожают действие друг друга в окружающем пространстве.

Удалим теперь металлический диск от банки с канифолью. Оставшийся на металлическом диске положительный заряд можно передать какому-либо проводнику. Подобную операцию можно повторять большое число раз, пока нижний диск не разрядится через воздух.

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?

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

Сделайте такую копилку электрических зарядов.

Стакан, оклеенный фольгой



Склеить

Крышка из фанеры



высоты стакана

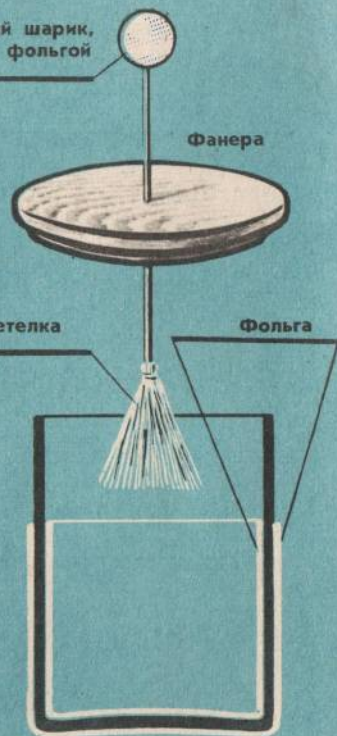
$\frac{2}{3}$

Деревянный шарик, оклеенный фольгой

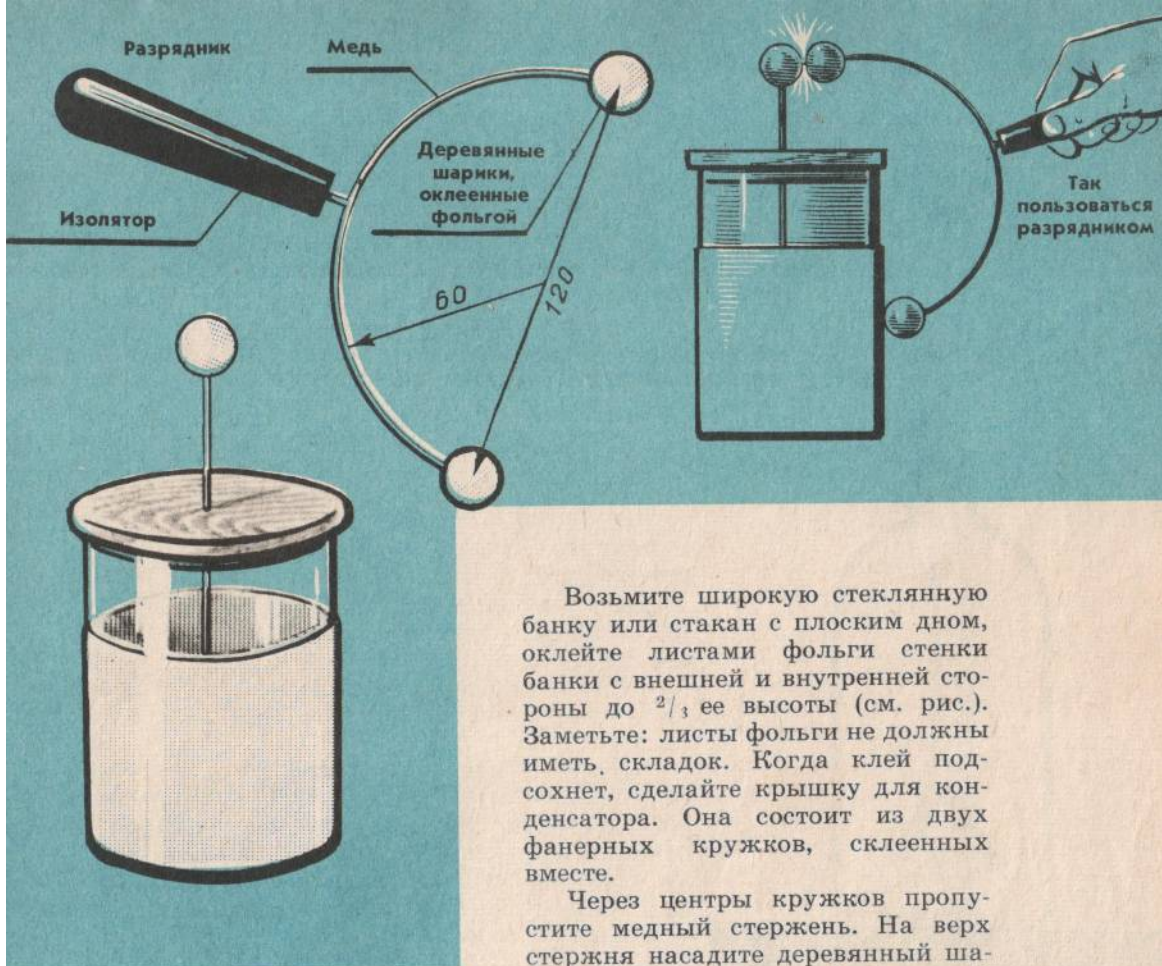
Фанера

Метелка

Фольга



Стакан в разрезе



Возьмите широкую стеклянную банку или стакан с плоским дном, оклейте листами фольги стенки банки с внешней и внутренней стороны до $\frac{2}{3}$ 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 верх стержня насадите деревянный шарик, оклеенный 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, заряджайте круг электрофона и прикасайтесь его краем к шарикам 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 оргстекла).

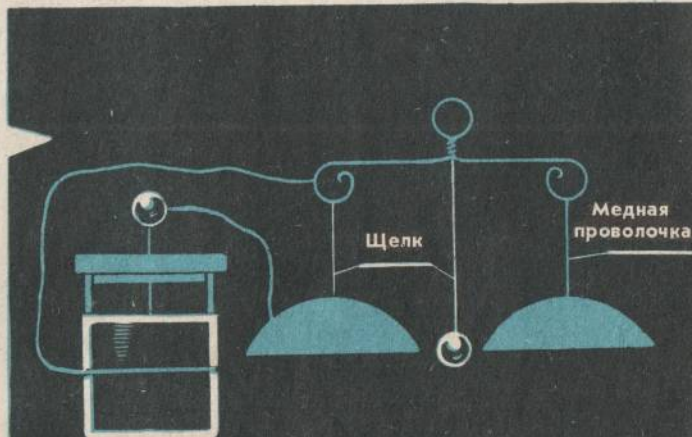
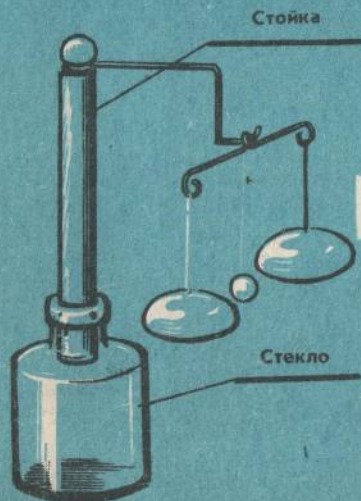
ОПЫТЫ С ЭЛЕКТРОФОРОМ И ЛЕЙДЕНСКОЙ БАНКОЙ

Действие электроскопа мы уже рассматривали. Этот прибор предназначен для обнаружения зарядов и сравнения их величин. Сделайте его в том виде, как он изображен на рисунке. Возьмите флакон и в его пробку вставьте медную проволочку. На наружный конец проволоочки наденьте деревянный шарик, оклеенный фольгой. На противоположный конец стержня приклейте полоску папиросной бумаги.

А теперь поднесите 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 копной волос. Вы догадались — это тоже электроскоп. Зарядите его — и волосы поднимутся «в ужасе». Дотроньтесь до головки пальцем — волосы опадут, заряды нейтрализовались.

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



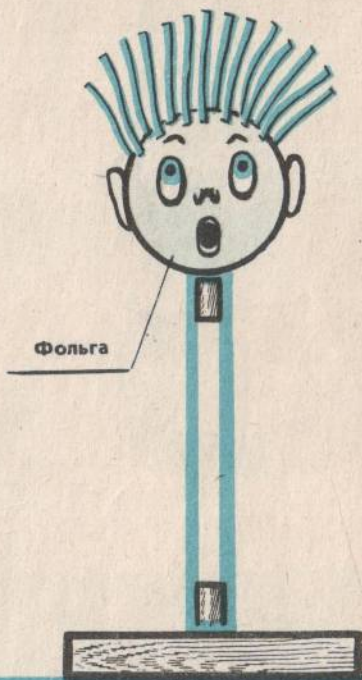
подставке, соедините медной проволочкой шарик лейденской банки с основанием иголки. Заряжайте лейденскую банку от электрофора. Электрические заряды будут стекать с остриев вертушки и заставят ее быстро вращаться.

Сделаем простейший электрический звонок. На подставку подвесьте два металлических колокольчика. Посередине между ними подвесьте также на шелковой нити металлический шарик величиной с горошину. Этот шарик можно сделать и из древесины и оклеить фольгой. Подставку соедините с внешней обкладкой банки. Расстояние между колокольчиками не должно быть больше 20—25 мм.

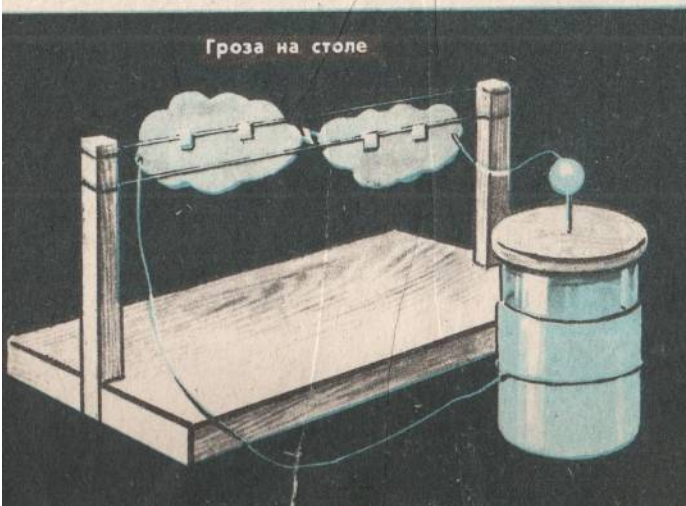
Повесьте звонок на какую-нибудь стойку, соедините его с заряженной лейденской банкой. Звонок даст очень мелодичный звон.

Опыт «Гроза на столе». На деревянной дощечке установите две деревянные стойки. Между верхними концами стоек натяните две шелковые нити, на которые с помощью бумажных крючков повесьте два бумажных облака, оклеенных фольгой. Облака сделайте достаточно легкими, чтобы нити не провисали. Одно облако соедините тонкой проволочкой с шариком лейденской банки, другое — с ее внешней обкладкой.

Сблизьте облака до расстояния не более одного миллиметра. Зарядите лейденскую банку от электрофора. При некотором заряде лейденской банки между облаками проскочит искра крошечной молнии.



Гроза на столе



САМОДЕЛЬНЫЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ



Электризация трением и электризация через влияние не являются единственными способами заряжения тел. Познакомимся с получением зарядов с помощью гальванического элемента.

Возьмите обыкновенный стакан, налейте в него кипяченой воды и растворите одну-две чайные ложки хлористого аммония. В полученный раствор аммиака опустите пластинку или палочку угля и пластинку цинка (см. рис.).

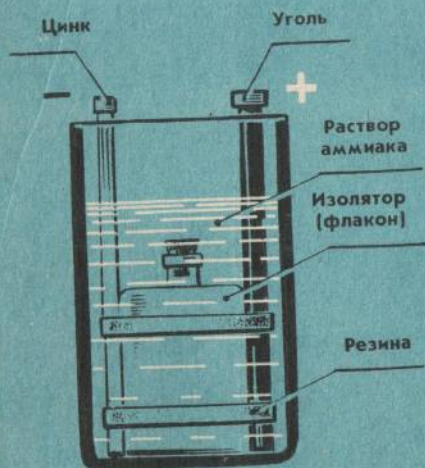
Между углем и цинковой пластинкой поместите изолятор — небольшой флакон. Все это стяните двумя лентами резины. На верхнюю часть цинковой и угольной пластин наденьте медные обжимки. Если теперь отвести от них две медные проволоочки и присоединить их концы к лампочке от карманного фонаря, она вспыхнет довольно ярким светом. Помните только, что если проволоочки не имеют изоляции, то они не должны между собой соприкасаться. Концы проводков всегда зачищаются.

Конечно, наш самодельный элемент не годится для продолжительных опытов и ток, который он дает, слишком слаб.

Так из наблюдений за действием водного раствора аммиака на уголь и металл (в нашем элементе — цинк) сделали вывод: химическое воздействие раствора на цинк приводит к возникновению электрического тока в замкнутой цепи. Цинк при этом служит отрицательным полюсом, уголь — положительным. Отметим, что в качестве положительного электрода можно взять и такой металл, как медь.

Если цинковый и медный электроды поместить в раствор серной кислоты, то получится гальванический элемент, известный как «элемент Вольта». Но мы ограничимся нашим самодельным элементом и перейдем к рассмотрению устройства батареи карманного фонаря.

Разрез элемента



ЧТО НАДО ЗНАТЬ О БАТАРЕЕ КАРМАННОГО ФОНАРЯ

Рассмотрим, как устроена батарея карманного фонаря.

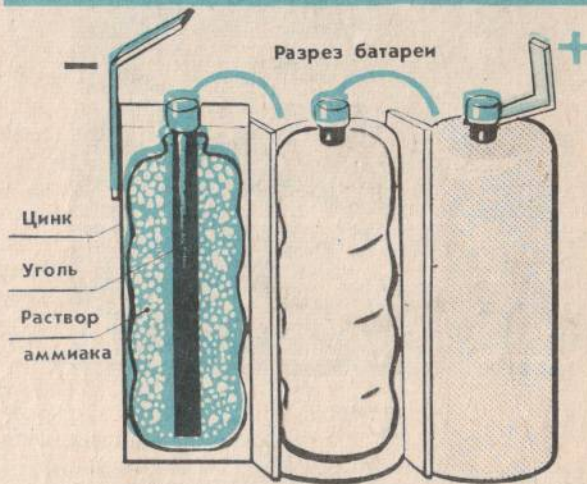
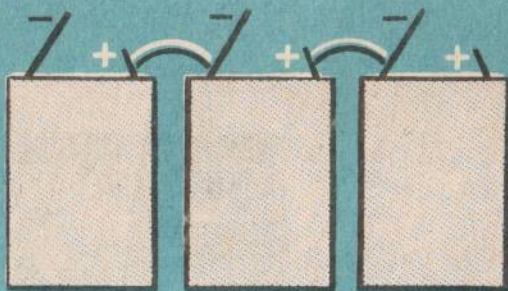
Присмотритесь к рисунку, где батарея изображена в разрезе. Вы видите, что она составлена из трех цинковых стаканов, внутри которых помещены угольные стержни. Угольки погружены в раствор аммиака, смешанный с клейкой массой из муки или крахмала. Угольный стержень окружен холщовым мешочком, заполненным перманганатом калия. Верх цинкового стаканчика залит смолой, чтобы раствор аммиака не испарялся. На каждую угольную палочку накинута медная обжимка.

Цинковый и угольный электроды внутри элемента соединены между собой проводами, как показано на рисунке.

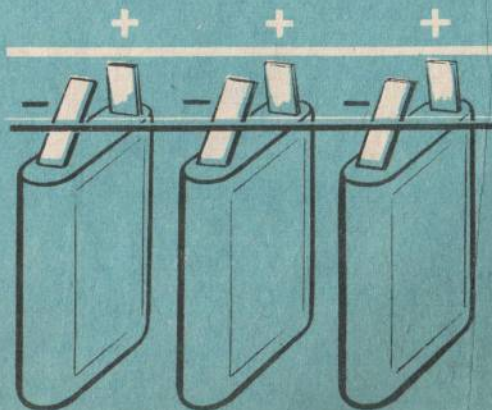
У всякой батареи вы видите два вывода — медные полоски, выступающие в верхней части. Около одной пластинки — более длинной — стоит знак минус, а у другой — знак плюс. Это полюсы батареи, к которым и присоединяют лампочки карманного фонаря или небольшие электрические двигатели.

Часто возникает необходимость в получении тока большей силы, чем тот, который обеспечивает одна батарея. Для этого батареи соединяют между собой параллельно или последовательно (в зависимости от сопротивления нагрузки), как показано на рисунках.

Последовательное соединение



Параллельное соединение





УСТАНОВКА ЛАМПОЧЕК

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 патрон для лампочки. Изготовить его очень легко, если внимательно рассмотреть рисунок. Все детали патрона даны на нем в натуральную величину. Сделайте сообща с товарищами десяток таких патронов и поупражняйтесь в соединении трех-четырёх лампочек.

Патроны для маленьких лампочек низкого напряжения из тех, что устанавливаются в электрических карманных фонариках, можно также изготовить из нетолстой медной проволоки диаметром 0,8—1,0 мм. Зачистите эту проволоку мелкой наждачной шкуркой и намотайте на круглую палочку диаметром 9 мм. Можно взять и обычный круглый карандаш, накрутив на него предварительно 1—2 слоя бумаги с клеем, чтобы довести его диаметр до 9 мм. Высота такого стаканчика-патрона должна быть такой, чтобы лампочка прочно держалась в нем.

Проволоку надо наматывать в виде

Включение нескольких лампочек

Последовательное



Параллельное

К батарее

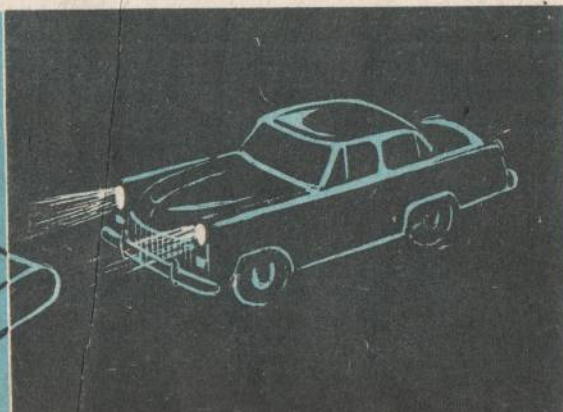
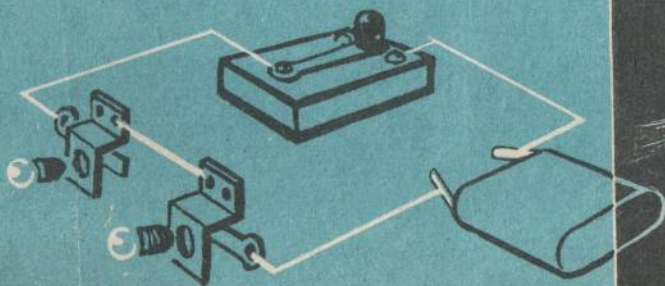


Выключено

Включено



Схема соединений лампочек в фарах



спирали, плотно укладывая виток к витку, пока не получится цилиндр длиной 5—6 мм.

Снимите спираль с палочки, оставив с одной стороны небольшой отрезок проволоки. Из этого отрезка сделайте петлю для крепления спирали к доске при помощи небольшого винта. Остается слегка растянуть витки спирали и ввинчивать в нее лампочку.

Для второго контакта используйте тоненькую пластинку меди или жести, установив ее под спиралькой, в которую ввинтили лампочку.

Возможны и другие конструкции самодельных патронов — придумайте их сами.

Как и большие электролампы, лампочки для карманного фонаря можно соединять параллельно и последовательно.

Внимательно рассмотрев рисунки, вы увидите разницу в установке лампочек в том и другом случае.

Соедините лампочки, батарейку и выключатель в единую установку, подобную той, какую делают электромонтеры в наших квартирах и учреждениях.

Здесь же внизу показано, как установить две лампочки в небольшую игрушку-автомобиль.

Рассматривая схему соединения лампочек в фарах игрушечного автомобиля, подумайте, какой способ соединения показан на рисунке и можно ли иначе провести соединение двух лампочек. В каком случае при этом мы будем иметь параллельное и в каком последовательное соединение?

Имея 10—12 лампочек для карманного фонаря, можно сделать много интересных и поучительных самоделок и приборов.

Ниже мы даем описание некоторых из них — это электрифицированные викторины, физические приборы, игровые стенды с автоматическим переключением нескольких лампочек и т. д. Можно, например, установить на стенде стенной школьной газеты рамку с диапозитивами, которые подсвечиваются разноцветными лампочками. На таких диапозитивах следует отразить сцены из школьной жизни. В этом случае юные фотографы должны получить отпечатки с негативов на специальных диапозитивных пластинках из стекла.

В некоторых самоделках провод присоединяется непосредственно к цоколю лампочки. Следует помнить, что провод припаивается к цоколю лампы небольшим маломощным паяльником, а в качестве флюса используется канифоль.

Особенно тщательно и аккуратно следует зачищать спаиваемые детали мелкой наждачной шкуркой или напильником с мелкой насечкой (надфилем).

Приемы пайки описаны в конце книги. Изучите их, прежде чем приступите к изготовлению этих поделок.

ПРОБНИК ЮНОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Устройство маленького пробника, необходимого для определения обрыва провода в электрической цепи, показано на рисунке.

В патроне, укрепленном на небольшой дощечке, установлена контрольная лампочка. Провода пробника имеют на концах медные штырьки. На рисунке изображена и катушка с проводом, в которой предполагается обрыв. Прикоснувшись штырьком к выводам катушки, можно выяснить, цела ли ее обмотка. Лампочка загорится в том случае, если нет обрыва.



Проверка катушки пробником

ПРОСТОЙ ПОХОДНЫЙ ФОНАРИК

В туристических походах вам понадобится карманный электрический фонарик. Для того чтобы сделать его, необходимо заготовить: три круглых элемента на 1,3 в; низковольтную лампочку на 3,8 в; плотную бумагу размером 200×300 мм; круглую деревянную бол-

1. Картон 1 мм
2. Оргстекло 2—3 мм
- 3, 5. Картон или толстая бумага
- 4, 7. Жесть 0,5—0,25 мм
6. Резинка

ванку диаметром 35—36 мм, длиной 300 мм; отрезки жести от консервных банок; стекло от карманных часов или кусок оргстекла.

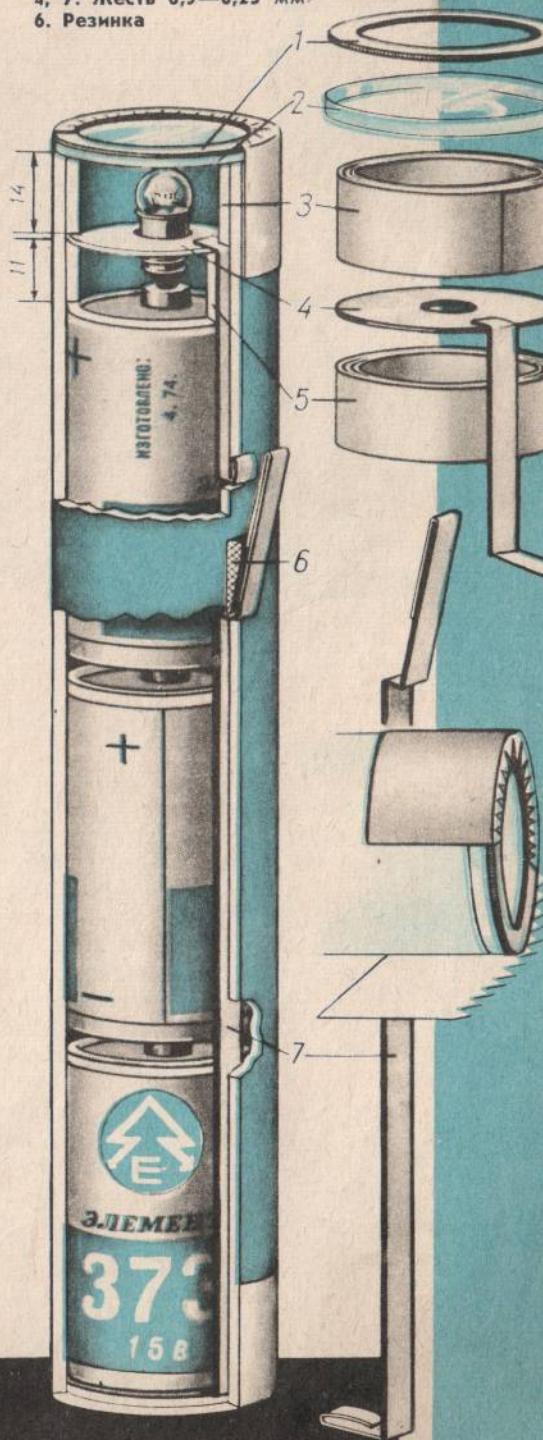
Полоску плотной бумаги наверните с клеем на круглую болванку. Когда клей высохнет, снимите трубку с болванки и вставьте в нее три элемента. Патроном для ввинчивания лампочки служит кружок жести с высверленным в центре отверстием диаметром 8—8,5 мм. К краю кружка припаяйте тоненькую полоску жести или меди. Эту полоску можно заменить медной проволокой диаметром 1—1,5 мм.

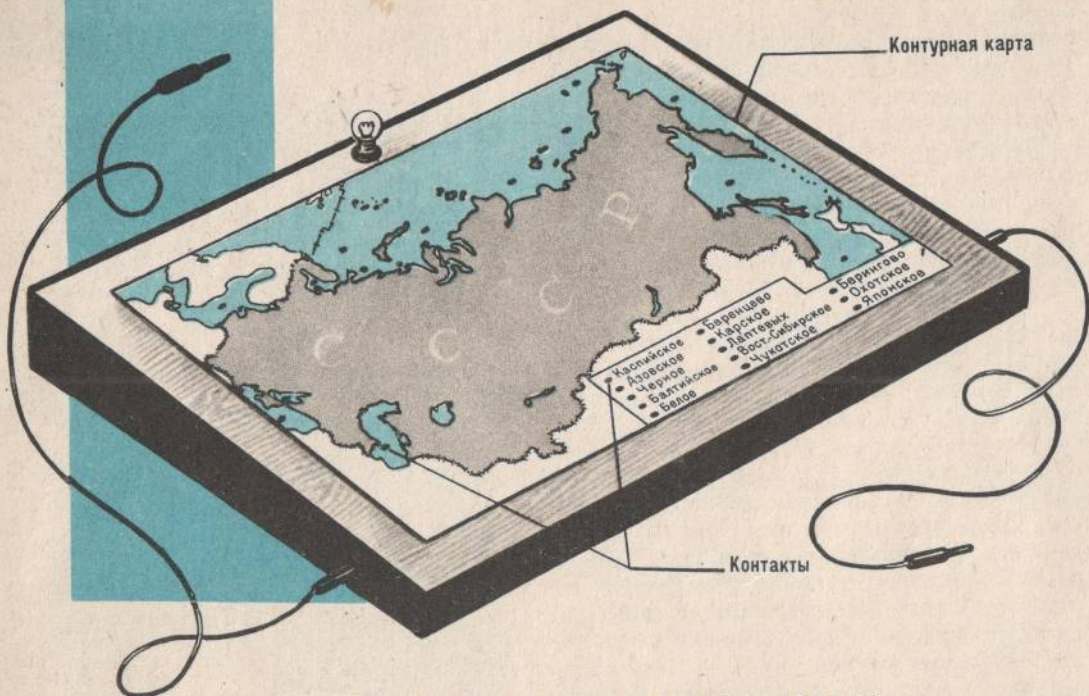
Из рисунка видно, что конец этой полоски выводится наружу через прорез в корпусе фонарика. Вероятно, вы уже догадались, что это один из контактов выключателя лампочки. Вторым контактом служит конец другой пластинки жести, проходящей внутри трубки. Нижний конец полоски должен плотно прикасаться к дну нижнего элемента. Если теперь соединить концы наших полосок, установив лампочку в патроне, как показано на рисунке, то лампочка загорится.

Над лампочкой поместите стекло от карманных часов или кружок, выпиленный лобзиком из оргстекла. Сделайте заглушку на дно корпуса. Для придания упругости выключателю, вырежьте небольшой кусочек резины и приклейте его, как показано на рисунке.

Самое важное в этой поделке — обеспечить плотное прилегание всех деталей друг к другу, что обеспечит надежное их соединение.

В заключение заметим, что если имеется низковольтная лампочка на 2,5 в, то нужно взять два круглых элемента и укоротить корпус фонарика.





КАК СДЕЛАТЬ ЭЛЕКТРОВИКТОРИНУ

Сделайте еще одну полезную самоделку — электровикторину. При изготовлении ее вы не только поупражняетесь в установке лампочек и монтаже электрических соединений, но и проверите свои знания по выбранной теме викторины.

Тематика викторин может быть самой разнообразной. Особенный интерес обычно вызывают викторины, посвященные изучению деталей машин и различных механизмов.

Даем описание простейшей викторины.

На рисунке вы видите электровикторину «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. Проколите тонким шилом отверстие, вставьте в него гвоздь так, чтобы весь стержень его очутился на обратной стороне фанеры, а на карте была бы только шляпка. Она и будет контактной кнопкой дан-

ного моря. Установите на карте тринадцать гвоздей по числу морей. Выделите на карте место, где должна быть этикетка (см. рис.). На этикетке напишите названия морей, снабдив каждую надпись отдельной контактной кнопкой гвоздя.

В дальнейшем шляпки всех гвоздей мы будем называть просто контактами.

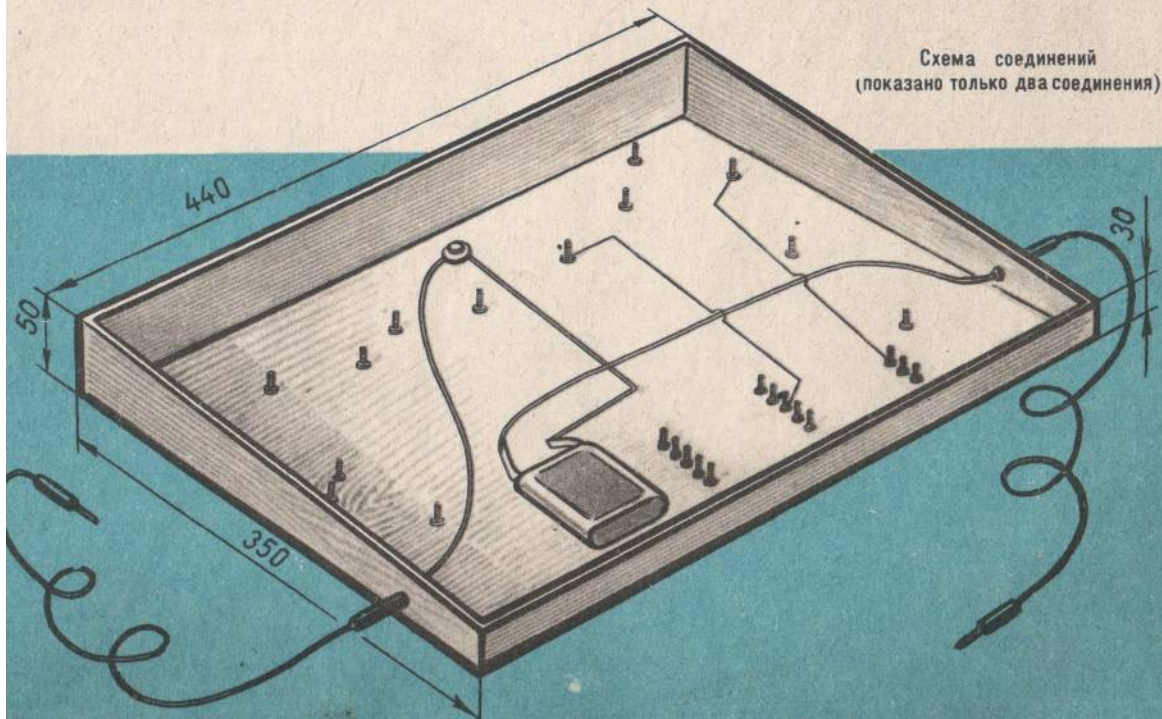
Выступающие с обратной стороны фанеры стержни гвоздей соедините между собой так, чтобы контакт каждого моря на карте был связан с соответствующим контактом названия этого моря на этикетке.

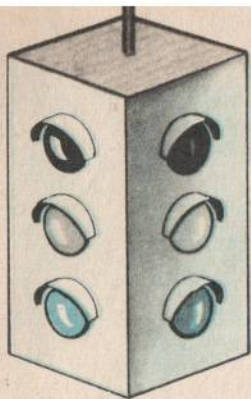
В верхней части нашего стенда с картой установите патрон с маленькой лампой. Один полюс батарейки соедините со штырьком на длинном проводе, а другой — с лампочкой. Второй контакт лампочки следует припаять к другому проводу со штырьком. Батарейку прикрепите к фанере полоской картона. Провода со штырьками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

Схема соединений
(показано только два соединения)





МОДЕЛИ СВЕТОФОРОВ

Ниже приводится описание нескольких моделей светофоров от простейшего — односекционного до сложного подвесного четырехсекционного.

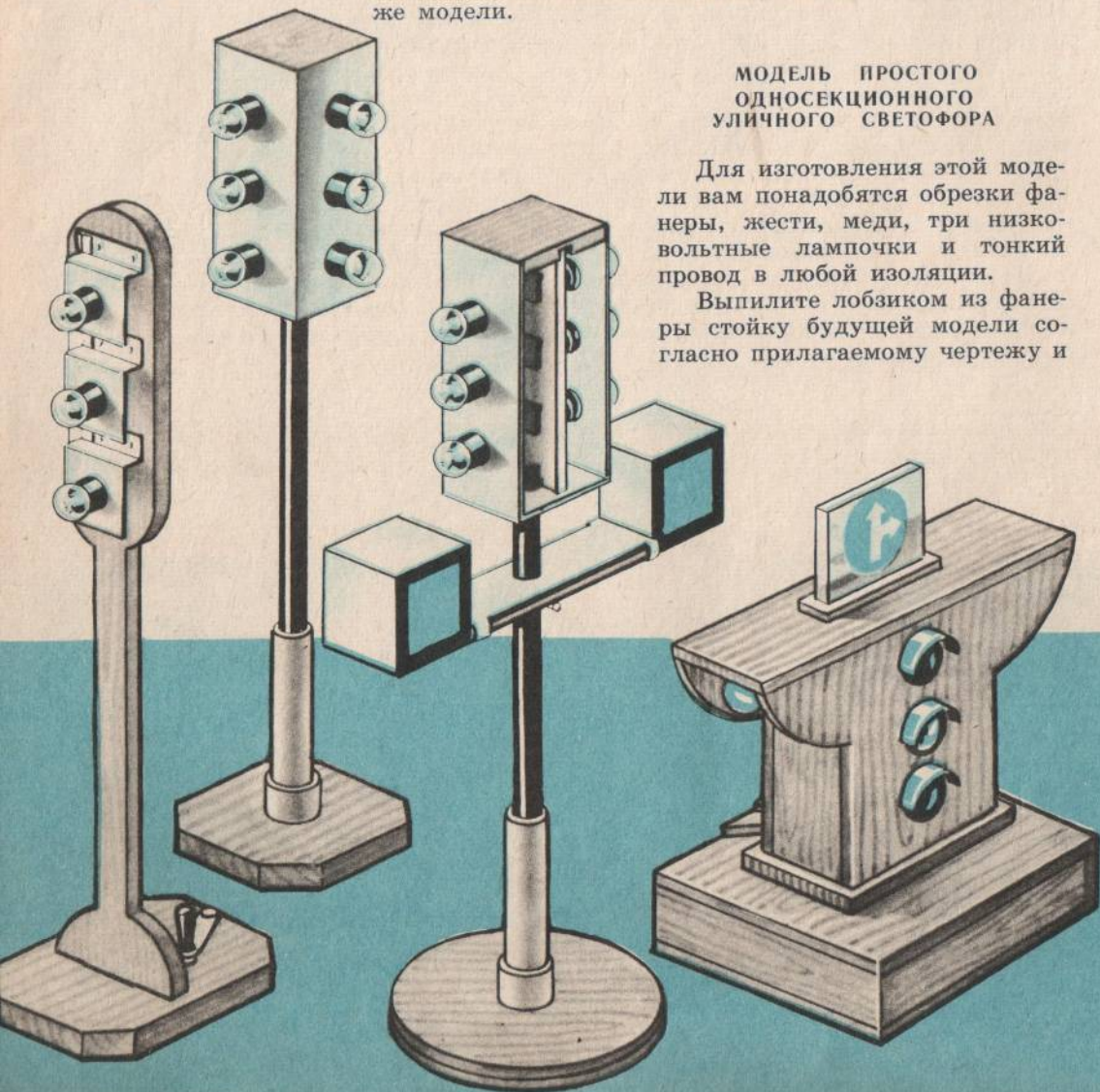
В зависимости от имеющихся у вас материалов, количества низковольтных лампочек и навыков в работе с инструментом выберите для изготовления любую из них.

Как и в прежних работах, несомненно, многие из вас внесут свои изменения, улучшения в описанные ниже модели.

МОДЕЛЬ ПРОСТОГО ОДНОСЕКЦИОННОГО УЛИЧНОГО СВЕТОФОРА

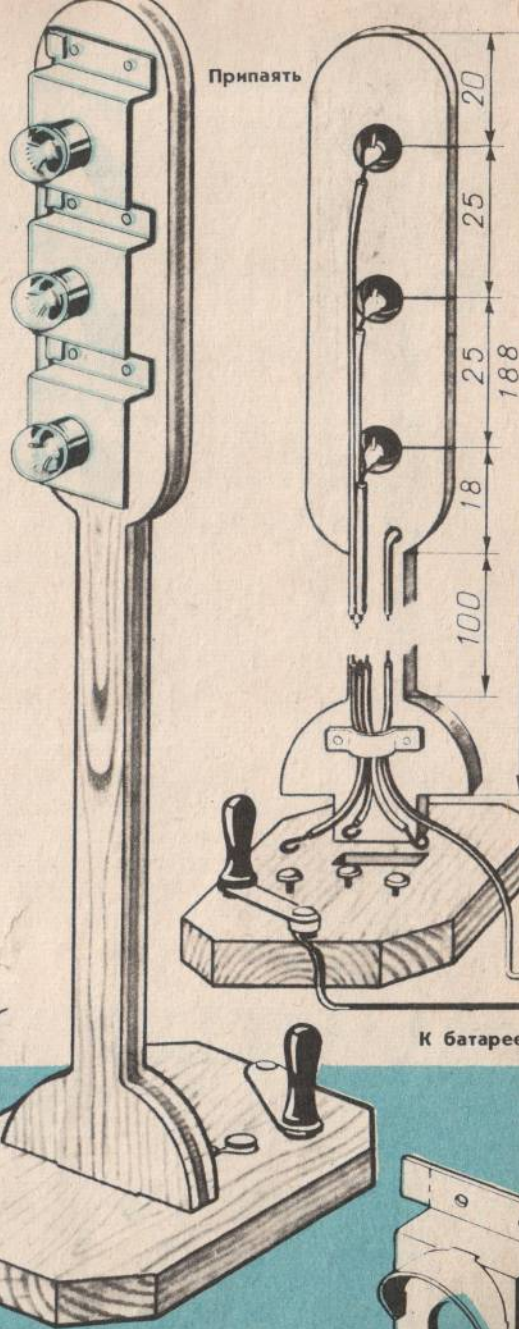
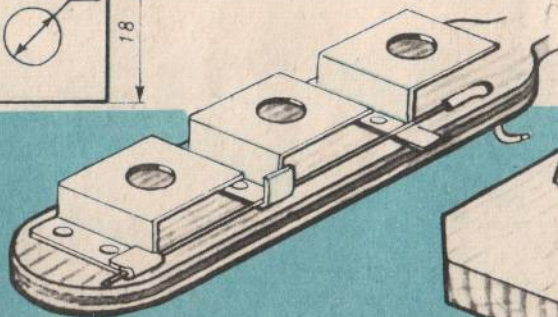
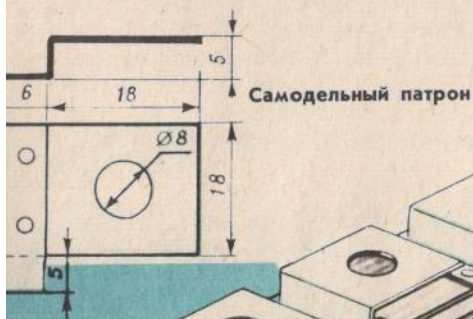
Для изготовления этой модели вам понадобятся обрезки фанеры, жести, меди, три низковольтные лампочки и тонкий провод в любой изоляции.

Выпилите лобзиком из фанеры стойку будущей модели согласно прилагаемому чертежу и



установите ее на подставку из более толстой фанеры. В верхней расширенной части стойки высверлите три отверстия диаметром 8,5 мм. Из тонкой жести заготовьте три патрона (с их изготовлением вы знакомы по предыдущим работам). Установите патроны так, чтобы отверстия в них совпадали с отверстиями стойки, и ввинтите в них предварительно окрашенные лампочки. Патроны всех лампочек соедините между собой, а конец проволоки подсоедините к одному из полюсов батареи. Из небольшой дощечки, жестяного ползунка и трех винтов сделайте переключатель (см. рисунок). К его контактам подсоедините провода от соответствующих лампочек, как это показано на рисунке. Ползунок переключателя соедините с другим полюсом батареи.

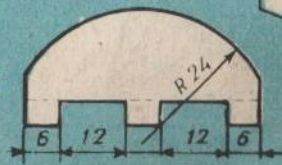
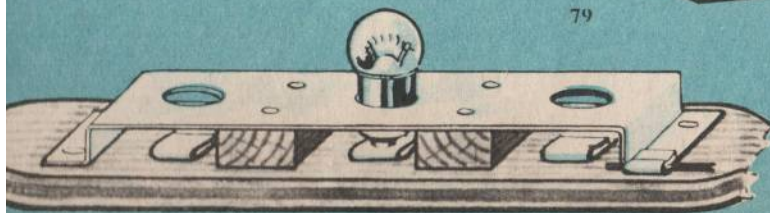
Передвигая ползунок, можно поочередно зажигать три сигнала нашего простейшего светофора.



К батарее

79

Выкройка козырька



МОДЕЛЬ ДВУХСЕКЦИОННОГО СВЕТОФОРА

Только что описанный простой светофор надо рассматривать как начало изучения монтажа моделей со многими лампочками. Наблюдая за работой светофоров на перекрестке, вы замечали, что на переходных дорожках установленные светофоры, сигналы которых обращены и в сторону транспорта и в сторону пешеходов.

Сейчас мы опишем модель такого более совершенного светофора. Из рисунка общего вида ясно, что штангой светофора служит небольшая медная или железная трубка. Диаметр ее 8—10 мм, высота 150—160 мм. Трубка укреплена в деревянной стойке — подставке. Нижняя часть штанги имеет утолщение за счет бумажных обоев, надетых на трубку. Такая конструкция штанги придает модели вид подлинного светофора.

На штанге установлена прямоугольная коробка из тонкой жести с шестью вырезами в двух смежных стенках. Выкройка и сборка ее показаны на рисунке отдельно. Дно и крышка коробки выполнены из древесины.

В отверстия коробки ввинчиваются шесть предварительно окрашенных лампочек.

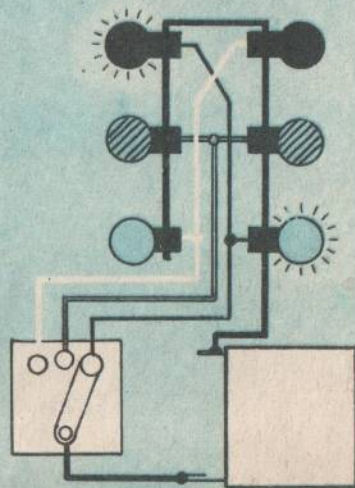
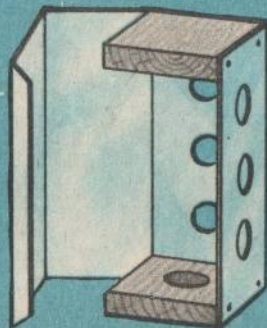
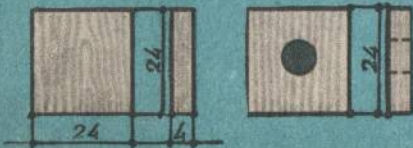
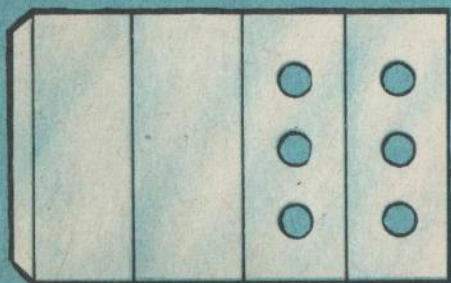
Жестяная коробка, плотно насаженная на верх штанги, служит общим контактом патронов всех лампочек. К ней припаивается провод от одного из полюсов батареи.

Соединение вторых контактов лампочек, контактов переключателя и другого полюса батареи выполнено тонким проводом в любой изоляции согласно приведенной схеме.

Итак, мы сделали уже более совершенную модель светофора. Этой моделью можно воспользоваться для устройства стенда по изучению правил уличного движения.



Медная
трубка
Ø 8-10



МОДЕЛЬ ТРЕХСЕКЦИОННОГО СВЕТОФОРА НА ШТАНГЕ

Рассмотрите еще одну модель светофора, позволяющего одновременно регулировать движение уличного транспорта и переход пешеходов через улицу. Общий вид собранной модели дан на рисунке.

Штангой светофора служит отрезок медной трубки диаметром 8—9 мм и длиной 160 мм.

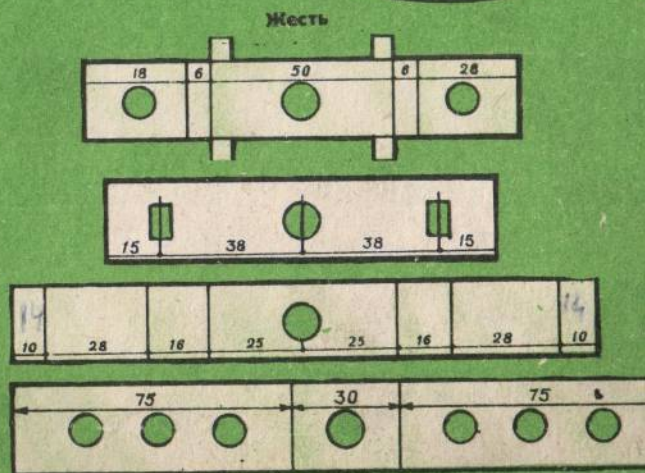
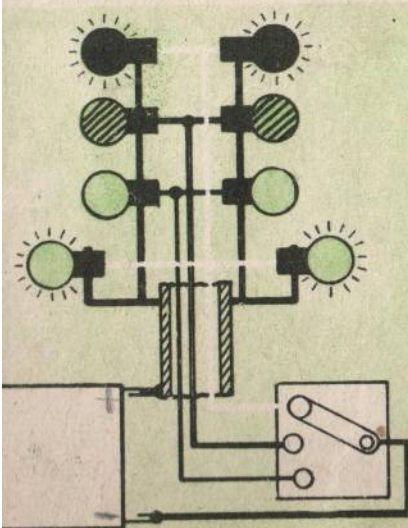
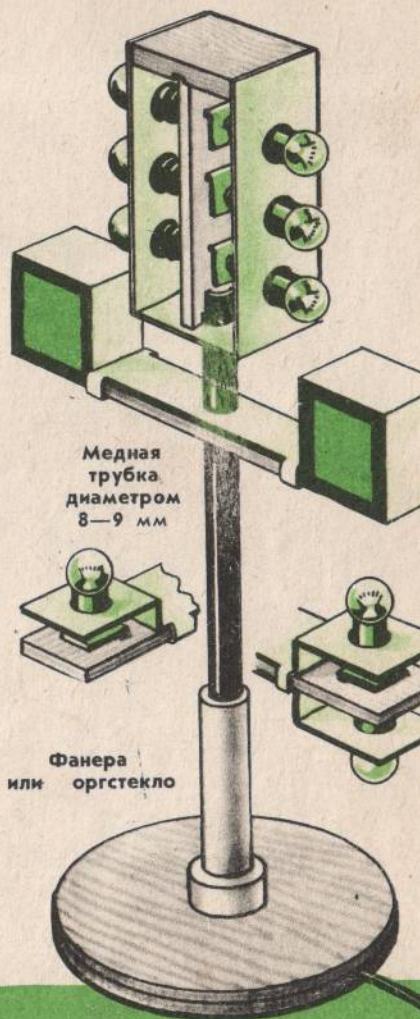
На штангу плотно насаживается медная пластинка с двумя отверстиями для лампочек, по сигналам которых разрешен переход пешеходов.

На верху штанги жестко крепится скоба, выполненная из медной полосы в виде перевернутой буквы П. Заготовка этой полосы показана на рисунке отдельно.

Вырезав по указанным размерам медную полосу и просверлив в ней отверстия, полосу сгибают по пунктирным линиям и устанавливают на штанге. Один из полюсов батареи соединяют со штангой модели.

Соединение лампочек, контактов переключателя и другого полюса батареи показано на схеме.

Отдельно показано, как можно усовершенствовать модель светофора, введя дополнительные красные лампочки для сигнала, запрещающего переход пешеходов. Как подсоединить эти лампочки — подумайте сами.



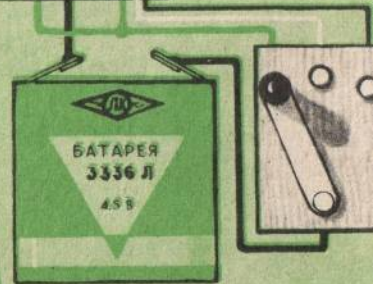
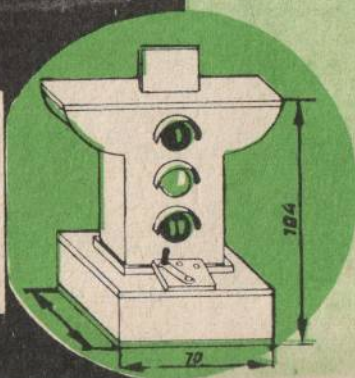
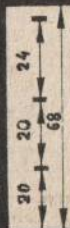
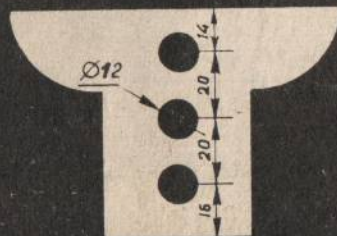
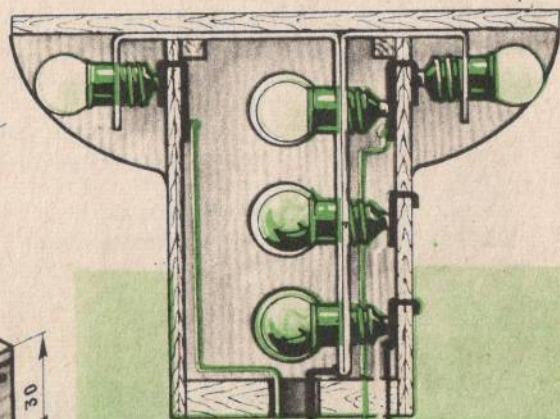
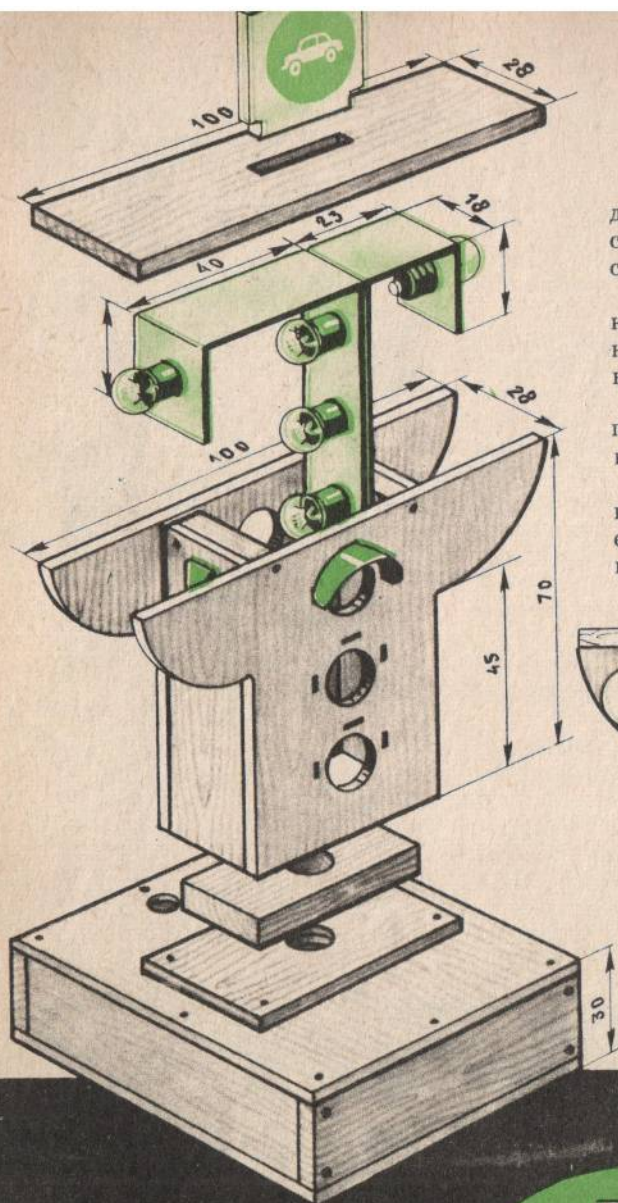
ЕЩЕ ОДНА МОДЕЛЬ ТРЕХСЕКЦИОННОГО СВЕТОФОРА

Попробуйте сделать еще одну модель трехсекционного светофора, конструктивно отличающуюся от рассмотренной выше.

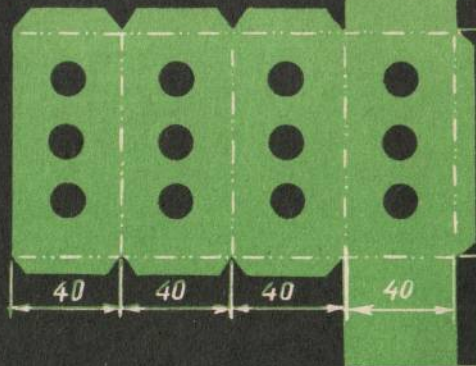
Общий вид модели дан на рисунке. Изготовив все детали по указанным размерам, соберите их, как показано на чертеже сборки.

Соединение батарейки, лампочек и переключателя выполните так же, как в предыдущей модели.

Батарейка помещается в небольшой ящик, на который устанавливается светофор. Переключатель крепится на боковую стенку этого ящика.



Выкройка корпуса светофора



МОДЕЛЬ ПОДВЕСНОГО ЧЕТЫРЕХСЕКЦИОННОГО СВЕТОФОРА

Это довольно точная копия уличного светофора. Для ее изготовления требуется 12 лампочек.

Конструкция светофора и схема соединений дана на рисунках.

Патрончики сделайте из медной проволоки диаметром 0,6 — 0,8 мм, а для нижних контактов лампочек используйте медные кнопки.

Для уверенной работы светофора понадобятся две батареи, соединенные параллельно.

Установка перегородок

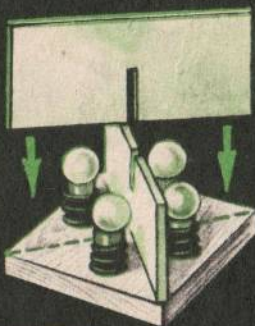
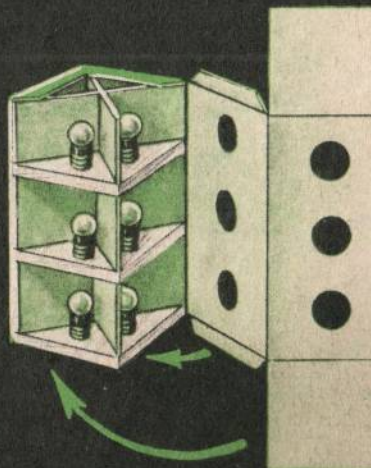
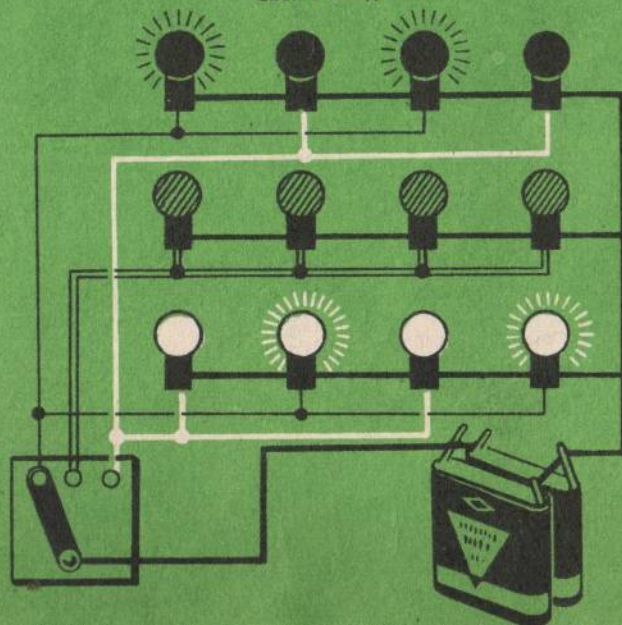


Схема расположения лампочек



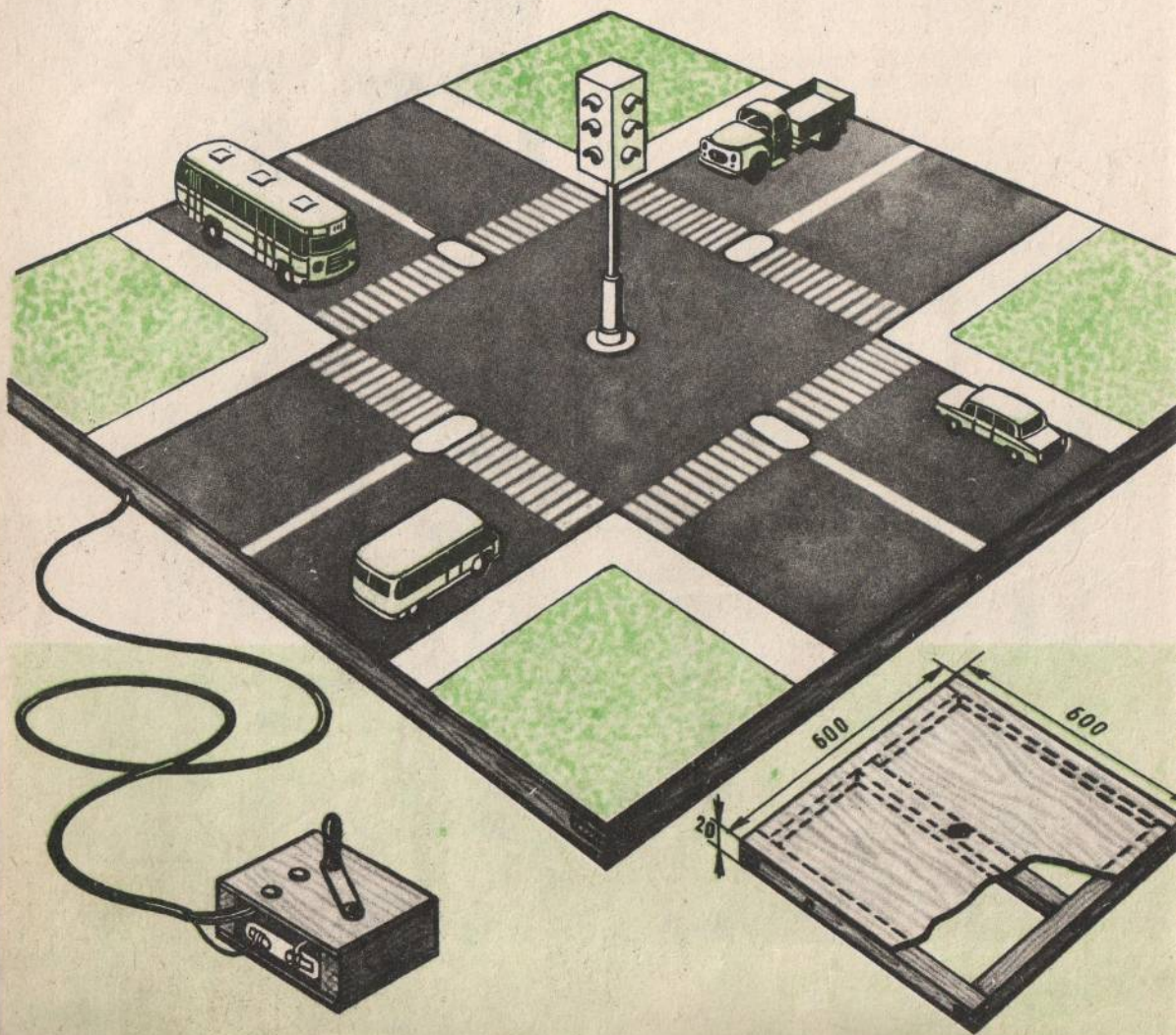
Схема соединений



ПРОСТОЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРАВИЛ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛЕЙ СВЕТОФОРОВ

Вначале сделаем очень простой стенд — модель обычного перекрестка (см. рис.). На этом стенде можно продемонстрировать правила перехода улицы и движения транспорта.

При помощи такого простейшего стенда можно провести интересное и очень полезное занятие по наглядному изучению основных правил движения пешеходов и автомашин по улицам города.



Для этого стенда заготовьте следующие материалы:

- 1) лист фанеры 600×600 мм толщиной 2—3 мм;
- 2) бруски сосновые сечением 20×20 мм. Всего на всю раму требуется большой брусок длиной 3 м, который и следует разрезать на 5 частей, составляющих раму основания стенда (см. рис.);
- 3) 12 лампочек для четырехсекционного светофора на штанге, описание устройства которого аналогично данному на с. 83 (там же указаны материалы для всей модели светофора);
- 4) 4—6 маленьких игрушечных автомашин, которые следует купить в магазине игрушек (см. рис.);
- 5) 1—2 батареи для карманного фонаря на 3,4 в;
- 6) тонкий монтажный провод в любой изоляции 3—4 м, краски масляные или клеевые, дощечки и жест для переключателя, клей столярный или казеиновый.

Широкий лист фанеры прикрепите к раме из брусков, как показано на рисунке.

На листе фанеры разметьте трассы автотранспорта в противоположных направлениях. Поперек трассы нарисуйте полосы пешеходной дорожки и установите в центре стенда трехсекционный светофор, расположив его так, как показано на рисунке общего вида собранного стенда.

Посередине каждой пешеходной дорожки наклейте кусок фанеры — это островок безопасности для тех «пешеходов», которые не успели пройти всю дорожку целиком.

Соединение батареи, контактов переключателя светофора сделайте по схеме, указанной на с. 83. Управлять сигналами надо вдалеке от стенда.

Фигурки пешеходов (небольшие куколочки или шахматные фигуры) передвигает один из играющих согласно сигналам светофора.

Второй играющий передвигает маленькие модели автомашин. Это покупные игрушки или самодельные контурные модели машин, закрепленные на подставках.

Третий играющий управляет сигналами светофоров. В руках у него часы. На переход установите 1—2 мин.

Нет необходимости напоминать, что вся система включения светофора должна быть собрана безукоризненно. Поэтому к сборке электрической части стенда отнеситесь особенно серьезно, иначе неизбежны неприятности в его использовании, «трагические» дорожные происшествия.

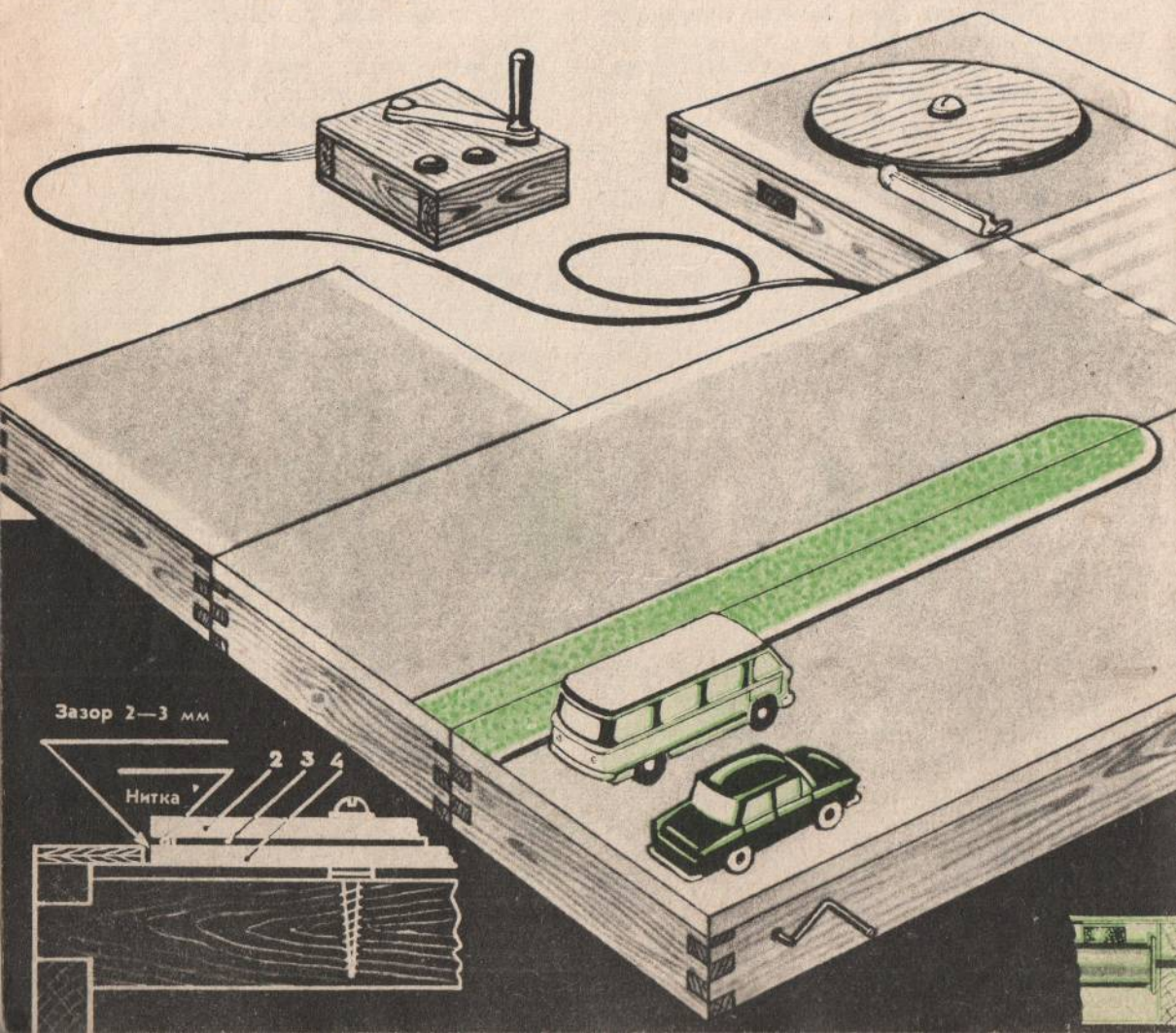
Собирая стенд, очень полезно понаблюдать на перекрестках улиц за работой светофоров и внести изменения в расстановку нескольких светофоров иного устройства из числа описанных выше. Здесь широкое поле для подлинно творческой работы юных электриков.

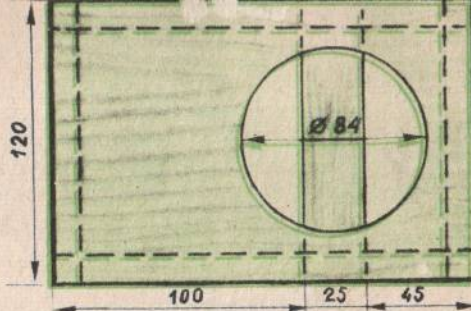
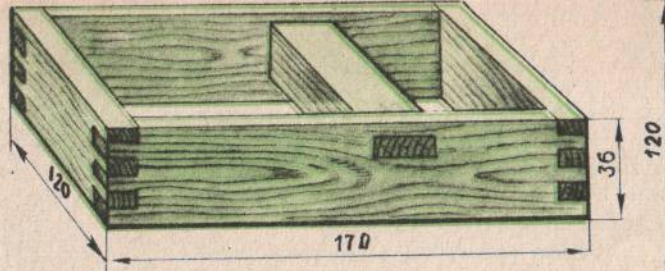
БОЛЕЕ СЛОЖНЫЙ ИГРОВОЙ СТЕНД

Для юных техников, которых особенно привлекает изготовление установок с применением более сложных моделей светофоров, использованием электродвигателей для передвижения моделей машин и пешеходов на трассах, предлагаем усложненный вариант стенда, описанного выше.

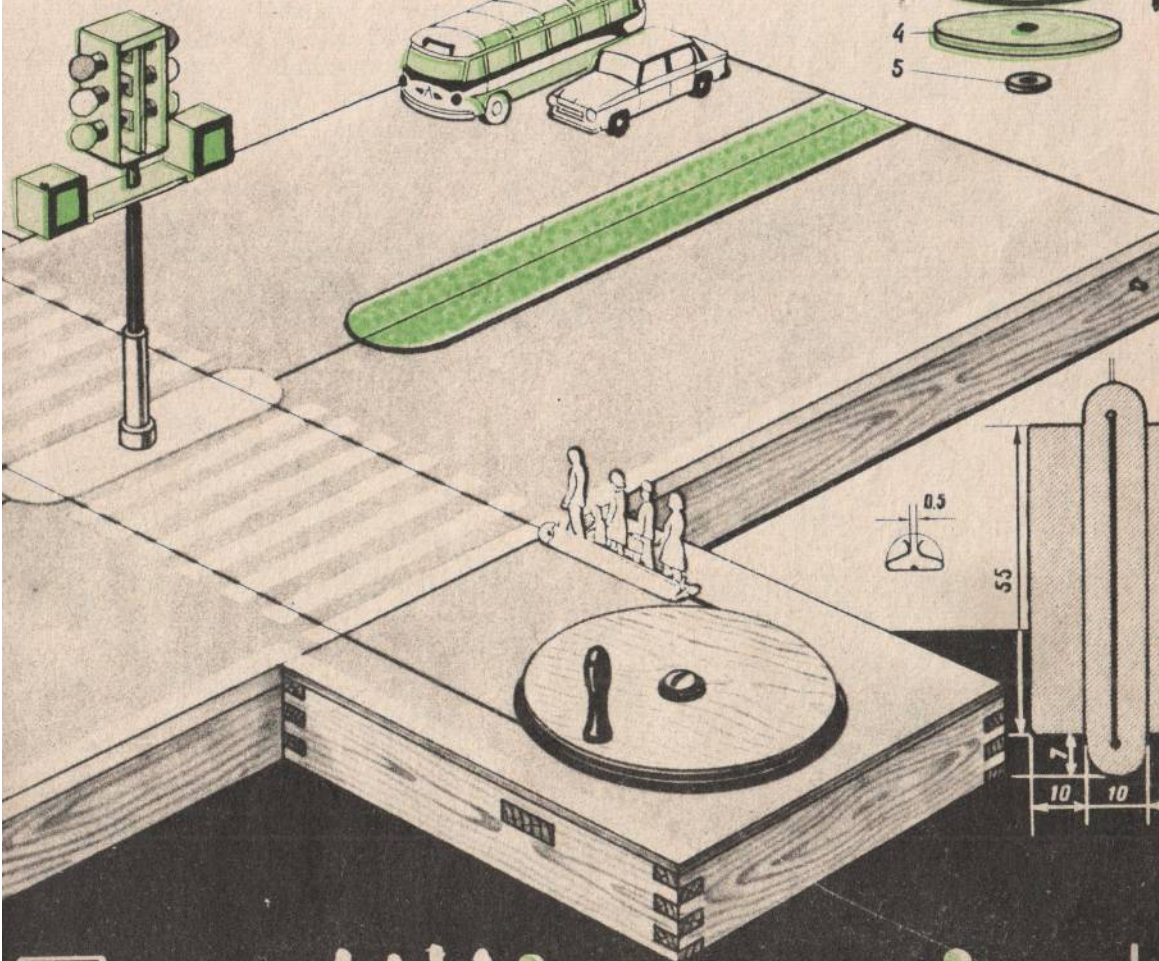
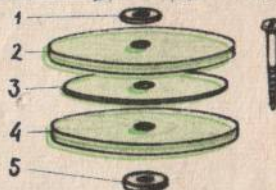
Собрать такой стенд и организовать механическое передвижение моделей автомашин и пешеходов по сигналам светофора — довольно сложная задача. Лучше всего подобный игровой стенд сделать в кружке юных техников Дома пионеров или в школьном кружке.

Представьте себе модель широкой городской улицы с центральным светофором и двумя трассами для маленьких автомашин, бегущих





- 1, 5 — Шайбы
 2, 4 — Диски диаметром 80 мм из фанеры (толщина 4 мм)
 3 — Диск диаметром 76 мм из картона (толщина 1 мм)

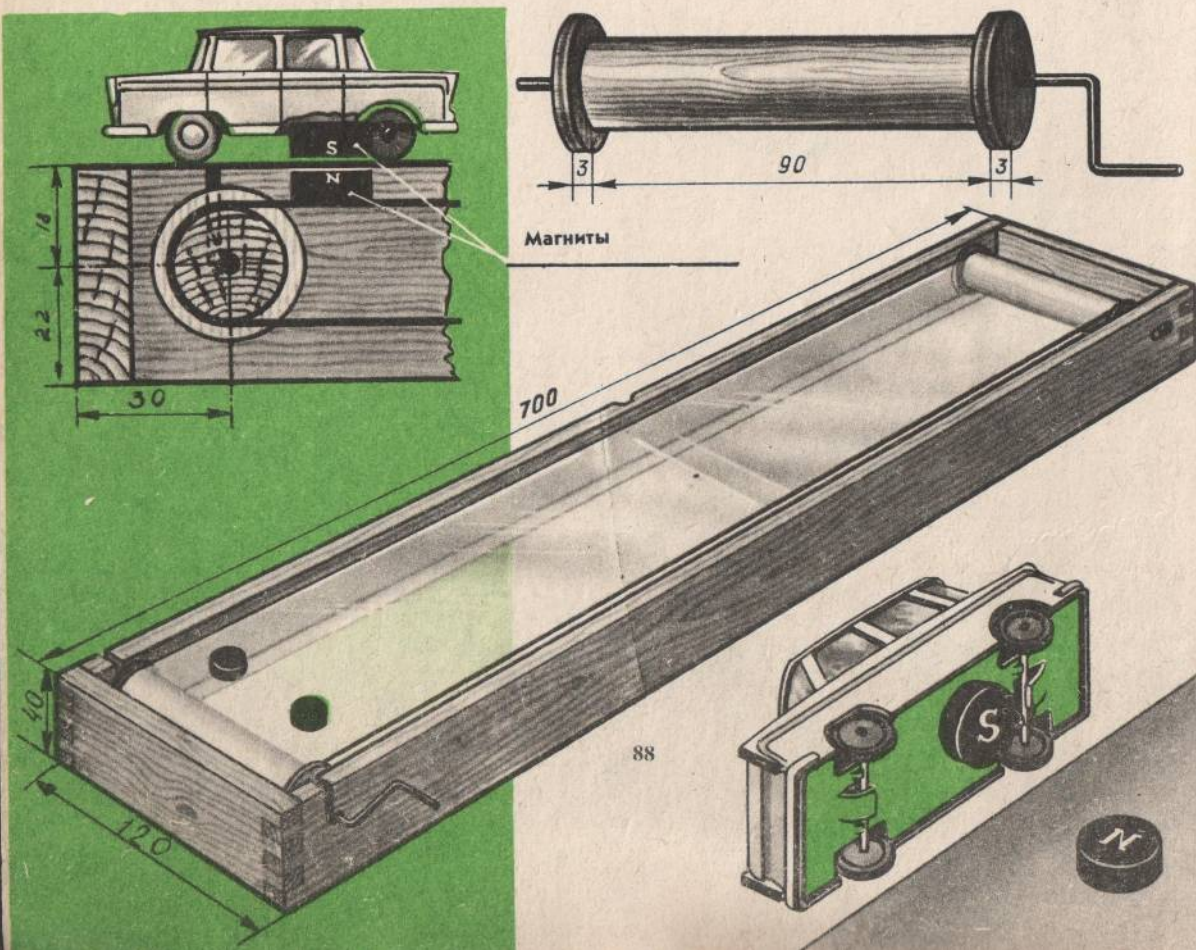


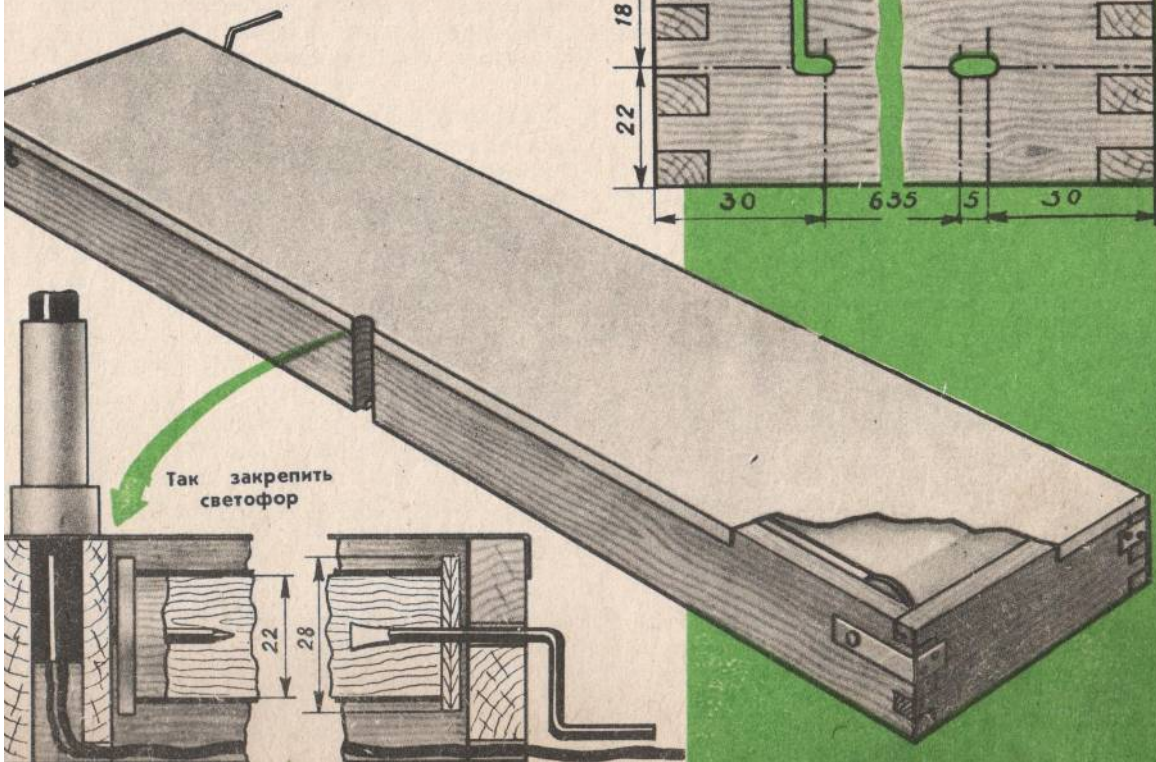
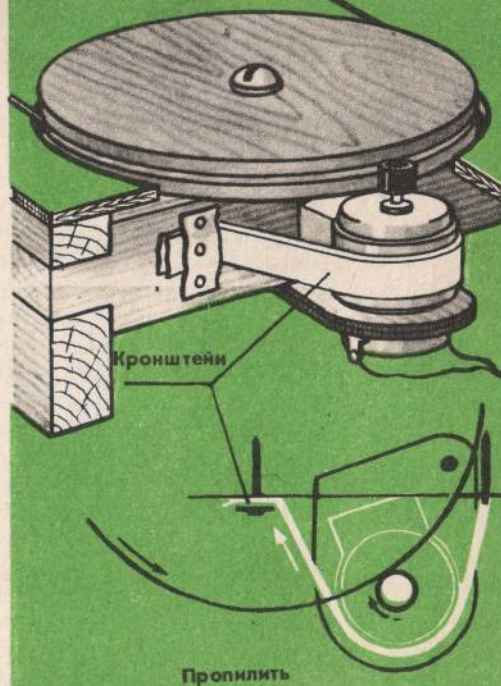
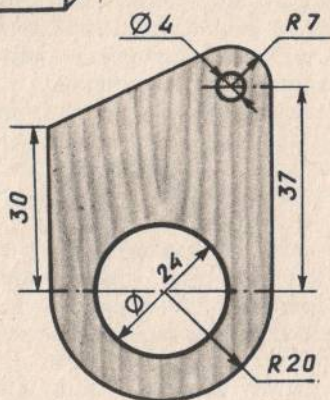
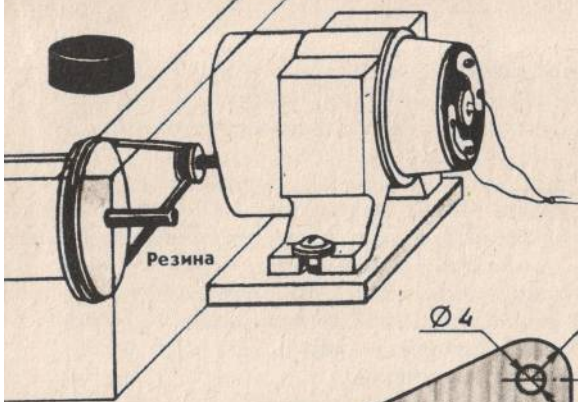
в двух противоположных направлениях. Небольшие фигурки пешеходов стоят у перехода. По сигналу светофора машины на трассе останавливаются, а пешеходы спокойно переходят улицу по намеченной дорожке. Сбоку показан добавочный выезд на основную трассу из переулка, где устанавливается особый светофор.

Движение машин и фигурок пешеходов осуществляется посредством особых механизмов и передач, которые можно приводить в движение рукой или при помощи микродвигателей.

Подробно разберем изготовление деталей этого стенда.

Основная трасса для движения автомашин составлена из двух длинных ящиков, поставленных рядом. Стенки ящиков можно вязать любым способом на клею («впритык» или шиповой вязкой). Из круглой палки сделайте валики диаметром 20 мм и такой длины, чтобы они свободно вошли между длинными сторонами ящика (см. рисунок). В стенках ящика сделайте два отверстия, в которые с одной стороны валика вставьте небольшой гвоздь, а с другой — прово-





лочную ручку. И гвоздь и ручка плотно забиваются в торцы валика так, что при вращении ручки вращается и подающий валик.

В этот же ящик с противоположной стороны установите на ось приемный валик.

Натяните ленту на оба валика так, чтобы при вращении подающего валика вращался и приемный.

Для того, чтобы ленты не сползали с них и не скручивались, к торцам каждого валика надо наклеить по фанерному кружку.

В качестве лент используйте узкие полосы хлорвиниловой ткани, которая прочно сваривается не очень горячим паяльником и долго сохраняет упругость. Длина ленты равна двойному расстоянию между валиками с небольшим запасом для склейки.

Чтобы склеить или точнее «сварить» концы двух полос ленты, следует подложить под свариваемые концы фанерку, когда лента уже надета на оба валика. Кусок фанеры должен быть несколько больше, чем ширина ящика, в котором помещается лента. Натянув свариваемые концы ленты и расположив их на фанерке, проводят слегка нагретым паяльником по наложенным друг на друга краям ленты. Концы ленты после этого прочно соединяются, остается только снять фанеру и отрезать оставшиеся концы.

На поверхность натянутой ленты с помощью клея БФ или синтетического клея одноименными полюсами наклеивают небольшие магниты. Лучше всего для этого использовать небольшие магниты цилиндрической формы. Диаметр таких магнитов 10 мм, а высота 8—9 мм. Установив ленты с магнитами в обоих ящиках главной трассы и испробовав вращение ленты, натяните поверх ящиков листы плотной бумаги. Их лучше не приклеивать, а закрепить кнопками или маленькими гвоздями.

На основания покупных игрушечных автомобилей и автобусов приклейте магниты так, как показано на рисунке. Если не удастся купить готовые игрушечные автомашины, замените их вырезанными из картона силуэтами автомашин различных видов. Картонные фигурки машин, мотоциклов, велосипедов надо наклеить на жестяные подставки, как показано на рисунках.

Поставьте эти модели на трассу там, где под бумажной крышей находятся магниты. Модели притянутся магнитами и при вращении валиков поедут по обеим сторонам трассы в противоположных направлениях. Теперь поставьте в центре трассы светофор и вынесите переключатели его в удобное для управления место.

На двух противоположных ящиках, приставленных к основной «трассе», установите устройство, переносящее «пешеходов» на зеленый сигнал светофора. Устройство шкивов с натянутой ниткой, к которой приклеены фигурки пешеходов, ясно из рисунков.

В игре заняты четыре участника и один «судья», назначающий очки за правильные действия по управлению моделями машин, светофоров и пешеходов.

Игровой стенд можно усложнить, добавив стенд, имитирующий трассу для поворота машин и установив светофор, регулирующий этот поворот. Для этого лучше всего использовать трехсекционный светофор, описанный на с. 81. На светофоре надо установить соответствующий дорожный знак.

Помимо этого, можно установить в углах трассы небольшие микродвигатели для вращения валиков с лентой, передвигающих модели машин, и шкивов, передвигающих пешеходов. Наиболее подходящим типом микродвигателя является двигатель РДП-1 с замедленным движением ротора, обеспечивающий нормальную скорость передвижения моделей машин и пешеходов.

В заключение надо напомнить, что все эти улучшения и усовершенствования стенда надо тщательно продумать, пользуясь советами руководителя кружка или преподавателя физики.

При изготовлении стенда рекомендуем придерживаться следующего порядка работы:

- внимательно рассмотрите все рисунки и чертежи;

- заготовьте материал: доски, магниты, тонкий провод, материал для ленты и пр.;

- подумайте какую модель светофора поставить в центре стенда и сделайте ее;

- соберите ящики, склейте их стенки, установите валики;

- натяните ленту из полихлорвинила. Наклейте на нее магниты. Покройте верх ящиков плотной бумагой;

- Вставьте в шасси маленькой игрушечной автомашины магнит или вырежьте из картона контур машины и приклейте магнит к пластинке жести (см. рисунок);

- сделайте устройство для перевода фигурок пешеходов на двух добавочных ящиках, как показано на рисунке;

- установите модель центрального светофора и испытайте работу стенда;

- в качестве дополнительных усовершенствований установите электродвигатели для вращения валиков и шкивов, руководствуясь рисунками;

- дополните по желанию стенд третьим боковым ящиком (см. рисунок) для изучения правил поворота машин из переулка на основную трассу. Подумайте, какую модель светофора здесь лучше поставить.

Не забудьте смазать машинным маслом оси валиков, электродвигателей и других деталей, обеспечивающих движение.

МОНТАЖ ПАТРОНА ДЛЯ НАСТОЛЬНОЙ ЛАМПЫ



Итак, вы научились изготавливать самодельные патроны для низковольтных лампочек. Покажем теперь, как смонтировать покупной патрон для больших ламп на 25, 40, 50 вт.

Заметим вначале, что монтаж и ремонт бытовых приборов, включаемых в осветительную сеть, требует обязательного участия взрослого, знакомого с техникой безопасности.

Прежде всего научитесь заделывать концы проводов петелькой. На рисунке показано, как это делается. Если провода гибкие (в этом случае они состоят из нескольких тоненьких проволочек), то перед подсоединением их необходимо залудить.

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

Затем на противоположном конце провода заправьте штепсельную вилку. Как сделать это, показано на том же рисунке. Изоляционную ленту берите свежую, клейкую и, обматывая ею оголенный провод, не наворачивайте много слоев. Лучше небольшим куском ленты изолировать в один слой, но тщательно и аккуратно, следя за тем, чтобы изоляция доходила до самой клеммы.

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

После этого верните в патрон лампу. Но предварительно посмотрите, на какое напряжение она рассчитана. На стеклянной колбе обычно указано 127 в или 220 в.



МАГНИТ, КОМПАС И КАТУШКА ПРОВОДА ПОД ТОКОМ

Кому не знаком небольшой замечательный прибор — походный компас. Но все ли нам известно об удивительных его свойствах?

Сделайте по рисунку стойку из древесины, подвесьте к ней полосовой магнит и возьмите в руки компас. Понаблюдайте, как ведет себя компас, если поднести его к магниту, а затем удалить.

Вам, конечно, уже известно, что компас показывает стороны горизонта. 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 сторонам горизонта.

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

- 1) каждый магнит неизменно показывает направление на север и на юг;
- 2) одноименные полюсы магнитов отталкиваются друг от друга, а разноименные — притягиваются.

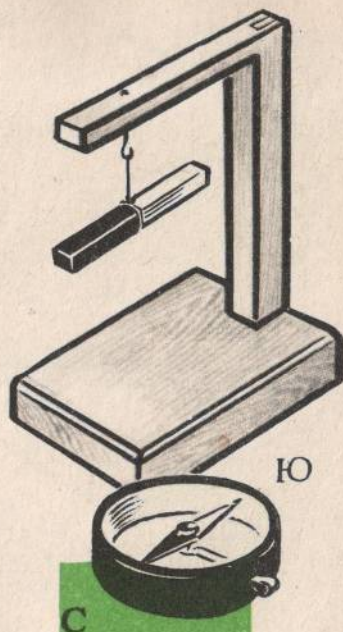
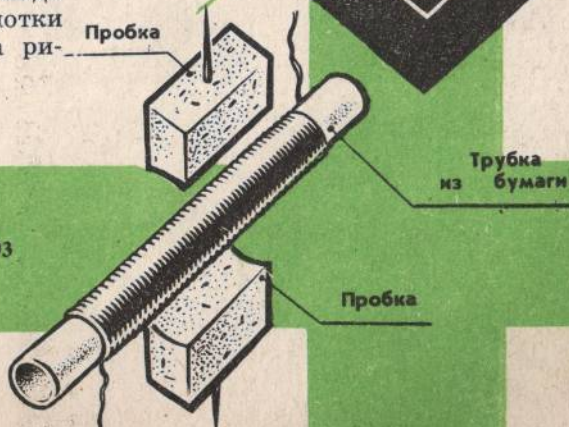
Запомним второй вывод. Это свойство любого магнита поможет нам в дальнейшем уяснить работу маленького электрического двигателя, который мы будем делать своими руками.

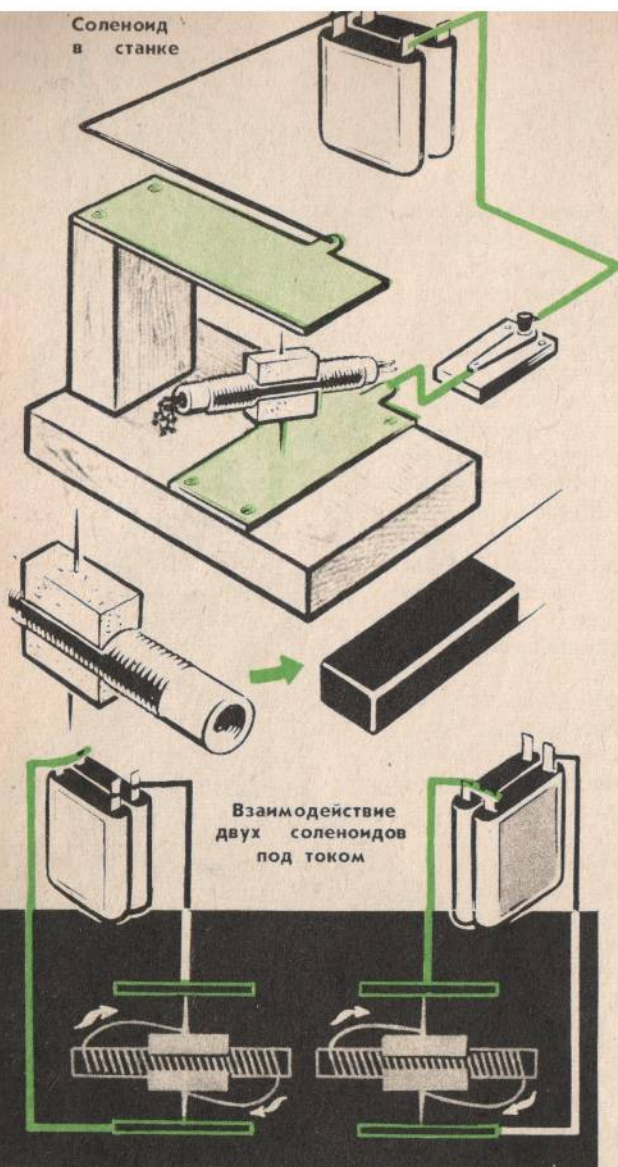
У постоянного магнита есть близкий родственник, и чтобы с ним познакомиться, проведем ряд опытов на простеньких самодельных приборах.

Сделайте картонную трубку из бумаги, накрученной на круглый карандаш. Когда трубка высохнет, снимите ее с карандаша и намотайте на нее тонкий медный провод в изоляции. Мотать надо строго в одну сторону и концы обмотки вывести наружу, как показано на ри-



93





Взаимодействие
двух соленоидов
под током

сунке. Трубку с обмоткой приклейте к двум кускам пробки, 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 пропустить 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, по которой проходит электрический ток, называется соленоидом. Попробуйте теперь поднести полосовой магнит к соленоиду. Вы заметите, что соленоид ведет себя так же, как полосовой магнит: одноименные полюса соленоида и магнита отталкиваются, разноименные — притягиваются.

Усложните опыт. Для этого сделайте еще один соленоид. Установите оба соленоида, руководствуясь рисунком, и посмотрите, как будут они вести себя, если по каждому пропустить ток. Вы увидите, что соленоиды будут отталкиваться и притягиваться в зависимости от направления тока в каждом из них.

Итак, мы узнали, что соленоиды взаимодействуют подобно постоянным магнитам. Познакомимся еще с одним свойством соленоида. Нарежем десяток прутков из мягкой железной проволоки. Прутки должны быть

Соленоид, оказывается, обладает
свойством магнита



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 постоянному магниту. Но едва вы отключите батарею, как магнитные свойства соленоида исчезнут и гвозди упадут. Снова соедините соленоид с батареей — гвозди опять притянутся. Эта чудо-катушка называется электромагнитом. Электромагнит — основная часть таких устройств, как подъемный кран, электрический счетчик, электрический звонок, электрический двигатель и т. д.

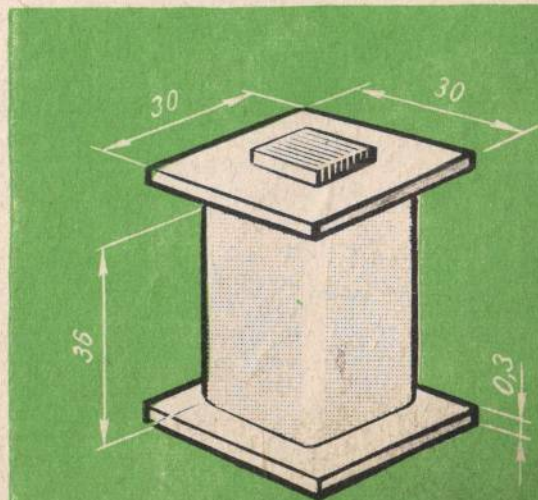
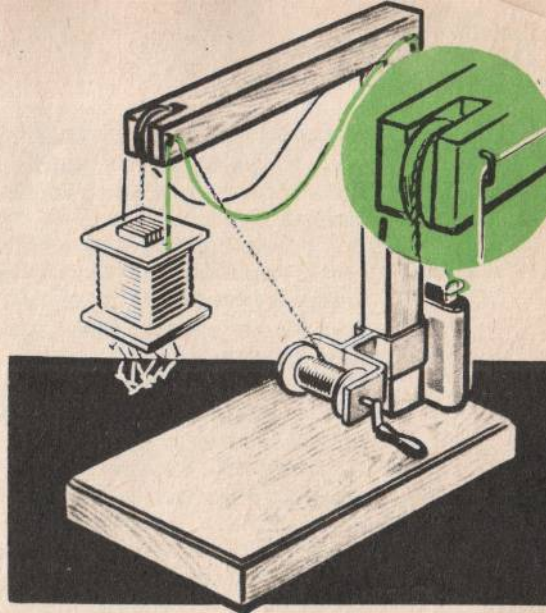
Познакомившись с электромагнитом, сделаем несколько занимательных поделок.

ПОДЪЕМНЫЙ КРАН С ЭЛЕКТРОМАГНИТОМ

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

Сначала из полосок жести соберите пакетик сечением приблизительно 10 кв. мм. Пластины смажьте шеллачным лаком, отделяя их друг от друга листиками папиросной бумаги. Собрав все пластины, зажмите их в тиски (или положите на них что-либо тяжелое). Когда лак высохнет, пластины плотно прижмутся одна к другой, образовав цельный 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 щеки 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, пропустив через его обмотку ток от двух батарей. Под током наш магнит должен притянуть несколько 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 ось можно сделать любой длины.

При первом же взгляде на рисунок общего вида модели видно, что основными частями этого несложного двигателя являются постоянный подковообразный магнит и уже знакомая нам 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 зазоры, тем мощнее будет

электрический двигатель. Проводом диаметром 0,3—0,35 мм намотайте в одну сторону 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, ниже 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 бумажный цилиндр. Трубку распилите 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. Одно полукольцо соедините с началом, другое — с концом катушки.

Цилиндр из двух медных полуколец называется коллектором.

Для того чтобы подать на вращающуюся катушку ток от батареи, служат так называемые щетки.

Вырежьте из листа тонкой меди две полоски и, руководствуясь рисунком, установите их на двух деревянных брусочках. Щетки должны слегка прикасаться к медным пластинкам коллектора и охватывать его с двух сторон. Такое устройство служит для изменения направления тока в катушке дважды за один оборот.

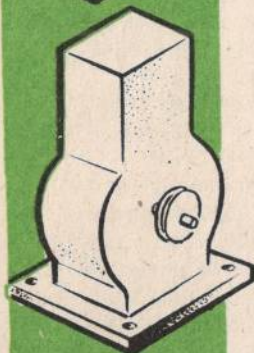
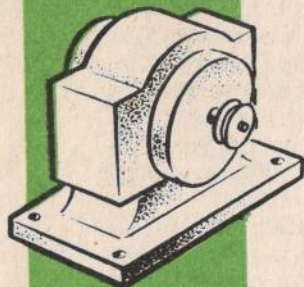
Если, как показано на рисунке, ток идет от полукольца *А* через катушку к полукольцу *Б*, то через пол-оборота от той же щетки ток пойдет от полукольца *Б* к полукольцу *А*, т. е. по катушке в обратную сторону. Следовательно, наша катушка будет переменным электромагнитом. Слегка подтолкните соленоид — 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 кернером очень небольшое углубление, стараясь не проколоть жести. Итак, мы из катушки-соленоида и постоянного магнита сделали двигатель. Никакой нагрузки такой двигатель нести не сможет. Это только электровертушка.

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

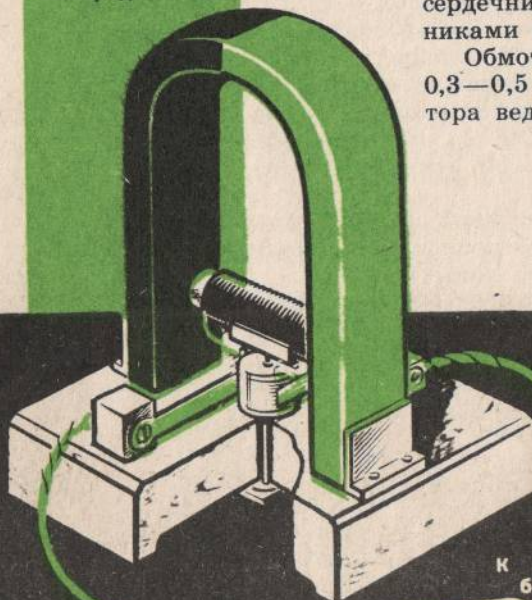
Что такое коллектор и щетки, мы уже знаем. Катушку провода с осью и коллектором будем называть ротором, а постоянный магнит (в данном случае) — статором.

Статор всегда неподвижен. Ротор же вращается, если в его обмотку подать через щетки электрический ток.

Микродвигатели,
выпускаемые
промышленностью



Простейший
самодельный
электродвигатель



К полюсам
батарей

Коллектор

Цилиндр
из бумаги

К отводу катушки
ротора

Медь



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

Испытайте теперь работу нашего первого электродвигателя.

На следующей 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 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 клеем БФ-2.

Зажатые в тисках, полоски так плотно склеятся, 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. Катушки

статора наматывают в противоположные стороны: одну — по часовой стрелке, другую — против часовой стрелки. Перед обмоткой сердечник необходимо оклеить папиросной бумагой. На каждый сердечник следует намотать 4—5 слоев обмотки.

Сборку двигателя проводите согласно рисунку общего вида модели.

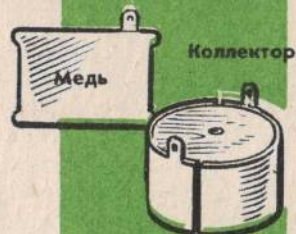
Двигатель установите на деревянной дощечке. Для крепления ротора на основании поставьте большую железную скобу в виде широкой буквы П.

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

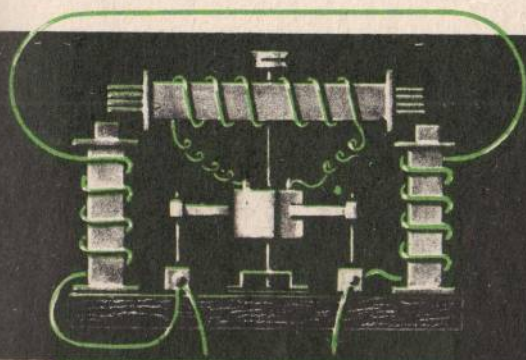
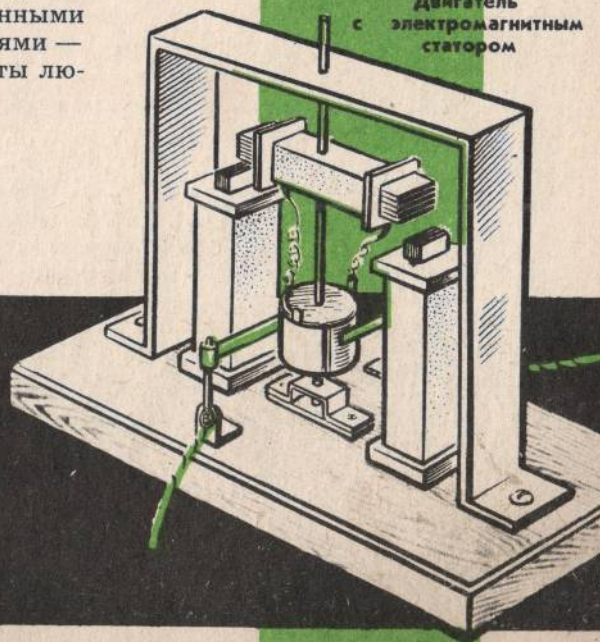
Этот двигатель потребует для работы не одну, а 3—4 батареи или трансформатор, понижающий напряжение до 6—8 в.

В наши дни электродвигатели широко применяются во всех областях народного хозяйства. Мощные двигатели установлены на электровозах, они тянут эскалаторы метро, стоят на громадных строительных кранах. А крошечные электродвигатели перемещают пленку в кинокамерах, очищают ветровое стекло автобуса в кабине водителя, приводят в движение ножи электробритвы и т. д.

Внимательно ознакомьтесь с описанными далее самодельными электродвигателями — они помогут вам понять принцип работы любого промышленного двигателя.



Двигатель
с электромагнитным
статором



К батареям

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОСЛОЖНЕЕ

Итак, на предыдущих моделях вы познакомились с устройством первых простейших электродвигателей. Применение их очень ограничено, так как они маломощны. 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 двигатель, устройство которого описано ниже, работает от одной-двух батареек, он может приводить в движение модели небольшой лодки или маленького электровоза. Статором двигателя служит постоянный подковообразный магнит.

Познакомившись с рисунком общего вида двигателя, рассмотрите соседний рисунок, где показано, как найти размеры ротора двигателя в зависимости от размеров магнита. Точно так, как изображено на рисунке, вы должны положить на лист бумаги имеющийся у вас магнит. Очертив его контуры остро заточенным карандашом, проведите циркулем окружность внутри полюсов магнита. Диаметр окружности должен быть на два миллиметра меньше расстояния между полюсами. В окружности вычертите контур железной заготовки, показанной на рисунке толстой линией. Это — выкройка для будущих жестяных пластинок, 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 этих 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 бумагой, покрытой шеллачным лаком или клеем БФ-2.

Собрав пакет ротора, зажмите его в тисках так, чтобы пластинки плотно слиплись.

Намотайте катушку ротора в одну сторону — сначала верхнюю часть, а затем — нижнюю. Провод надо взять диаметром 0,2—0,3 мм в любой изоляции. По обе стороны оси ротора намотайте по 5—6 рядов обмотки. Число витков обмотки на половинках якоря должно быть обязательно одинаковым.

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

Вся дальнейшая работа над двигателем ясна из рисунков, и она вам уже знакома по предыдущим моделям. Стойки ротора лучше выпилить лобзиком из листа оргстекла, а затем вставить медные трубки для оси в качестве подшипников.

Ток от полюсов батарейки подведите через щетки двигателя.

Прорезы между пластинками коллектора должны располагаться, как показано на рисунках.

Как правило, такой двигатель с двухполюсным ротором не всегда сразу начинает работать. Поэтому после включения тока подтолкните якорь слегка пальцем, и он начнет быстро вращаться.

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

Этот электродвигатель хорошо работает от понижающего трансформатора. Сердечник статора состоит 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 листом тонкой бумаги, намотайте провод в любой изоляции диаметром 0,4—0,5 мм.

Намотка производится в одну сторону, причем следует уложить 5—6 рядов с

Заготовки для сердечника ротора



Схема обмотки ротора

Ламели коллектора



Двигатель со статором — постоянным магнитом

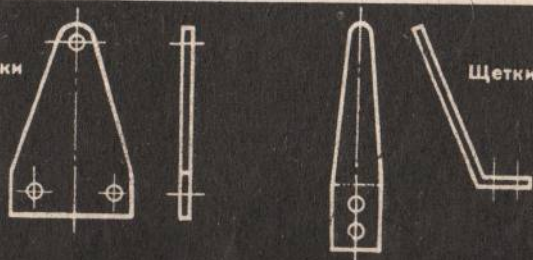


Так собирается ротор

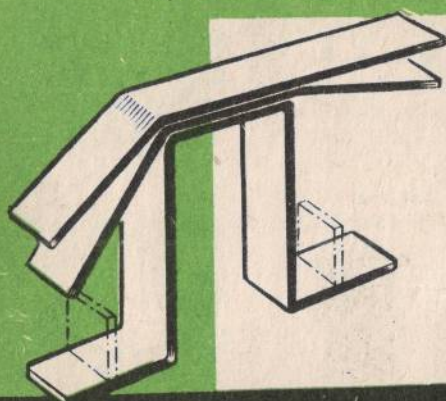


Стойки

Щетки



Сборка пластин статора

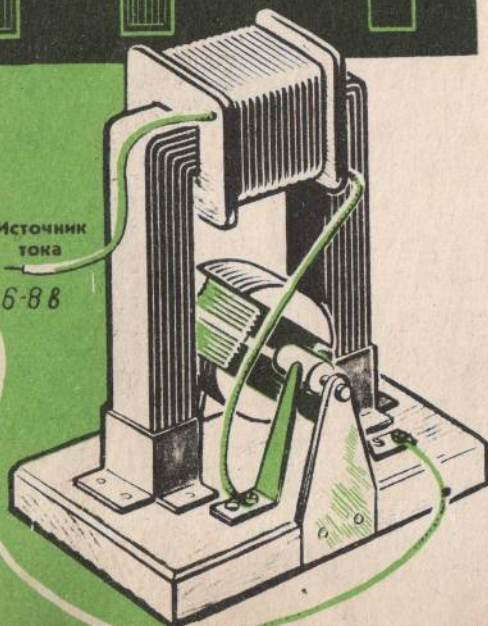


Статор с обмоткой



Источник тока

6-88



прослойками из бумаги. Щетки сделайте из тонкой фанеры, картона, оргстекла. Соединения обмоток показаны на рисунке.

Знакомство с электродвигателями, описанными здесь, будет неполным, если мы не расскажем о различных способах подачи к двигателям тока для приведения их в действие.

Если в двигателе с постоянным магнитом мы можем подключить полюсы батареи только к основаниям щеток, то в двигателе с электромагнитом можно подать ток двумя способами.

Один из полюсов батареи надо соединить с началом обмотки катушки статора, а конец этой обмотки с одной щеткой двигателя. Другой полюс батареи надо присоединить к свободной щетке, и ротор двигателя начнет вращаться.

Можно по-другому подключить двигатель к источнику питания. Начало обмотки катушки статора соедините с одной щеткой, а конец обмотки — со второй щеткой. Подайте теперь ток от батареи в обе щетки, и двигатель заработает.

Попробуйте самостоятельно определить разницу в работе электродвигателя при разных способах подключения его к источнику питания.

Двигатель, имеющий в качестве статора постоянный магнит, может иметь разное конструктивное оформ-

ление. Так, для того чтобы модель лодки с электродвигателем была устойчива, статор надо расположить горизонтально. Тогда ротор поместится вдоль ножек магнита и соответственно переместятся стойки для его крепления и щетки.

Итак, мы сделали простейший электродвигатель. Пока это лишь маленькая машина, способная изменять или, точнее, преобразовывать электрическую энергию батарейки в механическую энергию вращения оси (вала). Если установить эту самоделку на модель электровоза или лодочки, то двигатель будет совершать механическую работу.

По сравнению с другими видами двигателей — водяными и паровыми турбинами, ветродвигателями, двигателями внутреннего сгорания — электродвигатель имеет большие преимущества. Его легко пустить в ход и остановить; вращение его оси регулируется плавно, без рывков; работает он бесшумно и не выбрасывает вредных газов.

Но электродвигатель не лишен недостатков. Главный его недостаток заключается в тесной связи с источником тока — батареей, аккумулятором, электростанцией.

Сейчас существует множество видов электродвигателей. Одни из них работают на постоянном токе, другие — на переменном.

Об электрических двигателях вы узнаете много интересного на уроках физики и из книг. Здесь же мы решили показать, как своими руками можно собрать несложный, небольшой двигатель и установить его на различные модели.

В заключение следует сказать, что уже изготовление этих первых моделей простейших электродвигателей потребует от юного техника большого внимания и упорства в достижении намеченной цели. Поэтому надо помнить, что витки провода, например, надо укладывать не спеша, не в «навал», а ровными рядами, прокладки между слоями должны быть без складок, концы проводов тщательно зачищены и т. д. Только при тщательной подготовке отдельных деталей и аккуратной сборке всего двигателя можно добиться хороших результатов. Об этом особенно надо помнить, приступая к изготовлению более сложных электродвигателей, описанных на следующих страницах.

Выкройка
пластины
ротора

Схема обмотки
ротора

Собранный
сердечник
ротора

Коллектор

Ламели
(медь)

А это — плоский
коллектор

Пластина

Ротор
с плоским
коллектором

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ С ТРЕХПОЛЮСНЫМ РОТОРОМ

Чтобы еще лучше познакомиться 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 сети переменного тока через понижающий трансформатор (8—12 в).

Если вы уже сделали предыдущие модели, то выполнить эту будет нетрудно, руководствуясь рисунками.

Статор двигателя имеет иную форму, чем у электродвигателей, рассмотренных ранее.

Собирается он также из отдельных пластинок жести, но нижняя его часть обжимается на круглой болванке — куске железной трубы или круглой деревянной палке диаметром 25 мм. Характер этой работы ясен из рисунка, а развертка нижних пластин пакета статора показана отдельно.

Верхнюю часть сердечника статора можно обжать на деревянной квадратной болванке или железном прутке сечением 20×20 мм. Конечно, можно взять и другие размеры болванок, но для обжима нижних пластинок пакета статора диаметр трубы не надо делать больше 30 мм.

Ротор следует собирать так же, как и в предыдущих двух моделях, стараясь, чтобы его диаметр был на 2 мм меньше, чем диаметр круглой болванки, по которой огибали первую пластину пакета статора. Ротор к этой модели надо сделать с тремя выступами, как показано на рисунке. Здесь же показано, как выполнить обмотку трехполосного ротора. Коллектор можно выполнить в ви-

де трубочки с тремя ламелями или сделать плоским (см. рисунок).

Предлагаем другой вариант. Для изготовления двигателя с трехполюсным ротором можно несколько переконструировать микродвигатель, выпускаемый промышленностью.

Для этого отделите одну из крышек корпуса и выньте готовый ротор с коллектором. Затем заготовьте подставку стойки ротора и щетки, как показано на рисунке. Соберите из полосок отожженной жести сердечник статора и придайте ему соответствующую форму, пользуясь болванкой. Полоски жести промажьте клеем БФ-2. Выпилив лобзиком две деревянные обжимки, поместите между ними сердечник статора и стяните их тонкой проволокой. После этого прожгите в углях печи обжимки с вложенным статором. Обжимки сгорят — пластины образуют единую монолитную деталь. Зачистив сердечник статора напильником с мелкой насечкой, намотайте на него обмотку статора.

Установите в стойках готовый ротор и проведите сборку двигателя, пользуясь рисунком общего вида и описанием двигателя.

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

Юные техники делают самые разнообразные модели электродвигателей. Они различны и по внешнему виду, и по мощности, и по комбинациям отдель-



ных деталей. Здесь мы описали лишь простые модели, и в заключение хочется еще раз дать указания, общие для изготовления модельных электродвигателей.

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

2. Пластины сердечников обязательно перекладывать бумажными прослойками, промазанными шеллачным лаком или клеем БФ-2.

Собранные пакеты жестяных заготовок должны хорошо «слепиться» (для этого их можно зажать в тисках).

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

4. Концы или выводы обмоток следует тщательно 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 наиболее сильное магнитное поле.

7. Ось ротора должна легко вращаться. Для этого в стойки лучше вставлять коротенькие подшипники из кусочков медной трубки. При этом надо подобрать такую трубку, чтобы ось не болталась в ней, а легко вращалась. В подшипники надо пустить каплю машинного масла.

8. Самое трудное в двигателях-самodelках — установка щеток. Они должны плотно прижиматься к пластинкам коллектора и в то же время не затруднять вращения ротора. Поэтому для щеток надо брать тонкую, но упругую латунь. Еще лучше установить угольные щетки.

9. В тех случаях, когда необходимо соединять провода, следует тщательно проводить пайку, пользуясь канифолью в качестве флюса; она предохраняет спаянные места от окисления.

Сконструированные вами электродвигатели можно подключить к батарейке карманного фонаря. Однако батарейка имеет ограниченный срок службы.

Питание электродвигателей можно осуществлять и с помощью понижающих трансформаторов.

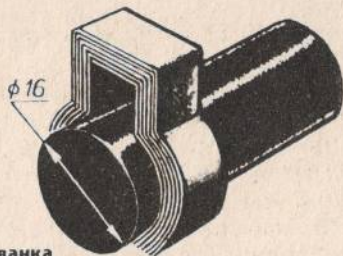
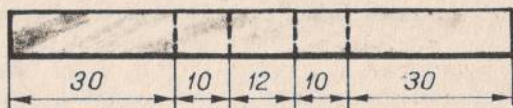
Трансформатором называют прибор, служащий для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения.

Трансформатор, понижающий входное напряжение, называется понижающим и наоборот. Включив понижающий трансформатор в сеть с напряжением 127 или 220 в, мы можем получить на выходе его напряжение 4, 6, 8 и 12 в.

Использование понижающего трансформатора позволяет проводить длительные испытания наших двигателей, выжигать картины, запускать различные модели и т. д.

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

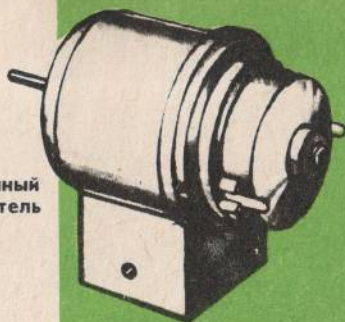
Пластина статора



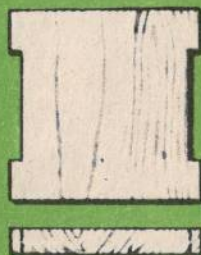
Болванка



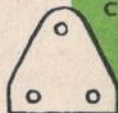
Промышленный
микродвигатель



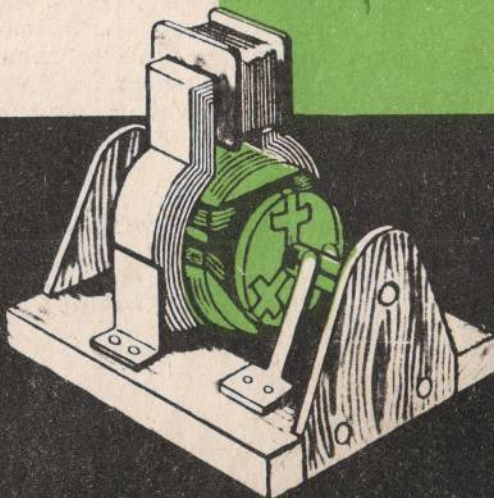
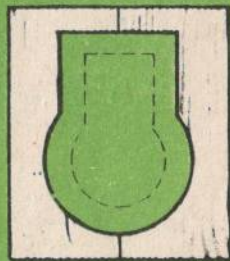
Подставка



Стойка



Щетки



ПОНИЖАЮЩИЙ ТРАНСФОРМАТОР

Лучше всего собирать самодельный трансформатор в кружке под руководством преподавателя физики или опытного руководителя электротехнического кружка.

Рассмотрите внимательно рисунки.

Здесь показаны главные части трансформатора: сердечник из полосок отожженной жести в виде замкнутого кольца, две обмотки — первичная (включается в сеть с напряжением 127 или 220 в) и вторичная (дает на выходе пониженное напряжение до 4 в). Здесь же вы видите схемы обмоток и общий вид готового прибора. Изготовим самодельный трансформатор, исходя из заданного соотношения напряжений в первичной и вторичной обмотках (127 в и 12 в или 220 в и 12 в).

Так, если мы хотим понизить напряжение 127 в до 12 в и первичная обмотка имеет 1200 витков, то во вторичной должно быть 120 витков, т. е. отношение числа витков первичной и вторичной обмоток должно быть равно отношению напряжений на их зажимах.

Делать трансформатор советуем по следующему плану:

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

2. Обмотав призму изоляционной лентой в один слой, намотайте не менее 800 витков первичной обмотки (при напряжении сети 127 в) проводом диаметром 0,6—0,7 мм.

Если напряжение сети 220 в, то намотайте 1200 витков проводом ПЭЛ диаметром 0,3—0,5 мм.

Мотать следует в одну сторону и каждый слой прокладывать папиросной бумагой с клеем. Выведите начало и конец обмотки длиной в 300 мм в отверстия щечек катушки (см. рис.).

Часто случается, что во время намотки начало катушки из тонкого провода диаметром 0,6 мм обрывается, и тогда приходится начинать работу снова. Чтобы избежать этого, следует сразу 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.

Так же следует закрепить вывод последнего витка обмотки.

Намотав первичную обмотку, проложите поверх ее изоляционную ленту в один слой без пропусков.

3. На эту изоляционную ленту намотайте 80 витков вторичной обмотки проводом ПЭЛ диаметром 1,8 мм (если напряжение сети 127 в)

или 120 витков проводом ПЭЛ диаметром 1,8—2 мм (при напряжении сети 220 в).

В том случае, если у вас под рукой не найдется провода такого диаметра, сложите вместе три провода диаметром 0,6 мм и таким утроенным проводом сделайте вторичную обмотку.

Итак, включив в сеть первичную обмотку, вы получите на концах вторичной напряжение 12 в. А ведь небольшой электрический двигатель из тех, что описывались выше, требует меньшего напряжения. Его ротор при напряжении 12 в начнет очень быстро вращаться, а весь двигатель нагреется. Подключить лампочку от карманного фонаря также нельзя: она рассчитана на напряжение около 4 в и моментально перегорит.

Как же быть? Что надо сделать, чтобы с помощью нашего трансформатора можно было получить напряжение 4, 6, 8 и 12 в?

Оказывается, если разделить все 120 витков вторичной обмотки на части, то можно, кроме 12 в, получить и меньшее напряжение. Для этого намотайте сначала 20 витков и сложите провод вдвое, сделав отвод длиной 150 мм. Назовем эту маленькую катушку в 20 витков секцией вторичной обмотки. На ее концах при включении первичной катушки в осветительную сеть мы получим напряжение 2 в.

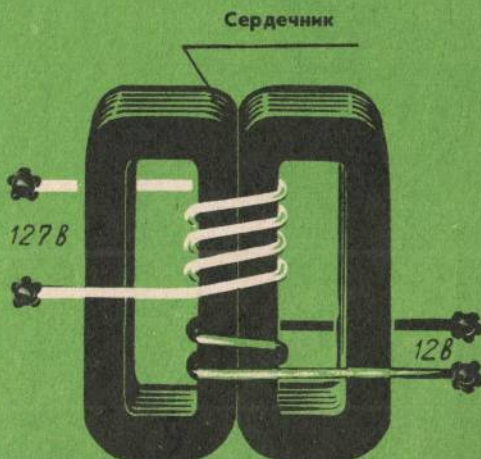
Сделав отвод от первой секции, намотайте в том же направлении еще одну секцию в 20 витков. Начало первой секции и конец второй дадут на выходе 4 в.

Так, делая отводы после каждых 20 витков, намотайте еще четыре секции. Все они вместе дадут на концах

Схемы обмоток трансформатора

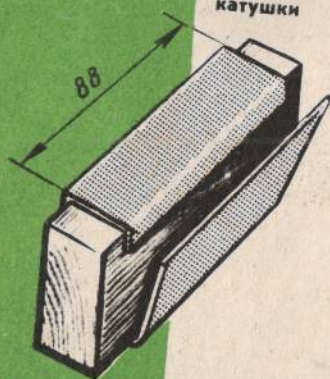


А можно и так:

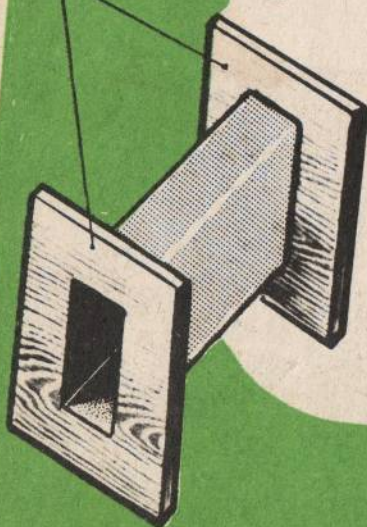




Каркас катушки



Щечки из фанеры



12 в, а между ними расположатся выводы
ных секций, дающих напряжение 2, 4
10 в. Все это хорошо видно на схеме и р
Не забудьте все петельки на отводах
очистить от слоя изоляции.

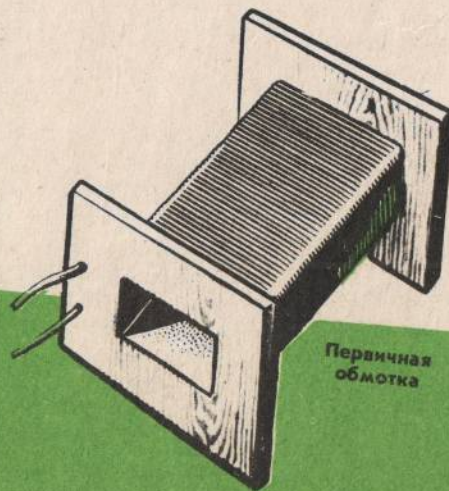
4. Теперь займитесь железным сердечником трансформатора. Нарезьте старыми ножом из листа жести (можно взять большие кон банки) 30 полос шириной 50 мм и длиной 100 мм. Свяжав все полосы проволокой, положите их в печь и оставьте там весь пакет до того, как печь совершенно остынет.

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

Если все пластины изолированы друг от друга, а весь пакет плотно обжат, сердечник обеспечит хорошую работу трансформатора.

5. Сердечник плотно вставьте внутрь оправы, так, чтобы средняя часть полос оказалась по середине ее.

Выступающие концы сердечника разрежьте пополам (по 15 штук) и поочередно отогните каждую полосу, как показано на рисунке. Так вы получите два кольца, середина которых заключена



Первичная обмотка

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.

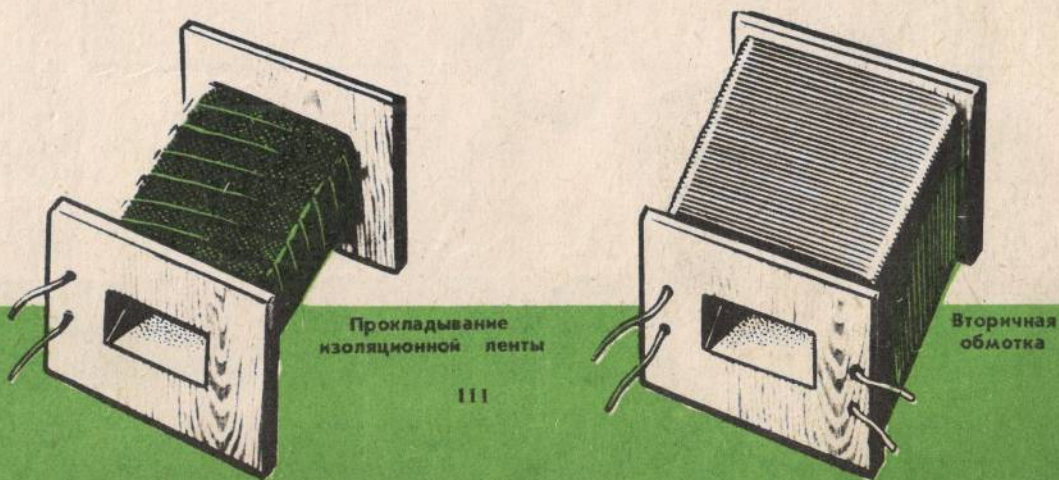
Полосы при соединении на боках катушки должны плотно прикасаться друг к другу, для чего 2—3 раза обвяжите собранный трансформатор прочной бечевкой. Стягивать собранный трансформатор металлической проволокой нельзя ни в коем случае.

6. Сердечник с катушкой положите на толстую дощечку и закрепите их отоженной проволокой крест-накрест. Проволока 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, снабдив провода штепсельной вилкой, на выходные — кембриковые.

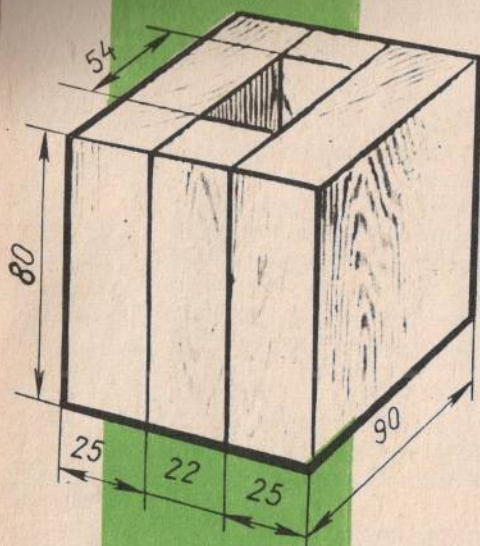
7. Испробуйте трансформатор. Включите первичную обмотку в розетку, а к зажимам «4 в» присоедините наш самодельный электродвигатель с трехполюсным ротором (см. рис.). Можно также испытать наш трансформатор, подключая автомобильную лампочку на 12 в или вольтметр переменного тока.

Для трансформатора надо сделать ящик-футляр, который предохранит катушку и сердечник от механических повреждений. Такой чехол лучше выкроить из жести, хотя и фанерный также может служить с успехом.

Собрав полностью трансформатор — испытайте его. Испытание следует проводить в присутствии руководителя кружка и помнить, что



Оправка
для сердечника



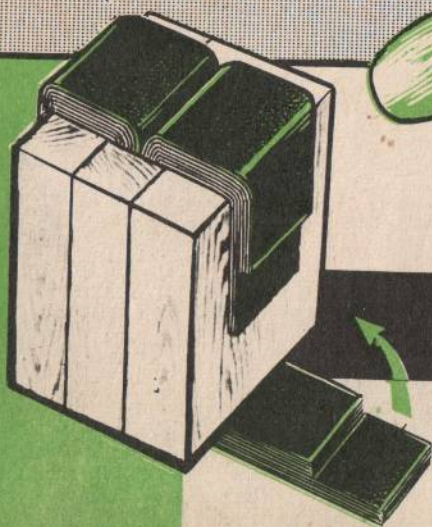
незаконченный трансформатор, пока не заизолированы все его детали и выводы, ни в коем случае нельзя включать в сетевую розетку.

При включении в сеть при испытании желательно один из контактов штепсельной вилки сетевой обмотки соединить с небольшой (60—70 мм) проволокой толщиной в волос. Такую проволочку можно отделить от обычного многожильного провода. Если к одному из контактов вилки будет прикреплена такая проволочка, то при включении трансформатора в сеть она может перегореть. И случиться это может только тогда, когда в трансформаторе где-то произойдет замыкание. Следует немедленно прекратить испытание и постараться найти причину неисправности.

Неисправности трансформатора могут заключаться в обрыве первичной катушки, в замыканиях между катушками или за-



Полоска жести
(заготовить 30 штук)



Так следует согнуть
30 полосок — по 15
на каждую половину

мыканиях между катушками и сердечником. В поисках обрыва проводки в обмотках может помочь «пробник», описанный на с. 74.

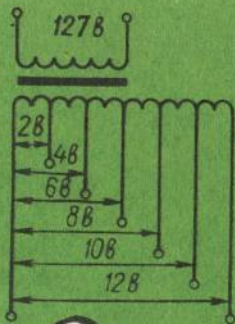
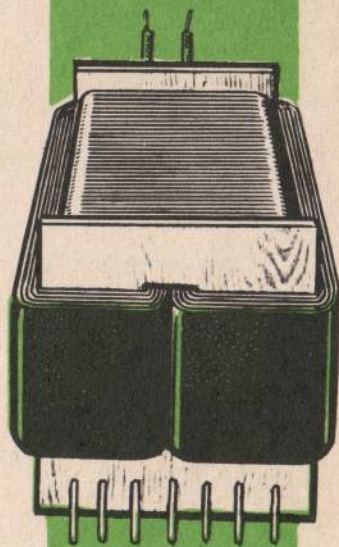
Собрав описанный выше простейший трансформатор, юный техник может приступить к сборке более сложных и совершенных самодельных трансформаторов, близких к тем, которые выпускает наша промышленность.

Вместо самодельного пакета из обрезков жести от консервных банок можно использовать готовый Ш-образный сердечник старого заводского трансформатора, например типа ЭЛС-2. Описание расчетов и сборки трансформатора можно найти в литературе, указанной в конце книги.

В заключение следует сказать, что аккуратно собранный трансформатор не должен перегреваться, хотя небольшой нагрев при продолжительном пользовании прибором допустим.

Незначительное гудение трансформатора также возможно. Происходит это оттого, что сердечник собран из обычной жести и пластины неплотно прижаты друг к другу.

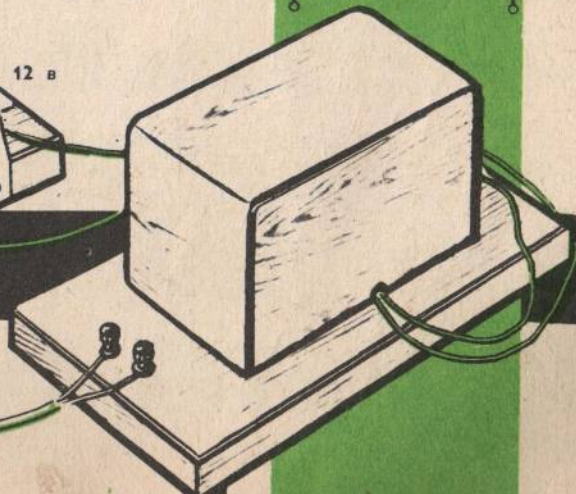
127 В



127 В



12 В



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 Днестре
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 серебристая лента реки.

Деловито осматриваете вы дорожки пионерской линейки, спорт-площадку, 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, интересует, 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.

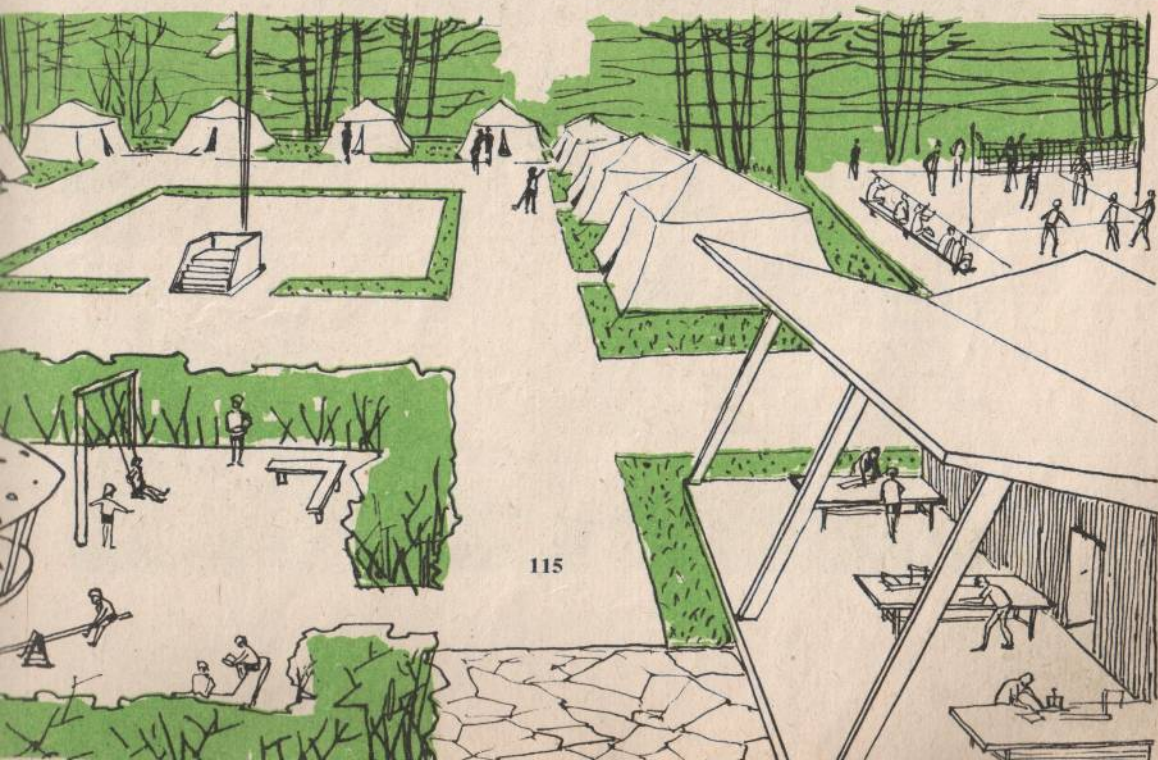
Жизнь в пионерском лагере — это не время, когда можно, по старинной русской пословице, «лежать на боку и смотреть за реку». Еще много лет тому назад великий русский педагог К. Д. Ушинский писал, что после труда и небо кажется светлей, и солнце ярче, и

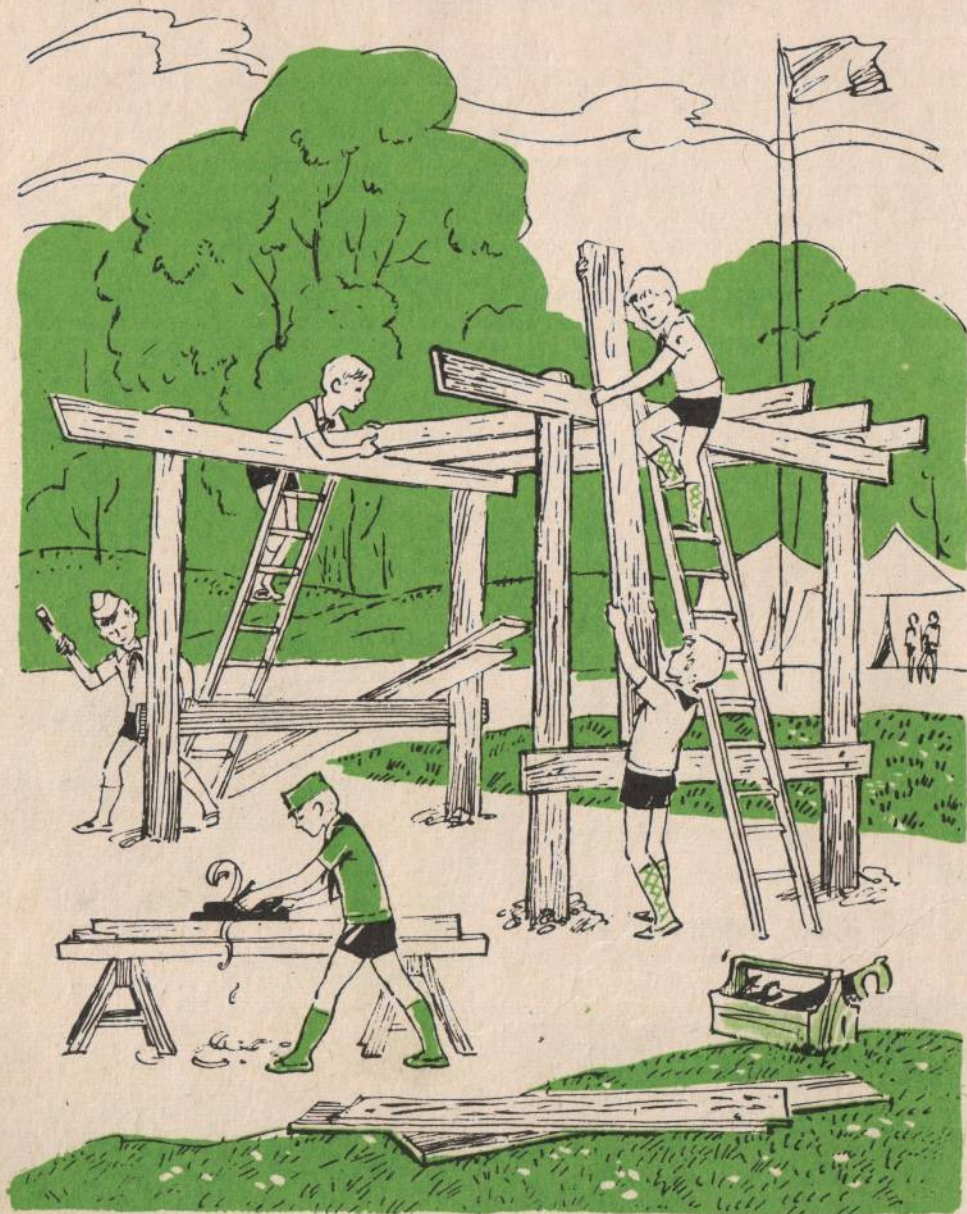
люди лучше, и что без личного труда человек не может идти вперед.

А ведь в пионерском лагере открываются широкие возможности самой увлекательной деятельности и полезного труда. Помощь ближним колхозам, работы по благоустройству своего лагеря, краеведческие изыскания, участие в занятиях лагерных кружков — все это 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 умело сочетать его с отдыхом.

Среди школьников, приехавших в лагерь, можно встретить и юных любителей строить авиамодели и 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 книги, наметить интересные модели, приготовить хотя бы эскизы будущих поделок.

Юные астрономы могут сделать в лагере несложный телескоп и заглянуть в летнее ночное небо с его яркими звездами. К этому



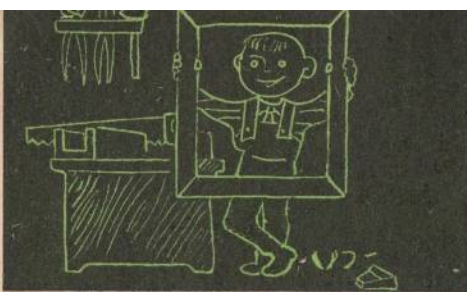


также следует подготовиться: почитать книжки для юных любителей астрономии, заготовить набор подходящих линз и пр. Любители животных могут устроить «живой уголок», а юные ботаники ознакомиться с фауной ближайших полей и лесов. Увлекающиеся минералогией соберут коллекции минералов, а может быть, откроют новые залежи ископаемых. Этим ребятам хорошо почитать книги большого друга юных любителей природы академика А. Е. Ферсмана. Юные художники должны запастись красками, кистями, альбомом с хорошей бумагой под акварель. Интересная работа ждет школьников на полях и огородах ближайшего колхоза.

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 пригодятся в дни, когда в лагере устраиваются соревнования любителей строить различные модели. Построив, например, плавающие модели, можно провести конкурс — соревнование на лучшую из них в празднование Дня Военно-Морского Флота СССР. 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 изготовления телефона потребуется провод, листы тонкой меди, электрический звонок и пр. Для запуска ракеты понадобятся некоторые реактивы. А для устройства мощного фонаря туристов и для ловли сумеречных бабочек — лампочка для карманного фонаря и батарейка.

Интересную и полезную работу могут найти для себя юные техники в совхозах и колхозах, окружающих лагерь. Для этого, приехав в лагерь, выясните (при участии педагогов), какая техническая помощь может понадобиться на скотном дворе, в питомниках, на птицеферме.

Обычно такая посильная помощь юных техников с благодарностью принимается населением сел, окружающих пионерский лагерь.



МАСТЕРСКАЯ ПОД НАВЕСОМ

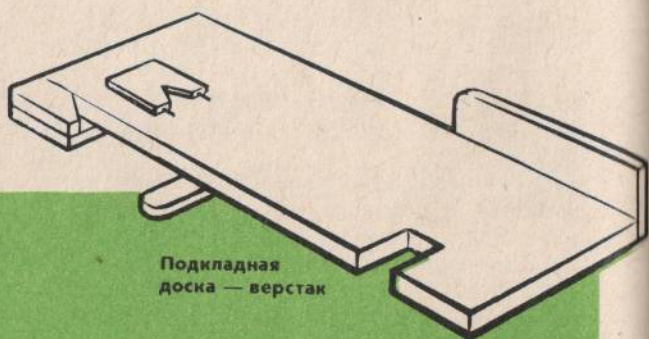
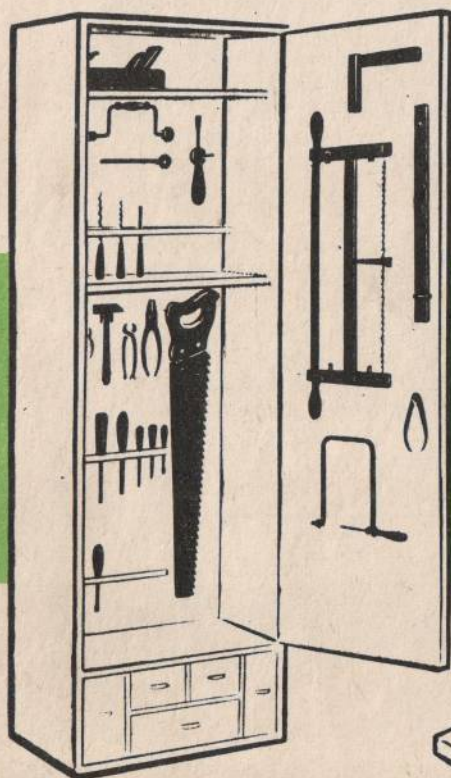
Прежде всего с инструктором по труду надо посмотреть, есть ли инструменты для работы по дереву и металлу. Если надо, подремонтируйте их.

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

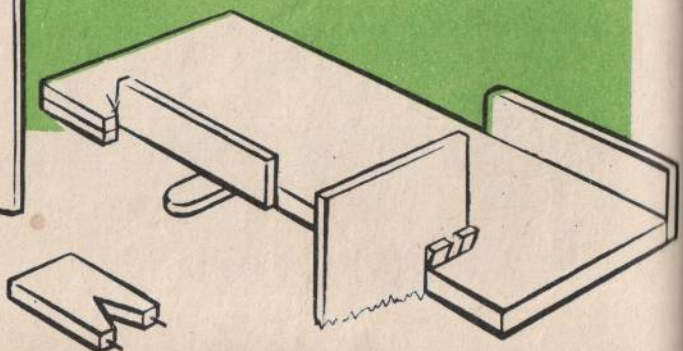
Для хранения инструментов надо сделать шкаф или подвесную доску с соответствующими перекладинами, в которые вставлены основные инструменты: шерхебели, рубанки, фуганки, пилы-ножовки, напильники, молотки и пр. Каждое место, занятое тем или иным инструментом, предварительно закрашивается черной масляной краской по внешним контурам инструмента. Так всегда можно определить, все ли инструменты на месте. Установ-

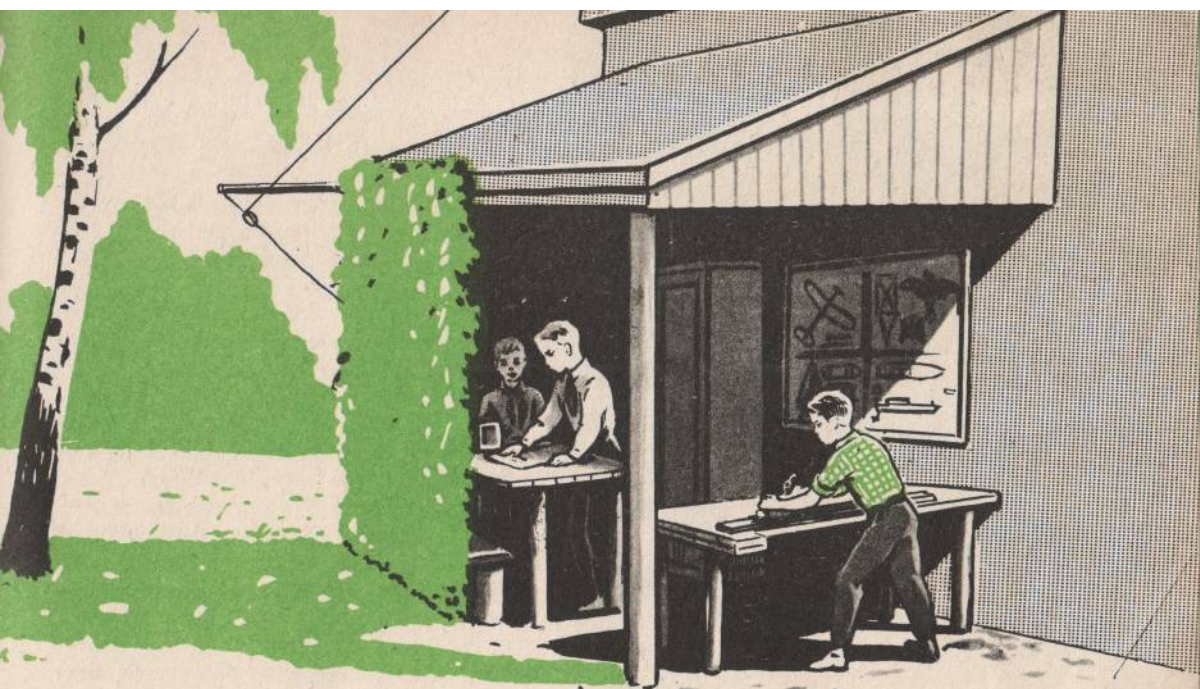
СНАЧАЛА ДЛЯ ДЕЛА

Шкаф для инструментов



Подкладная
доска — верстак





ливать их в шкаф и на доске следует таким образом, чтобы рабочая часть их не тупилась.

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

Под навесом надо поставить верстак или подкладную доску с вырезами и выступами (см. рис.). Конечно, одного верстака или одной подкладной 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 поперек небольшими дощечками, и прикройте их сверху навесом или хлорвиниловой пленкой. Гвозди, болты, подшипники, проволоку надо хранить в ящике, оберегая от дождя и сырости.

Из числа юных техников полезно выделить одного пионера, который «заведовал» бы материалами и инструментами. Тогда каждая смена в лагере будет обеспечена всем необходимым.

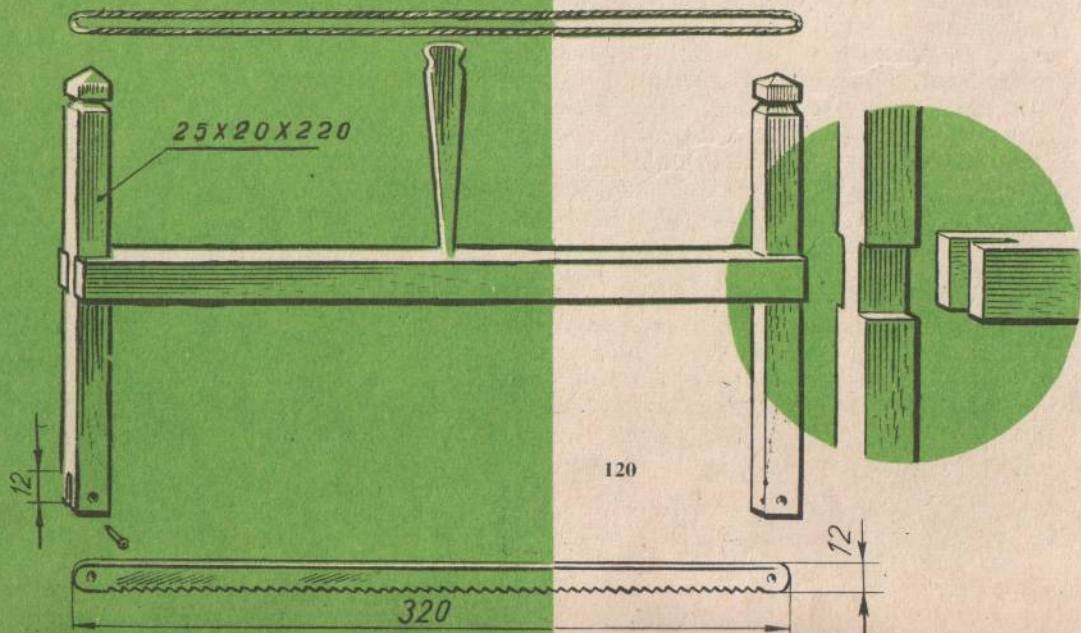
УДОБНАЯ ЛУЧКОВАЯ ПИЛА

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 твердой древесины (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 обычной ножовки по металлу. Пропилы должны идти несколько вкось и иметь совершенно одинаковый наклон. Закрепите полотно двумя гвоздями, как показано на рисунке.

При работе пила должна быть наклонена и направлена зубьями вперед.



УПОРЫ ДЛЯ РАСПИЛИВАНИЯ ДОСОК ПОД УГЛОМ. «ДОНЦЕ»

По рисункам сделайте из толстых досок, планок и брусков приспособления для распиливания досок под углом 45° и 90° .

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

ЗАЖИМ ДЛЯ СКЛЕЙКИ ЩИТОВ ИЗ ДОСОК

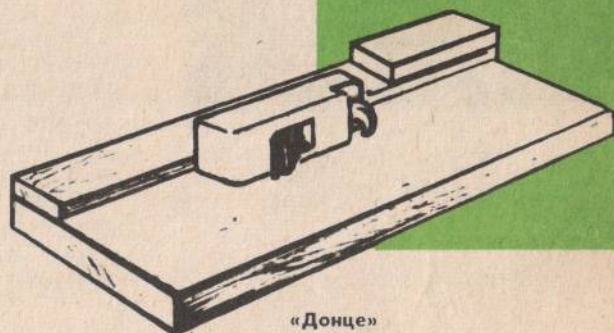
Зажим употребляется в тех случаях, когда собирают на клею широкий щит из небольших узких дощечек.

Большой болт ввинчивается в гайку, врезанную в неподвижную стойку А. Завинчивая ключом болт, мы передвигаем подвижную стойку В, которая, приближаясь к неподвижной стойке А, прочно сжимает склеиваемые доски.

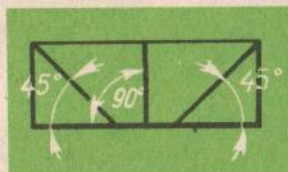
Стойки А и В жестко крепятся на доске основания. Подвижная стойка В снабжена по бокам двумя железными скобами для того, чтобы придать ее движению плавность в процессе зажима.

Узкие дощечки смазывают по бокам клеем, укладывают на доске основания и зажимают между стойками А и В.

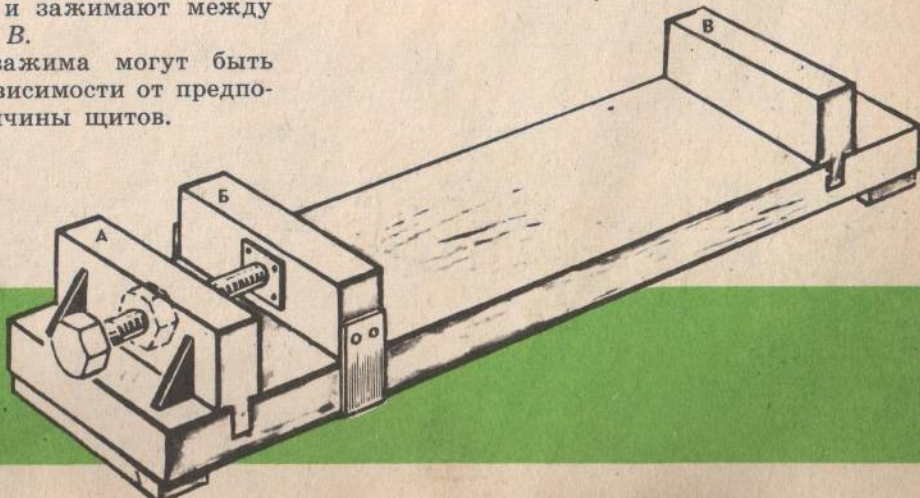
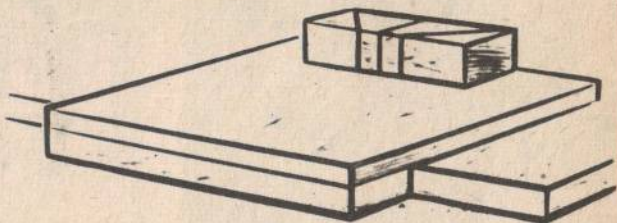
Размеры зажима могут быть любыми, в зависимости от предполагаемой величины щитов.



«Донце»
для подстругивания
крайков и торцов досок



Приспособление
для распиливания досок
под углом 45° и 90°





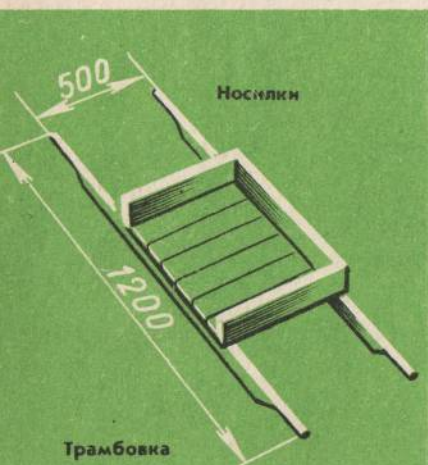
БЛАГОУСТРОЙ СВОЙ ЛАГЕРЬ

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 и т. д.

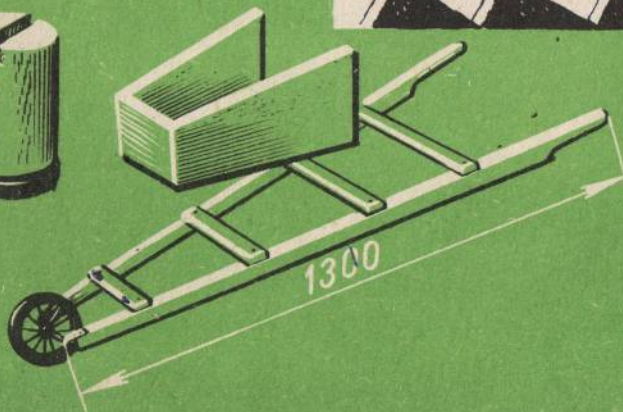


Носилки

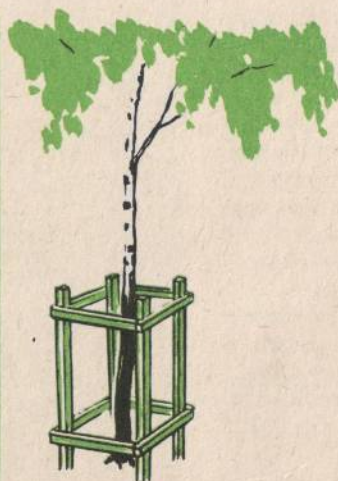
Трамбовка



Тачка



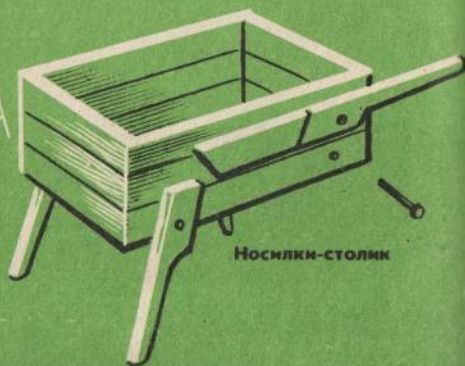
1300



Ограда молодого дерева



Ограда цветочной клумбы



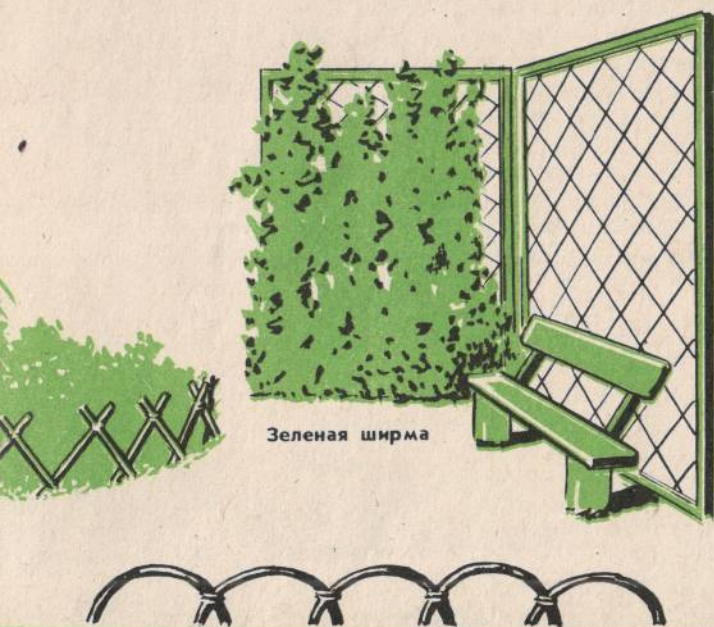
Носилки-стол

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

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

Доски и планочки для изгородей (штакетник) можно заготовить в столярной мастерской под руководством инструктора по труду или вожатого. При этом очень удобно пользоваться приспособлением для одновременной обработки нескольких заготовок.

Короткие планки для изгороди можно опиливать на «донце», на упорах, изображенных на с. 121.



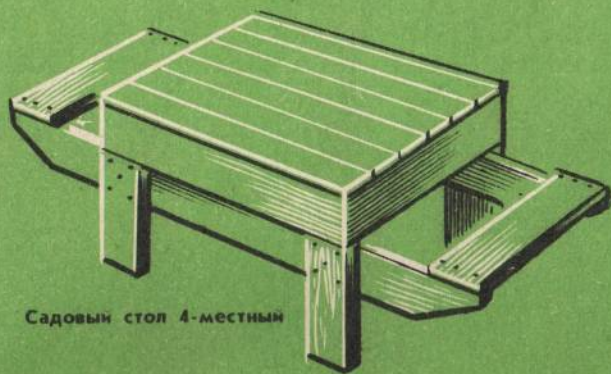
Зеленая ширма



Мост через канаву

Скамья в саду

Простой стол



Садовый стол 4-местный

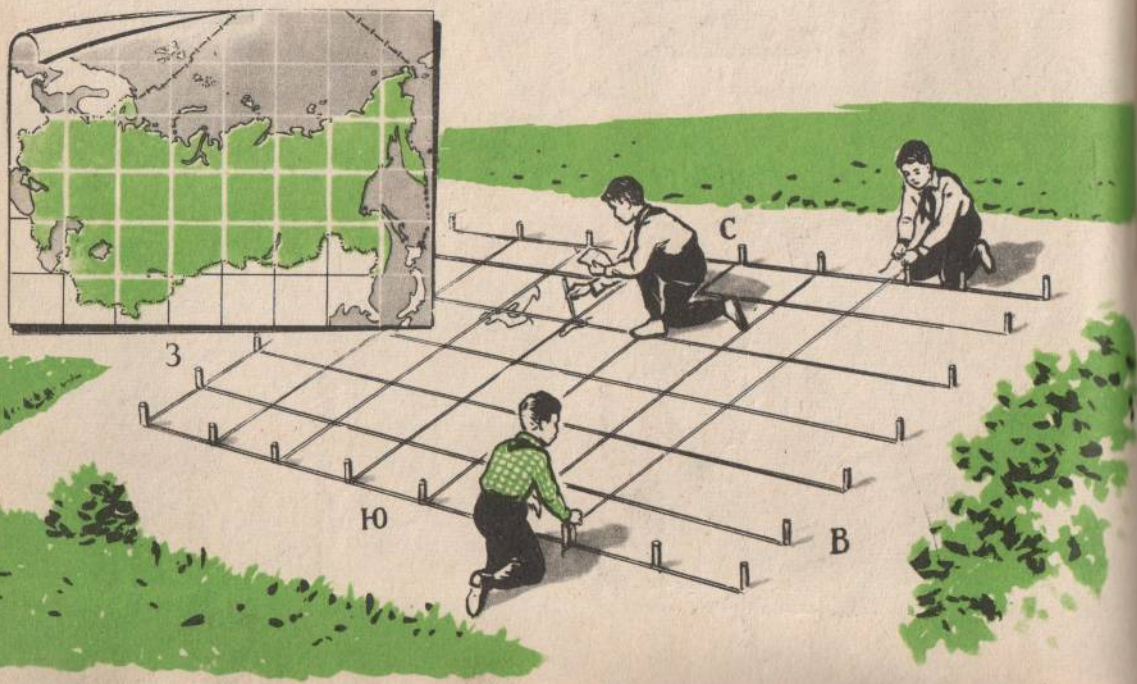
КАРТА СССР НА ЛАГЕРНОЙ ПЛОЩАДКЕ

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

По маленьким рельсам можно пустить небольшой электропоезд.

На рисунке показано, как распланировать обычную школьную

карту на местности. На контурную карту нанесите сетку с квадратами 10×10 мм. В зависимости от величины площадки, отведенной в парке для большой карты, определите 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, травы 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 при создании электрифицированных макетов городов, заводов, электростанций.



БАССЕЙН ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПЛАВАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Для бассейна вам понадобятся четыре доски толщиной 2—3 см, шириной 20 см. Две из них должны иметь длину 2 м, а две другие — не менее 1 м.

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

Чтобы соединения получились прочными, концы досок, а также шипы и гнезда обработайте точно под угольник. Углы склейте густым горячим столярным клеем и простукайте 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 обейте по наружной стороне кусками нетолстого кровельного железа, согнутыми под прямым углом. Железные углы надо обжать тяжелым молотком и прибить гвоздями. Верхние края железных угольников аккуратно загните, чтобы о них не пораниться.

Затем из хорошо отструганных досок сделайте дно. Доски должны плотно прилегать друг к другу, что достигается тщательным их подстругиванием.

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

Ящик готов. Переверните его и покройте внутри и снаружи олифой. Когда олифа высохнет, промажьте замазкой все щели и места соединений внутри ящика. Дня через три-четыре





покрасьте ящик со всех сторон белой или голубой масляной краской. Затем по сухой краске всю внутреннюю поверхность ящика протрите грубой стеклянной шкуркой. После этого еще раз покрасьте ящик и дайте ему хорошо высохнуть.

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 одном уровне с землей. На выступающие части ящика наложите струганные доски и прибейте их гвоздями (см. общий вид бассейна). Тогда земля не будет осыпаться по бокам.

Эти доски (их хорошо видно на рисунке) должны быть достаточно широкими, чтобы земля не попадала в бассейн и не загрязняла его.

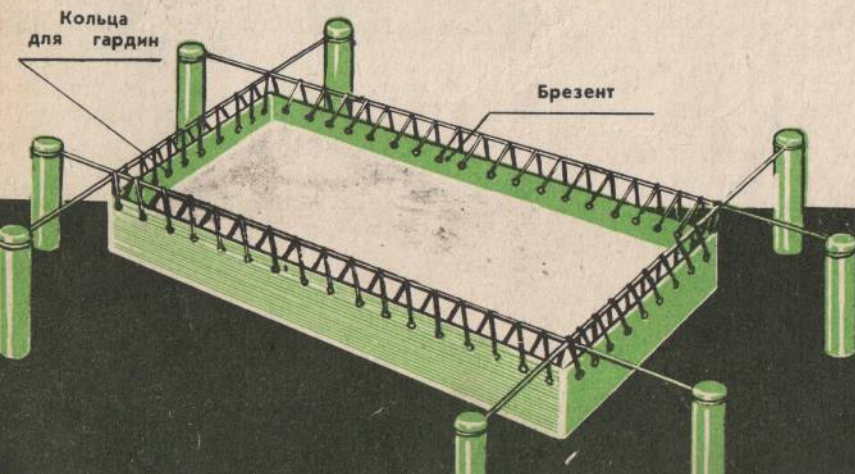
Вообще земля вокруг бассейна должна быть хорошо утрамбована, после чего ее полезно залить тонким слоем цемента.

Остается лишь налить ведрами воду в бассейн и 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 стойками из труб, как показано на рисунке.

А можно и так:



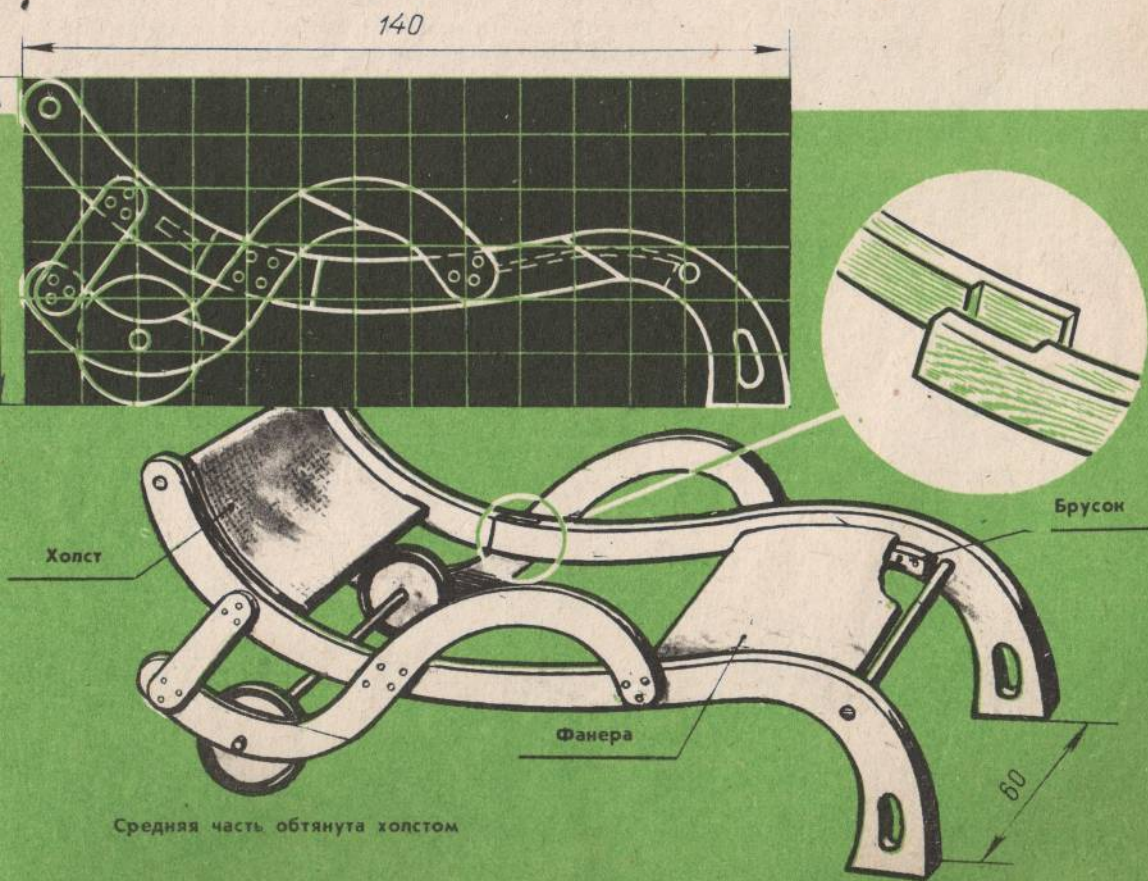
ШЕЗЛОНГ НА КОЛЕСАХ

Среди садовой мебели — столов, скамеек и 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 купанья в речке. На рисунке показан общий вид шезлонга и чертеж, разбитый на клетки.

На больших листах бумаги, расстеленных на полу, сделайте чертеж шезлонга в натуральную величину. Перенесите его на заготовленный материал.

Остов шезлонга соберите из толстых сосновых досок. Вязку отдельных деталей производите, как показано на рисунке. Для передвижения шезлонга понадобятся два небольших колеса от старого велосипеда или детской коляски.

В конструкцию передвижного кресла можно внести самые разнообразные изменения и дополнения. Здесь приведен лишь один из вариантов такой самоделки.





СТОЛ ДЛЯ ИГРЫ В НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС

ТЕПЕРЬ ДЛЯ РАЗВЛЕЧЕНИЯ

Стол соберите из толстых сухих досок. Склейте их столярным или казеиновым клеем. 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, которым и следует выверить горизонтальную плоскость стола.

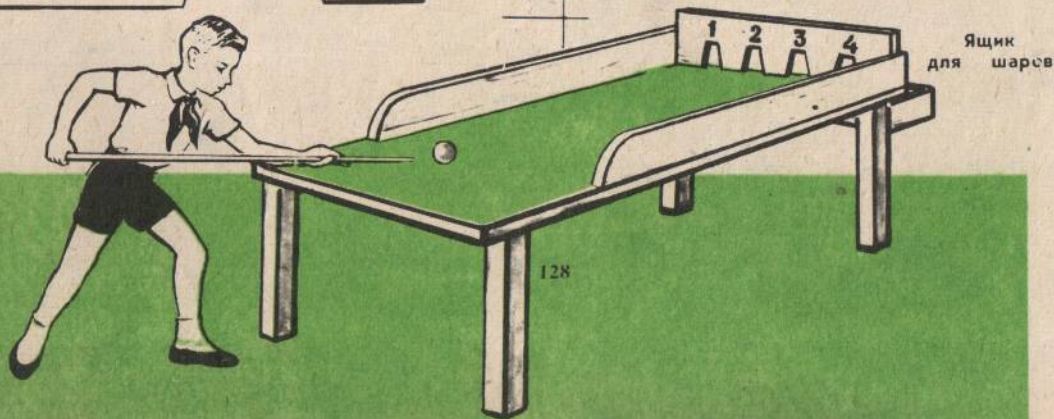
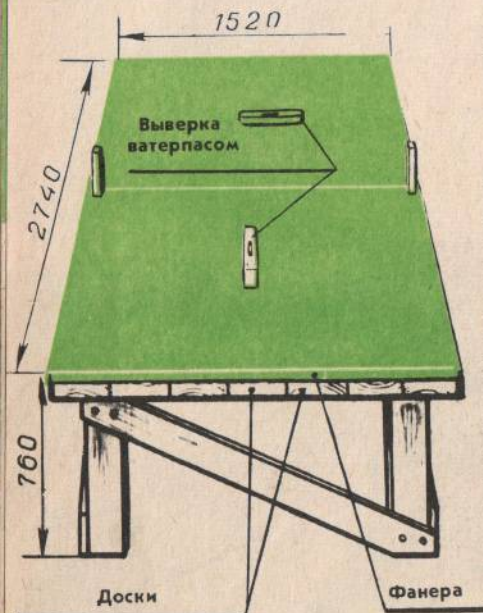
Стол можно сделать и из древесностружечной плиты.

САМЫЙ ПРОСТОЙ БИЛЬЯРД

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

Для игры на этом бильярде требуются четыре шара, но можно ограничиться и одним. Задача играющего состоит в том, чтобы метким ударом кия по шару загнать его в отверстия, начиная с 1-го номера и кончая 4-м. Попадание шара в ячейку может быть прямым и в результате рикошета — отскока шара от борта. Выигрывает тот, кто безошибочно прогонит шары через все отверстия.

Можно играть и по другим правилам. Придумайте их сами.



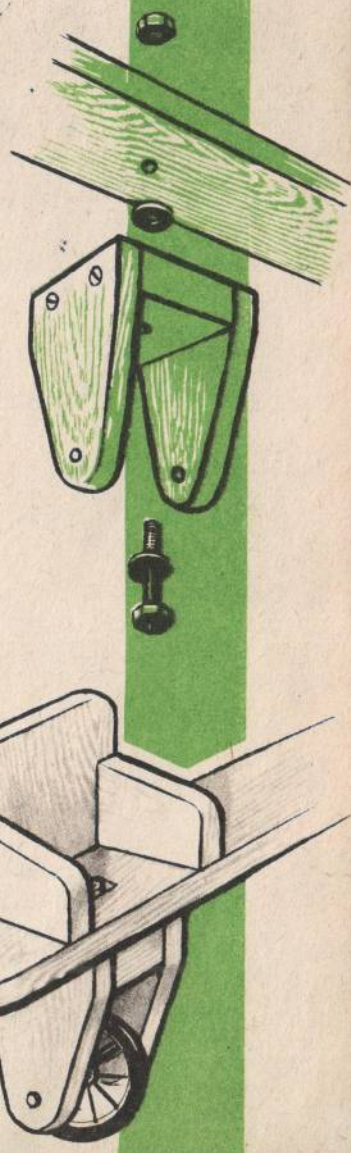
КАРУСЕЛЬ ДЛЯ МАЛЫШЕЙ

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 должны 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 рисунке показан общий вид всей установки и даны примерные размеры доски и высота столба, на котором укреплена ось карусели. Важно, чтобы расстояние от сиденья до земли и высота столба с осью были одинаковы. Как катать малышей на карусели, вы, конечно, уже поняли.



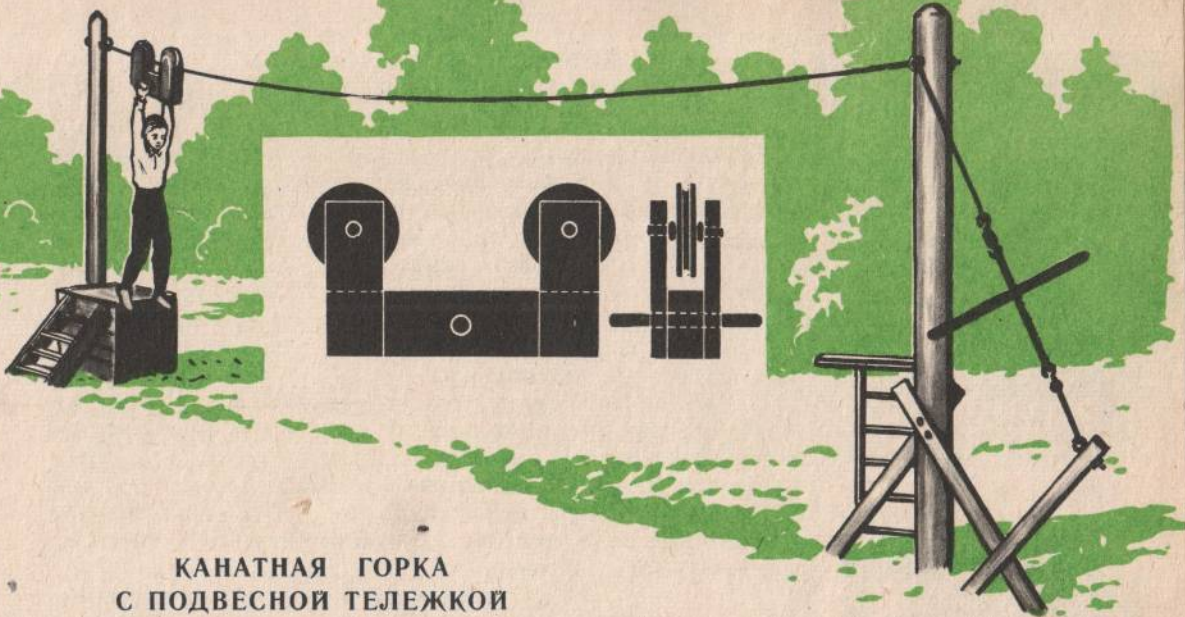
ЧЕТЫРЕХМЕСТНАЯ КАРУСЕЛЬ С ФИГУРАМИ ЖИВОТНЫХ

Эта карусель очень похожа на предыдущую установку.

Чтобы получить легкое вращение, следует в центре пересечения досок, связанных, как показано на рисунке, 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.





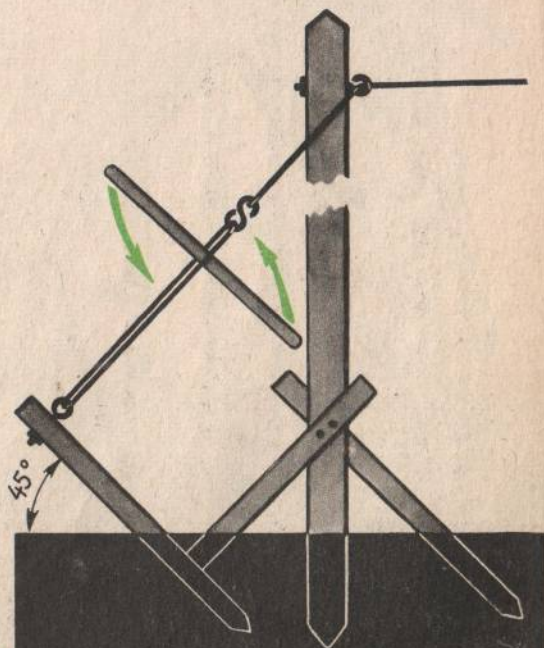
КАНАТНАЯ ГОРКА С ПОДВЕСНОЙ ТЕЛЕЖКОЙ

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.

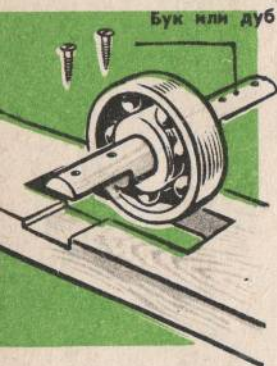
Для того чтобы тележка не соскакивала с троса, колеса у нее должны иметь желоб. Лучше всего взять два колеса от детской коляски. Только следует снять с обода резиновую шину.

Наклон каната надо сделать около 10° , а длину всей трассы полета — не более 6—7 м, так как иначе трос будет сильно провисать.

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



ГОРКА ОДНОРЕЛЬСОВАЯ С БАЛАНСИРУЮЩЕЙ ТЕЛЕЖКОЙ



Установка подшипников

Опоры для настила горки сделайте из столбов, врытых в землю. На них положите две доски и закрепите их перекладинами 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 м, а угол наклона — 15—20°.

Тележка изображена отдельно. Колеса для нее можно снять со старой детской коляски.

На рисунке показано также устройство тележки на двух больших подшипниках. В этом случае в качестве осей взяты круглые деревянные палки (береза, бук, дуб).

Сделав тележку, положите 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 покатятся. Если же тележка установлена на колесах от старой детской коляски, детского велосипеда, продолжение ската по земле можно не делать.

Подшипники следует смазывать машинным маслом. На заднее колесо можно сверху посадочной площадки накинуть полукруглый чехол из не толстого железа.



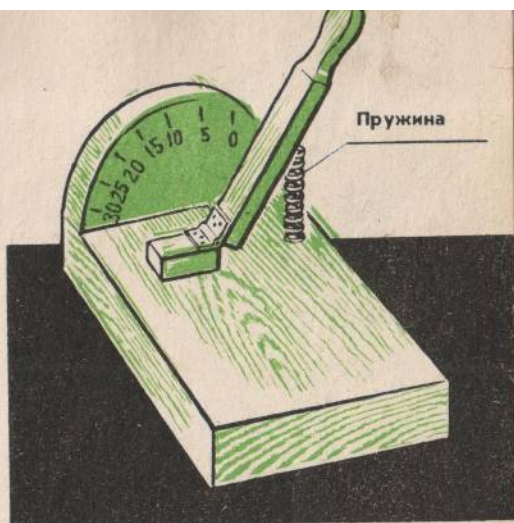
ЛАГЕРНЫЙ СИЛОМЕР

Здесь мы видим прибор, который показывает 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. Пружину 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 посылает по воздуху своему партнеру легкое кольцо, которое надо поймать за специальную длинную палочку с рукояткой. Кто скорее переловит всю партию колец, тот и выигрывает. Пускают кольца в воздух при помощи палочки-рапиры. Надо хорошо потренироваться, чтобы кольцо высоко взлетало и начинало падение в горизонтальном положении. Палочки-рапиры делают из сосновых заготовок:

Кольца вяжут из тонких ивовых прутьев. Диаметр колец приблизительно 200 мм. Концы ивового прута срежьте ножом наискось, склейте встык и место соединения обмотайте прочной ниткой. Кольца можно выпилить лобзиком из фанеры толщиной 3—4 мм.

Склеить и перевязать ниткой



Самодельная
телефонная трубка

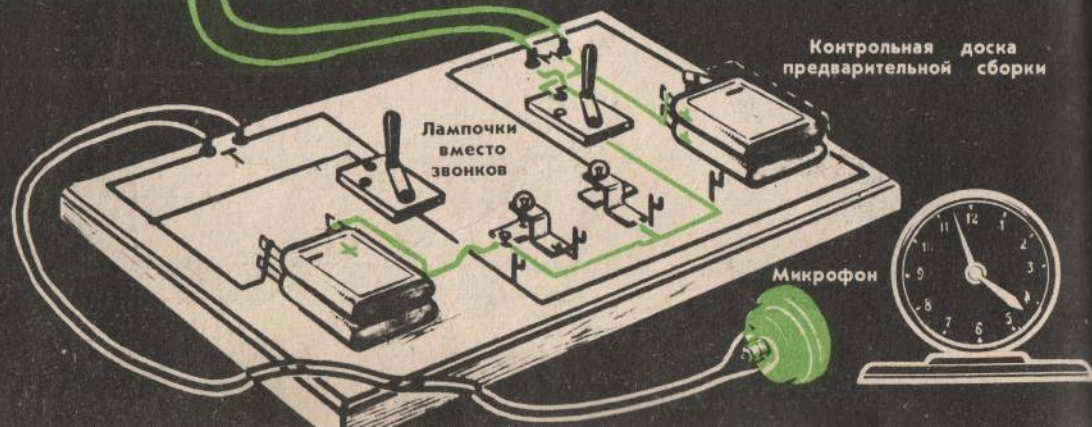
НАШ ТЕЛЕФОН

Даем описание самодельной телефонной установки для осуществления двусторонней связи при помощи двух телефонных аппаратов. Для устройства ее 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 угля, употребляемого в электроприборах, и 20—30 м провода диаметром 0,8—1,0 мм. И конечно, понадобится та техническая мелочь, без которой нельзя обойтись юному технику при проведении мелких электромонтажных работ: тонкие листы меди или латуни, полоски жести и алюминия, небольшие мотки тонкого провода в любой изоляции, шурупы, лампочки низковольтные, обрезки сухих сосновых дощечек и пр.

Сначала познакомимся с главной частью этой интересной самодделки — телефонной трубкой. Она состоит из круглой ручки, к верхней части которой прикреплен телефон. Его круглую коробочку мы прикладываем к уху и слышим голос далекого собеседника.

К нижней части круглой ручки прикреплен микрофон. Микрофон и телефон соединены в общую цепь с подобными же приборами, находящимися на другом конце телефонной линии. Там ваш собеседник держит свою трубку. По цепи идет электрический ток от элементов или от 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 искажался, необходимо сохранить частоту передаваемых колебаний. Это и осуществляют с помощью микрофона и телефона.

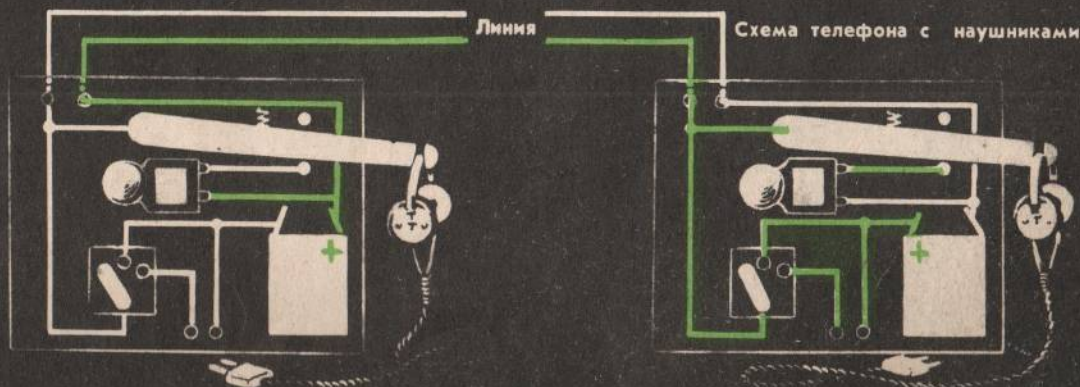
Чтобы уяснить взаимную связь микрофона и телефона, вспомним, как они устроены в хорошо известной каждому из вас телефонной трубке.

Рассмотрите схематическое изображение устройства микрофона промышленного типа. Он имеет вид небольшой металлической или пластмассовой коробочки. Внутри нее, изолированно от корпуса, закреплена угольная колодка с углублениями, в которые насыпан угольный порошок. Сверху коробочка закрыта тонкой пластинкой из стали или прессованного угля — мембраной. Заметим, кстати, что в самодельном микрофоне мы изготовим мембрану из тонкой листовой меди (см. рис.).

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 угольного порошка увеличится, сопротивление порошка станет меньше, и через него пойдет больший ток. Когда мембрана выпрямится, ток опять уменьшится до первоначальной величины.

Звук, достигая мембраны, вызывает в ней колебания той же частоты, с которой колеблется звучащее тело. Точно 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 электромагнитов расположены на полюсах сильного стального магнита и поэтому всегда намагничены. Перед полюсами электромагнитов нахо-



Микрофон-самоделка

Коробка с крышкой



Кольцо с припаянным проводом

Угольный брусок

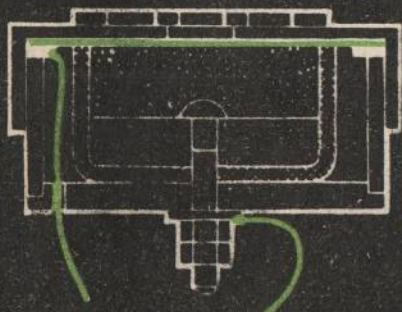
Коробка из фетра



Донышко



Микрофон собран



дится 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 производят перед микрофоном.

Познакомившись с устройством и принципом действия главных приборов, приступим к их изготовлению.

Перед вами две конструкции аппарата с самодельной телефонной трубкой. Один из аппаратов представляет собой небольшой деревянный ящик, внутри которого помещаются две батарейки и монтажные провода, соединяющие 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 прут, вделанный в ручку трубки, плотно прилегал к обеим стойкам. Как повесить звонок и установить переключатель, ясно из рисунка. А вот соединение всех частей аппарата, т. е. монтаж его, следует провести на передней 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.

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

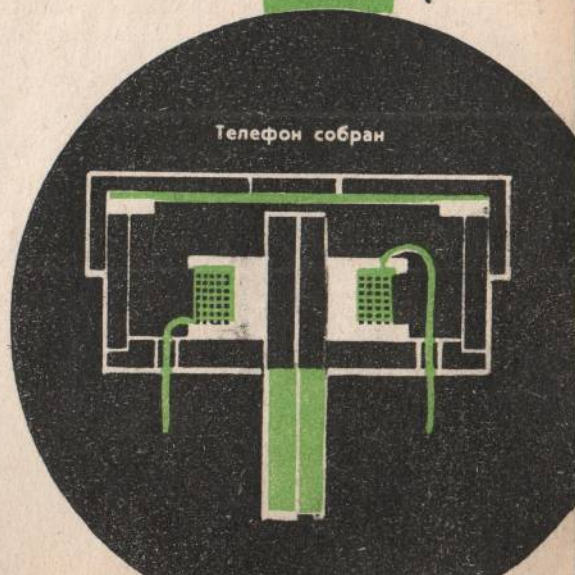
Второй тип собранного аппарата показан здесь же на рисунке. Это обычная небольшая доска, на которой размещаются все детали. Расположение на доске частей аппарата хорошо видно; монтаж ведется либо прямо на лицевой стороне доски, либо на обратной стороне. Для телефонной трубки можно установить, как и в аппарате первого типа, медные стоечки-подставки, прикрепив их шурупами в верхней части доски. А можно заменить их металлическим рычагом с крючком для подвешивания трубки. В этом случае на ручке телефонной трубки 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 рассчитаете сами, так как они определяются размерами двух батареек и звонка.

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.). Диаметр нижнего круга больше диаметра верхнего на 6—8 мм.

По краю верхнего кружка надо приклеить в несколько слоев полоску плотной бумаги шириной 25—30 мм. Чтобы кольцо получилось правильной формы, склейте его на бутылке диаметром, равным диаметру верхнего кружка. Когда бумажное кольцо высохнет, приклейте его к верхнему кружку. Получится небольшая круглая коробочка без крышки.



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

Угольный брусок размером $15 \times 15 \times (10 \dots 12)$ мм с центральным отверстием для болта обклейте фетром так, чтобы получившаяся коробочка была одной высоты с картонной. Затем, как показано на рисунке, длинным болтом прикрепите угольный брусок и донышко к деревянной ручке. Поверх угольного бруска в коробочку насыпается угольный порошок. Как его получить, рассказано ниже. Пока вырежьте из тонкой меди кольцо и кружок — мембрану. Они должны лечь на картонную коробочку так, чтобы края их сошлись и не выступали. К концу припаяйте (с канифолью) отрезок тонкой проволоки в изоляции (15—20 см) и пропустите его в боковое отверстие донышка.

Крышку микрофона сделайте из двух листов тонкой фанеры. Нижняя часть крышки — кольцо с вырезом 25—30 мм в диаметре. На него накладывается с клеем кружок, имеющий отверстия (см. рис.). Через эти отверстия звуковые колебания достигнут мембраны. Большое кольцо оберните полоской бумаги (с клеем) шириной в 12 мм так, чтобы получилась крышечка. Она должна закрыть нижнюю часть корпуса микрофона и прижать мембрану к угольному порошку в фетровой коробочке.

Истолките кусок угля от щетки электродвигателя (можно использовать круглый уголек батарейки или графит жесткого чертежного карандаша) и просейте измельченную массу до получения однородного порошка. На два микрофона потребуется не больше столовой ложки этого порошка.

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

Теперь переходите к изготовлению телефона. Последовательность работы показана на рисунке. В центр донышка вставьте небольшой полосовой магнит, который можно купить в любом магазине учебных пособий. На магнит наденьте картонную катушку с 4—5 рядами провода в любой изоляции диаметром 0,20—0,35 мм. Начало и конец обмотки пропустите в два отверстия, как показано на рисунке. Магнит должен слегка выступать из верхней части катушки.

Из полосок бумаги сделайте цилиндр и приклейте его к донышку корпуса, сверху положите картонный кружок и мембрану 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 прикрепите к круглой ручке. Телефон плотно вставьте выступом магнита в квадратное отверстие, а микрофон прижмите гайкой болта, проходящего через донышко микрофона. Один из проводов телефона соедините с выступающим концом болта микрофона.

Не забудьте тщательно зачистить концы проводов.

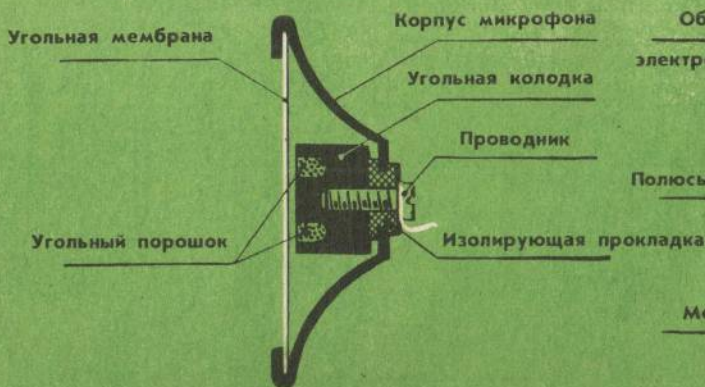
В нижней части деревянной ручки установите скобу из медного прута толщиной в 3—4 мм. Она хорошо видна на рисунке собранного аппарата. Медный прут нужен для того, чтобы в собранном аппарате соединить две медные стойки, на которые кладется телефонная трубка, когда по телефону не разговаривают.

Аналогично соберите вторую телефонную трубку и переходите к окончательной сборке каждого аппарата и всей телефонной линии.

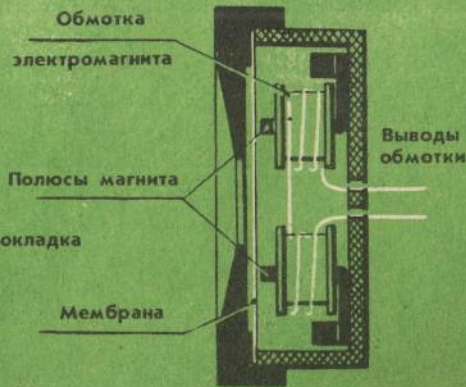
Телефонную трубку, батарейки (лучше взять 2 батарейки, соединив их одноименные полюсы) и электрический звонок установите в небольшом ящике. На крышке ящика укрепите две медные стойки и переключатель с тремя болтиками. Переключатель и болтики закрепите гайками. Левый крайний болтик ни с чем не соединяется. Напишите на маленькой бумажке «Выключен» и наклейте ее около этого болтика. Средний болтик имеет надпись «Вызов» и соединяется по схеме в одном аппарате с минусом батарейки, а в другом — с плюсом. Сюда же присоедините провод от мембраны микрофона. Свободный провод от телефона подключите к третьему болтику с надписью «Разговор».

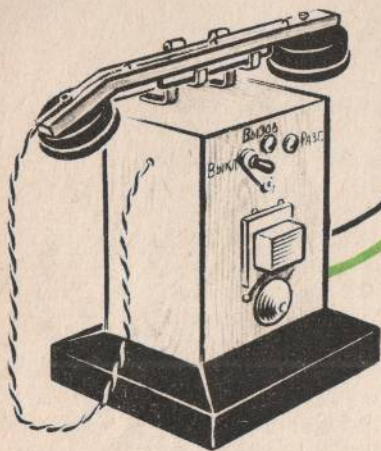
Звонок (или лампочку) соедините со свободным полюсом батареи этого аппарата и одновременно с указанными на рисунке деталями другого аппарата.

Микрофон промышленного типа



Телефон промышленного типа





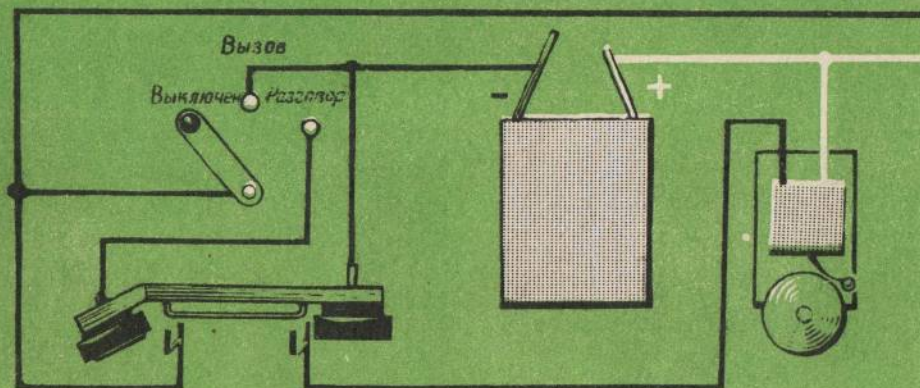
Чтобы поговорить по телефону, надо на одном аппарате снять трубку и перевести переключатель в положение «Вызов». В другом аппарате раздастся звонок. Там снимут трубку — звонок перестанет звонить, и, когда на обоих аппаратах переключатели будут переведены в положение «Разговор», можно начинать переговоры.

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

Такая доска со всеми деталями двух аппаратов изображена на рисунке. Вместо звонков установлены лампочки.

Так как выверка аппаратов проводится только при помощи одного микрофона и одного телефона, не забудьте при испытании положить в обоих аппаратах на стойки по медному пруту или большому гвоздю. Они, так же как и скоба в телефонной трубке, служат для замыкания и размыкания цепи в стойках. Сняв гвоздь со стоек на своем аппарате, переключитесь на «Вызов». Лампочка другого аппарата загорится. Снимите и там гвоздь, замыкающий контакты стоек, а переключатели переведите на «Разговор». Ваша установка будет работать. Поместив мик-

Схема электрической цепи



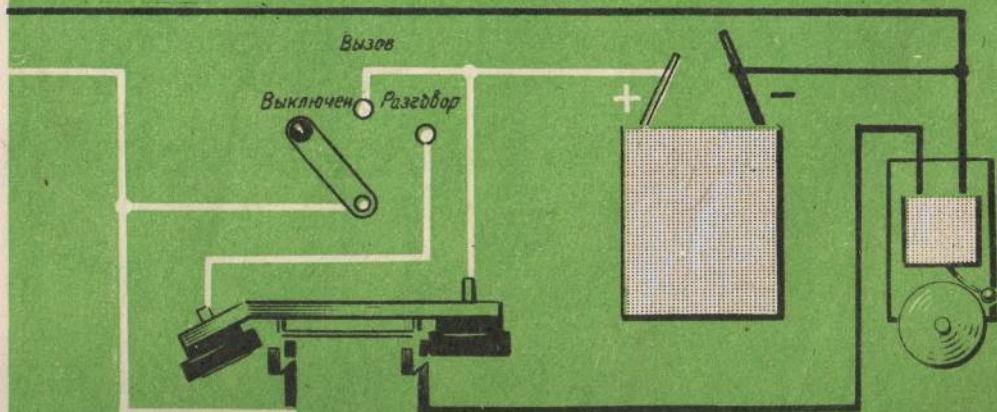
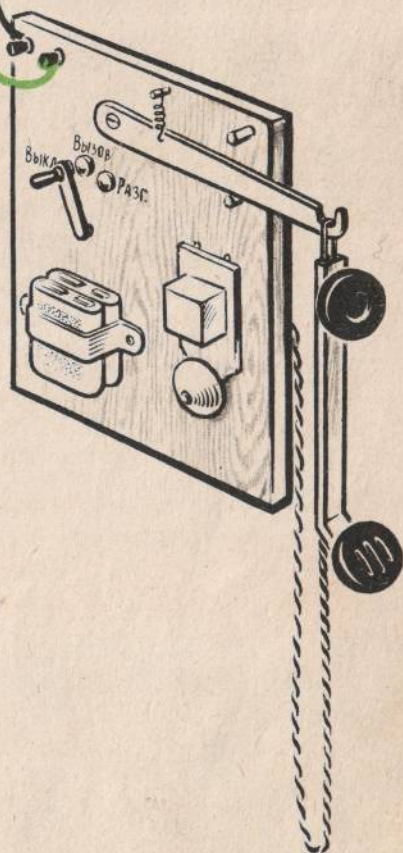
рофон рядом с будильником (см. рис.), вы услышите в телефон четкое «тик-так». Проверив таким образом правильность соединений, изготовьте два аппарата по описаниям, изложенным выше.

Вместо телефонных трубок можно использовать две пары наушников, каждая из которых состоит из двух телефонов, соединенных вместе и стянутых пружинящей скобой. Один из телефонов в этом случае используется в качестве микрофона.

Заканчивая описание самодельной телефонной установки, следует повторить, что наиболее трудно изготовить микрофон с угольным порошком.

Замена микрофона с угольным порошком телефоном не дает хороших результатов. Поэтому не надо жалеть труда и времени на сборку такого микрофона. Аккуратно выполненный микрофон с угольными зернами одинакового размера, помещенными в тонкую фетровую коробку, хорошо работает. Коробку можно сделать из старой ненужной фетровой шляпы. Гладкая поверхность фетра не мешает свободному перемещению угольных крупинок. Фетр можно заменить плотной тонкой шерстяной тканью.

В заключение заметим, что длина линии связи между двумя аппаратами не должна превышать 100 м.



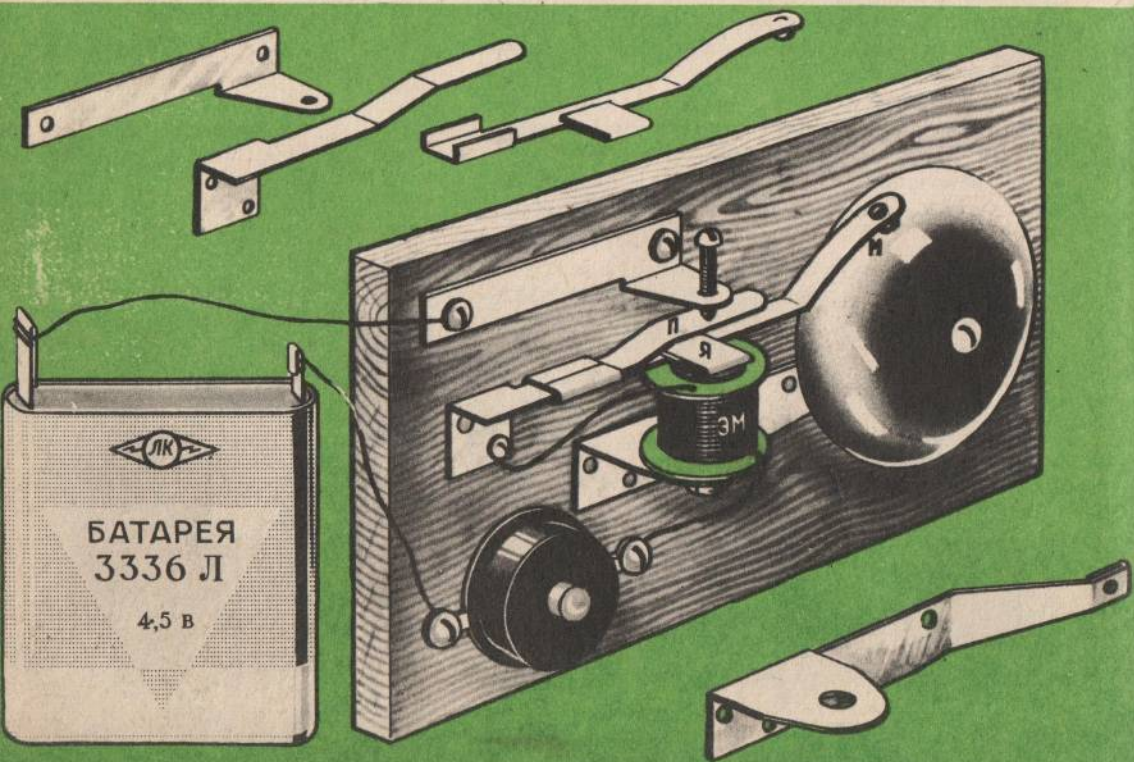
САМОДЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВОНОК И ЭЛЕКТРОСИРЕНА

Электрический звонок и электрическая сирена относятся к так называемым сигнальным устройствам.

Подобные устройства основаны на следующем принципе: ток, текущий через катушку, создает магнитное поле, которое притягивает металлический якорь, соединенный с молоточком звонка. Молоточек ударяет о чашечку звонка, издавая короткий сигнал. Чтобы молоточек звонка ударял по чашечке не один-единственный раз, а звонок звонил столько времени, сколько нажата его кнопка, надо сделать цепь тока, текущего через катушку, прерывистой.

Звонок устроен так, что в момент удара молоточка по чашке звонка цепь тока (см. рис.) прерывается. Катушка теряет свой магнетизм, и молоточек возвращается на свое место. Благодаря этому цепь тока снова замыкается. В катушке вновь возникает магнитное поле, и якорь снова притягивается. Этот процесс повторяется много раз в секунду в течение всего времени, пока нажата кнопка.

У сирены нет ни молоточка, ни чашечки. В этом случае слышен звук вибрирующего якоря.



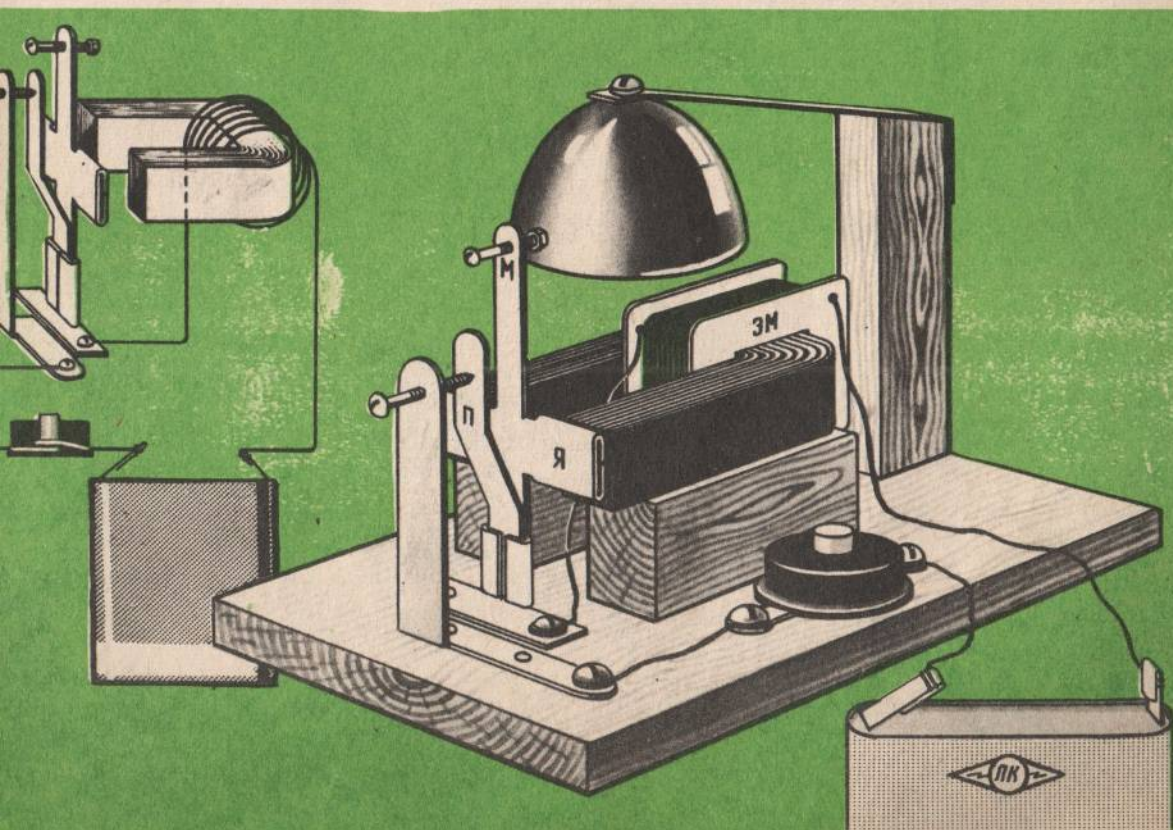
Самодельный электрический звонок понадобится при сборке телефонной установки, а сирену можно использовать при проведении пионерской «Зарницы».

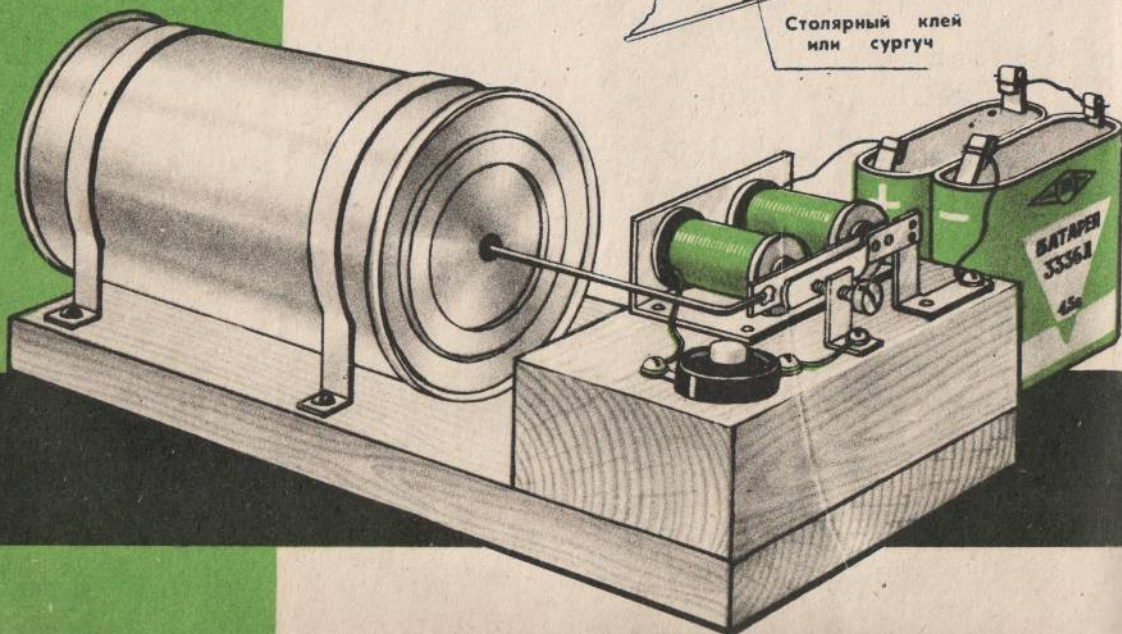
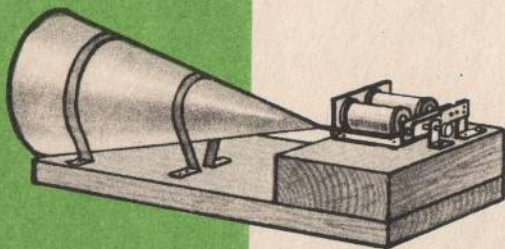
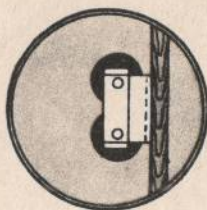
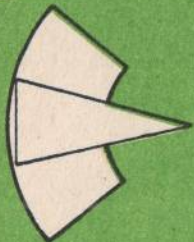
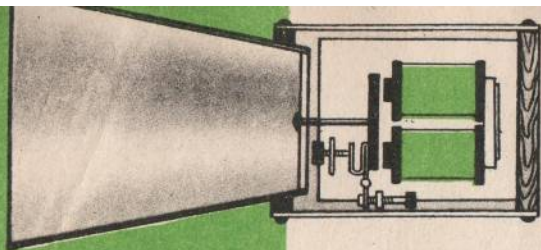
Расскажем, как изготовить эти сигнальные устройства.

На рисунке показан простейший самодельный электрический звонок.

Основной частью его является электромагнит ЭМ, с изготовлением которого мы знакомы по предыдущим работам. Упругую пластинку П с молоточком М прикрепите к деревянному бруску. На угловую стойку из толстой жести установите контактный винт так, чтобы он касался упругой пластинки. Винт подберите из набора «Металлоконструктор» и закрепите в стойке с помощью гайки, припаянной к этой стойке. Из полоски жести вырежьте якорь по указанной выкройке и наложите его на пластинку П. Соединение всех деталей (электромагнита, пластины с молоточком, винта, батарейки, кнопки включения) сделайте, как показано на рисунке.

При нажатии на кнопку по обмотке электромагнита потечет ток. Сердечник притягивает пластину с якорем, и молоточек ударяет о край чашечки звонка. Пластина при этом отходит от контактного винта, катушка электромагнита обесточивается, и под действием уп-





ругих сил пластины якорь возвращается в первоначальное положение.

Вновь замыкается цепь питания электромагнита, и описанный выше процесс повторяется.

Попробуем изготовить детали более сложного электрического звонка и собрать их.

Из 14 полос тонкой жести шириной 5 мм сделайте сердечник электромагнита, как это показано на рисунке. Из картона или миллиметровой фанеры вырежьте две дощечки, наденьте их на сердечник, смазав клеем места соединений. Широкую часть сердечника (между щечками) оберните двумя слоями бумаги для изоляции. На сердечник намотайте пять рядов обмотки проводом 0,3—0,4 мм. По указанным размерам вырежьте из жести пластину П и якорь Я и соедините их. Вверху на



Столярный клей
или сургуч

БАТАРЕЯ
3536.1
45v

якоре укрепите болт, выполняющий роль молоточка М, а к горизонтальной планке прикрепите пластину железа, как это показано на рисунке. Стойку контактного винта сделайте из металлической пластинки толщиной 1—1,5 мм. Чашечкой звонка может служить любая металлическая крышка (от чернильного прибора, чайника).

Соберите все детали звонка. Дощечку с электромагнитом приверните к панели так, чтобы пластинка из железа на якоре располагалась против концов сердечника, а зазор между ними был не более 1 мм. Ввинтите контактный винт в гайку, чтобы он слегка коснулся упругой пластинки. Подключите звонок к батарее или к клеммам «4в» понижающего трансформатора. Осторожно поворачивайте винт, пока молоточек не начнет беспрерывно ударять по чашечке звонка.

Если заменить металлическую чашечку пустой консервной банкой, мы получим другой сигнальный аппарат — электросирену.

Общий вид самодельной сирены также показан на рисунке.

Пустая консервная банка средних размеров без крышки прикреплена при помощи полосок картона к небольшой дощечке, где помещается и механизм старого электрозвонка. Центр дна банки соединен проволокой с якорем электромагнита. Когда через катушку электромагнита пройдет ток от батареи или трансформатора (4 в), якорь начнет вибрировать так же, как и в электрозвонке. Вибрация его передается через проволочку дну банки и вызывает громкий сигнал.

На рисунке показаны еще некоторые способы устройства электрической сирены.

Все виды электрических сирен, подобных описанным выше, представляют собой разновидности зуммера — прибора, вырабатывающего переменный ток звуковой частоты, используемый для подачи акустических сигналов.

Слово «зуммер» происходит от немецкого *summen*, что значит гудеть, жужжать. И действительно, производимый им звук очень напоминает жужжание летящего майского жука, усиленное во много раз. Зуммер состоит из электромагнита и пружинящего якоря с самопрерывающимся контактом и действует подобно звонку постоянного тока.

Зуммер широко применяется в телефонных устройствах в качестве вызывного прибора. На телефонных станциях его используют для подачи сигналов «занято», «ответ станции» и сигнала абоненту, забывшему положить телефонную трубку. Часто зуммер используют и в технике для различных электрических измерений.



НЕБОЛЬШАЯ РАКЕТА

Устройством и запуском ракет увлекаются многие юные техники. Но для запуска ракет используются взрывчатые вещества. Поэтому любителям ракетного моделирования лучше всего делать свои модели в кружках на станциях юных техников или в школьном кружке, которым руководит преподаватель физики.

ПОЛЕЗНОЕ С ПРИЯТНЫМ

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

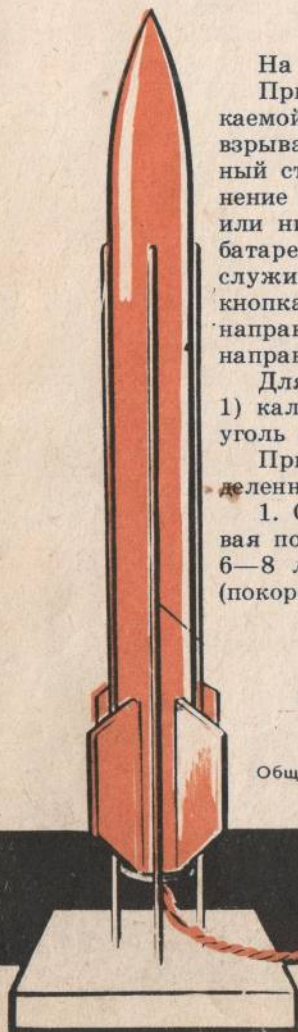
На рисунке показана ракета с пусковым устройством.

Принцип запуска ракеты таков: бумажная гильза с обтекаемой головкой из мягкой древесины взлетает под действием взрыва горючей смеси в двигателе. Двигателем служит бумажный стаканчик, начиненный взрывчатой смесью, а воспламенение смеси вызывается накаливающей проволокой из нихрома или никелина. Электрическую энергию для накала дают две батареи от карманного фонаря. Для замыкания цепи накала служит обычный выключатель осветительной сети или просто кнопка от электровоза. Чтобы ракета поднялась в заданном направлении, на деревянной площадке установлены четыре направляющих из проволоки.

Для запуска модели ракеты купите следующие вещества: 1) калийную селитру; 2) серу — порошок желтого цвета; 3) уголь древесный активированный.

При изготовлении ракеты советуем придерживаться определенного плана.

1. Сделайте из чертежной кальки две трубочки, навертывая полосу кальки с клеем на круглую палочку диаметром 6—8 мм. Заготовить надо две трубки: одну для двигателя (покороче) и другую для самой ракеты (подлиннее). Трубка



Направители

Общий вид ракеты, готовой к запуску



(из

Головка
древесины)

ракеты должна легко надеваться на трубку двигателя. Когда трубки высохнут, снимите их с палочек, проверьте, плотно ли надевается трубка ракеты на двигатель. Верх ракеты сделайте из легкой древесины в виде конуса.

2. Подготовьте двигатель. В трубочку для двигателя вставьте две бобышки из древесины: 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.

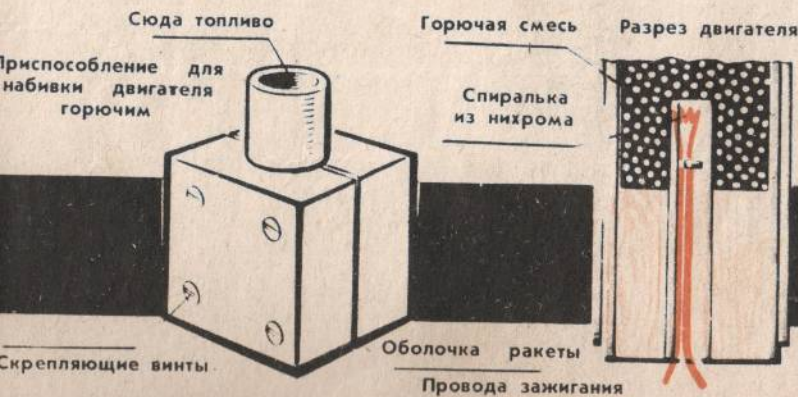
Все эти вещества в пакетах предварительно хорошо просушите на горячей батарее отопления. После просушки каждый реактив отдельно тщательно растолките в фарфоровой ступке, а затем все три составные части хорошенько перемешайте, чтобы получилась однородная смесь темно-серого цвета.

4. Запрессуйте в трубочку двигателя приготовленную смесь. Прессовать следует в приспособлении, изображенном на рисунке. При этом засыпайте смесь 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 бобышки вставьте запал-спиральку из нихрома диаметром 0,1 мм, концы которой соединены с двумя тонкими изолированными проводами зажигания. Два конца подводящих проводов присоедините к полюсам батареи через выключатель.

7. Теперь сделайте стартовую площадку. Она собирается из дощечки и четырех направляющих проволок согласно рисунку. Установите модель на эту площадку и соедините запал с батареей и с выключателем. Включите ток — запал воспламенит топливо, и ракета, отделившись от двигателя, взлетит вверх.



Бобышка

Топливо

Канал

Бобышка

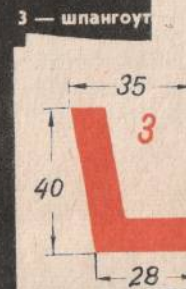


Выкройка днища лодки

1 — бобышка



2 — шпангоут



3 — шпангоут



4 — корма

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. Край днища выровняйте 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 волокон древесины, иначе шпангоуты будут легко обламываться.

Зачистите напильником нижние части кормы, бобышки и шпангоутов, выровняв их с контуром дна лодки, и приклейте к днищу. Покройте бока лодки с обеих сторон двумя полосками из тонкой (1 мм) фанеры или плотного картона. Полосы в тех местах, где стоят шпангоуты, корма и бобышки смажьте клеем, а затем плотно обвяжите прочной ниткой.

Там, где полоски приклеились к бокам днища, прибейте их небольшими гвоздями. Затем еще раз обмотайте весь корпус лодочки ниткой и дайте хорошо просохнуть клею. Затем 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 по-

Бобышка для
носа лодки



Раскрой
держателя руля



вторите покраску. Красить надо мягкой широкой кистью, тогда краска хорошо ляжет.

Теперь внутри лодочки установите двигатель согласно рисунку. Его ось должна быть наклонена под углом $5-7^\circ$ к горизонтали. Для этого подставку под двигатель сделайте 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 отпилите 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 травленной кислотой.

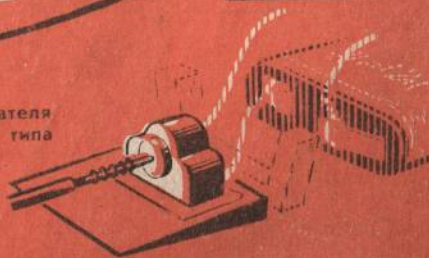
Теперь, если в двигатель подать ток от батарейки, винт начнет быстро вращаться. Спустите лодочку на воду. Если лодочка пойдет вперед кормой, перемените подводку тока к щеткам, и лодочка весело побежит, как полагается, вперед носом. Для удобства на палубе установите переключатель «ход» — «стоп». Эту работу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



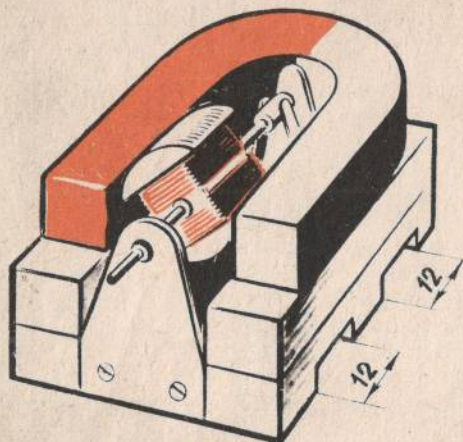
Трубка

Пружинка гибкой передачи

Установка двигателя
промышленного типа



ВОДНЫЕ ЛЫЖИ С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ И ВОЗДУШНЫМ ВИНТОМ



Электродвигатель

Построить такую модель нетрудно, тем более что мы научились делать 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 поплывет по воде.

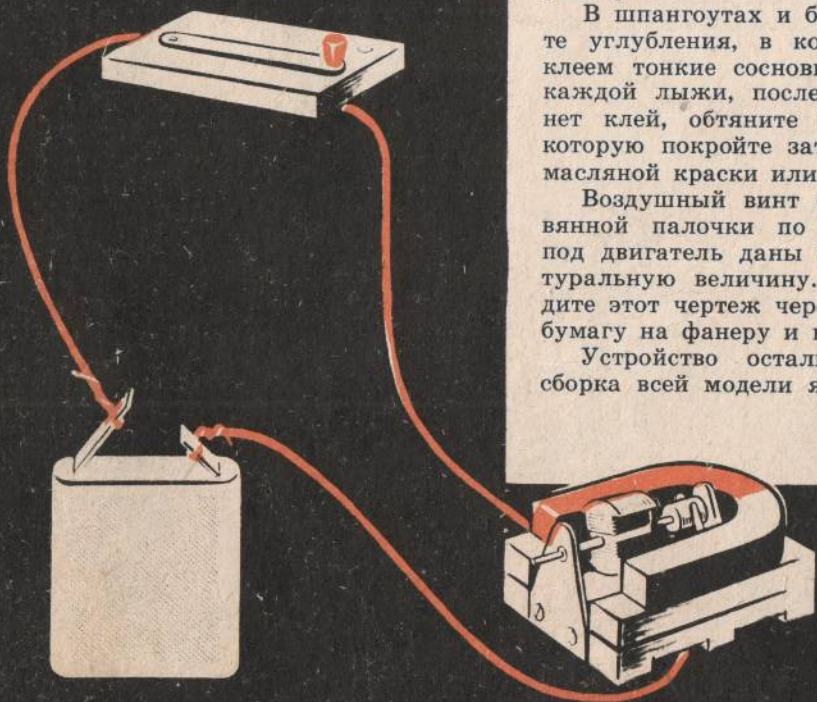
Наиболее трудная часть в этой модели — устройство лыж. Каждая из них собирается из двух шпангоутов и двух деревянных брусочков «бобышек» по краям. Сделайте их из сухой сосновой дощечки. Шпангоуты выпилите из миллиметровой фанеры по указанным размерам.

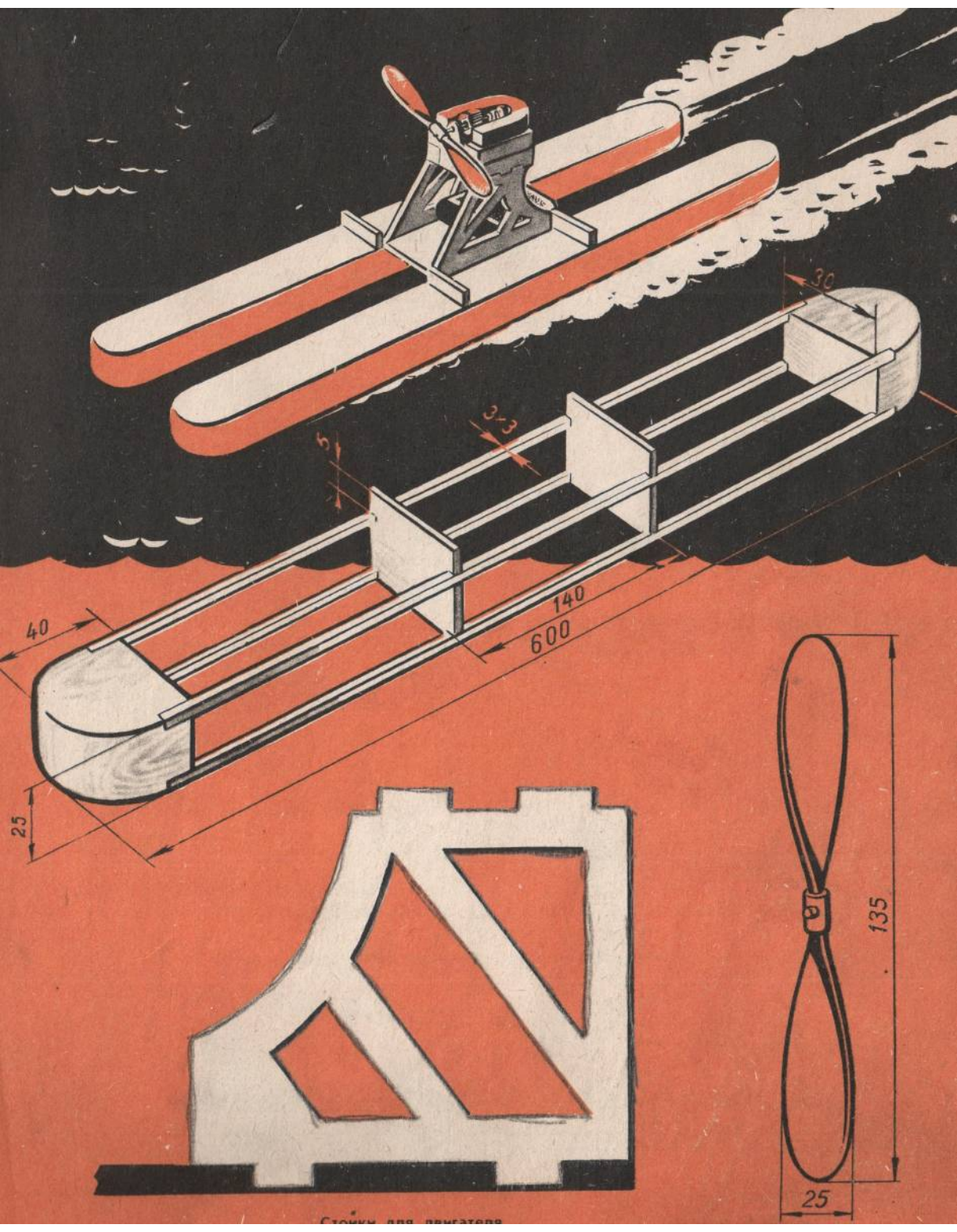
В шпангоутах и бобышках вырежьте углубления, в которые вставьте с клеем тонкие сосновые рейки. Каркас каждой лыжи, после того как высохнет клей, обтяните плотной бумагой, которую покройте затем тонким слоем масляной краски или нитрокраски.

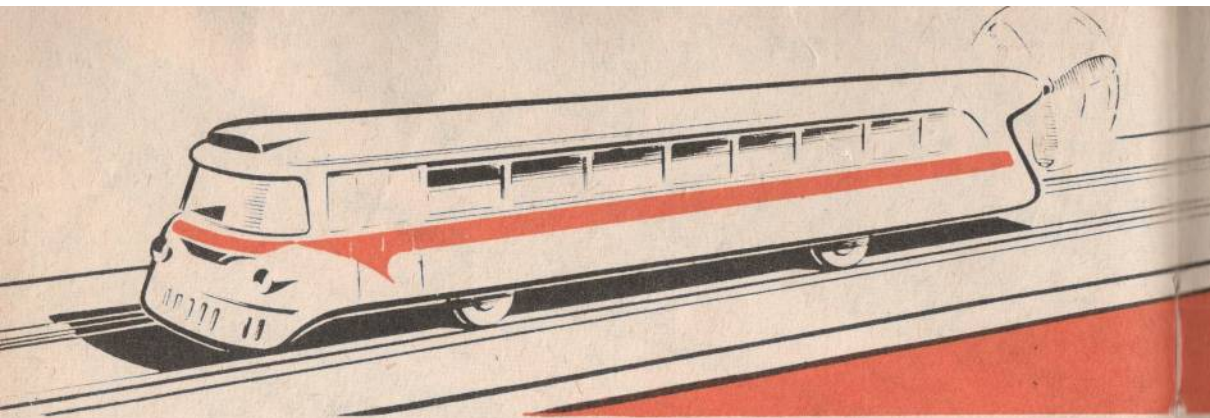
Воздушный винт сделайте из деревянной палочки по рисунку. Стойки под двигатель даны на чертеже в натуральную величину. Поэтому переведите этот чертеж через копировальную бумагу на фанеру и выпилите.

Устройство остальных деталей и сборка всей модели ясны из рисунков.

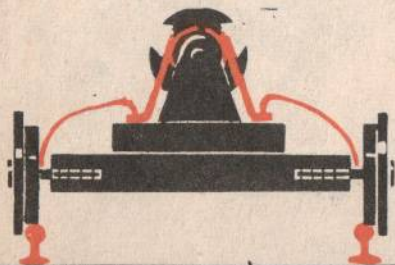
Схема включения двигателя







Установка
металлических ползунков и колес



АЭРОМОТРИССА

Представляем вам модель вагона особого устройства. Как и настоящий вагон электрической дороги, он движется по двум рельсам. Каждый рельс проложен отдельно, и деревянный настил или шпалы их не соединяют: вы, конечно, помните, что дерево — изолятор. В каждый рельс поступает ток от трансформатора (напряжение 8 в).

Ток от каждого рельса через металлическое колесо подводится к щеткам электродвигателя, помещенного на основании вагона. Можно подать ток и через медные ползунки

(см. рис.). В этом случае можно поставить спаренные, нераздельные колеса из пластмассы.

Чтобы предотвратить короткое замыкание, каждое из раздельных металлических колес должно иметь свою ось, тщательно изолированную от осей других колес.

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

Электродвигатель поместите в передней, расширенной части деревянного основания.

Для этой самоделки советуем переделать микродвигатель, имеющийся в продаже. О такой переработке его уже говори-

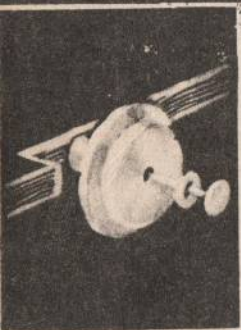


Схема включения двигателя при установке металлических раздельных колес





Установка спаренных колес из пластмассы

лось выше (см. с. 105). Для щеток возьмите тонкую латунь. Установка двигателя на основание аэромотриссы ясна из рисунков. Не забудьте, что полюсы статора следует изолировать от щеток двумя резиновыми прокладками.

Двигатель установлен наклонно, и его ось проходит по отношению к основанию вагона под углом $5-7^\circ$.

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.

Спица 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 для аэромотриссы подберите от старой игрушки. Они должны иметь с одной стороны обода выступ, который техники называют ребордой. На рисунке показаны два вариан-

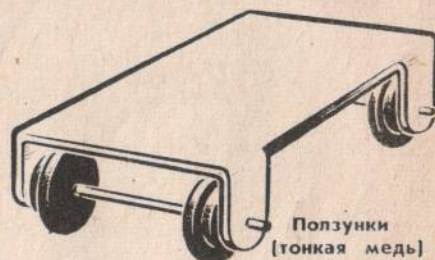


Схема включения двигателя с установкой ползунков и колес из пластмассы



Примерная
выкройка
корпуса
аэромотриссы



та установки колес. Рельсы купите в магазине игрушек, где они продаются на метры. Если купить готовые рельсы не удастся, то установите на ровной доске квадратные брусочки (сечением 10×10 мм) и маленькими гвоздями прибейте к ним полоски жести. Еще лучше наложить угловые полоски: тогда можно крепить их не сверху, где катятся колеса, а сбоку. Металлические рельсы установите 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 движение по ним — оно должно быть легким, — подайте на рельсы ток от трансформатора (напряжение 8—12 в). 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. с. 108—113). На рисунке показана примерная выкройка корпуса аэромотриссы. Действительные размеры корпуса зависят от размера подобранных вами колес.

РЕЧНОЙ ТРОЛЛЕЙБУС

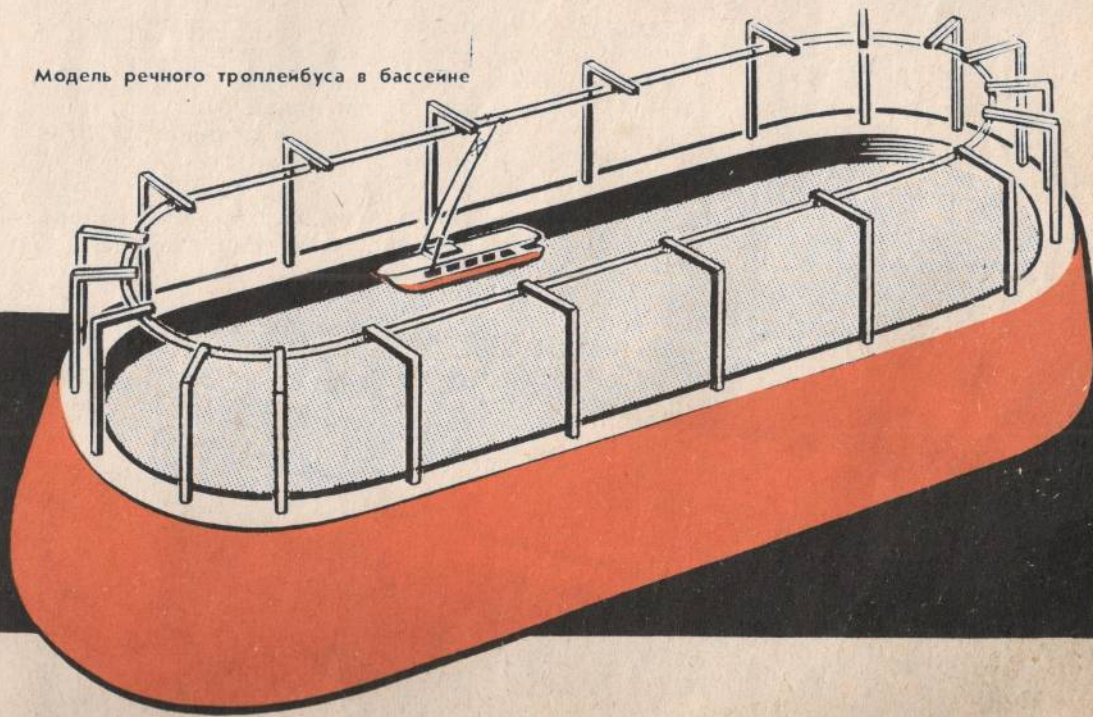
Модель небольшого судна, которое, как и обычный городской троллейбус, приводится в движение электродвигателем, показана на этой странице.

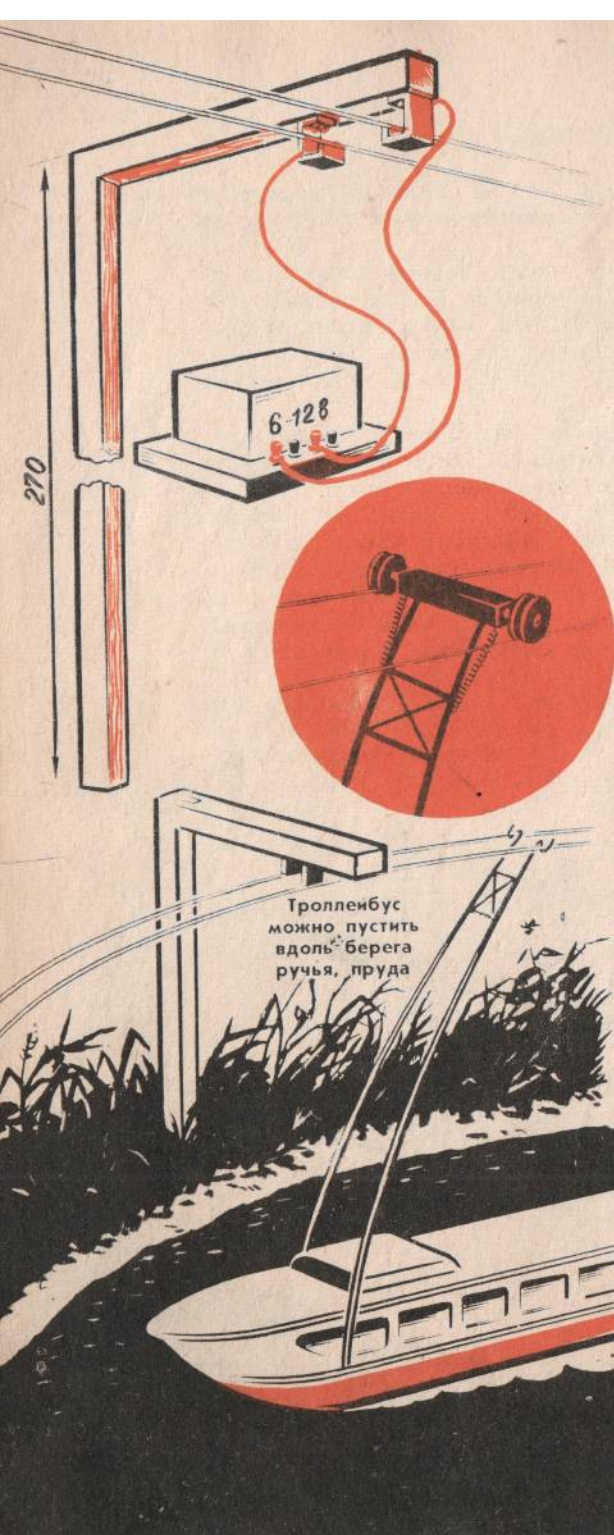
Через две дуги, скользящие по проводам, подвешенным на деревянных опорах, ток подводится к двигателю. Вращение оси двигателя передается трехлопастному винту. Так как источник тока — понижающий трансформатор — находится вне судна, эту модель можно сделать небольшого размера и даже испытать в настольном бассейне.

Корпус речного троллейбуса сделайте по примеру описанных выше лодочек. Модель может приводиться в движение небольшим двигателем с трехполюсным ротором, описание которого дано на странице 104. Для винта, имеющего 2—3 лопасти, используйте жезл. 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. Размеры бассейна — от 750×500 мм и больше. Сначала сделайте каркас из брусков, а затем обтяните его фа-

Модель речного троллейбуса в бассейне





нерой или железом. Тщательно прошпаклюйте все щели в бассейне и несколько раз покрасьте его снаружи и внутри масляной краской. Опоры, к которым подвешиваются провода, прикрепите шурупами к боковым стенкам.

Медные неизолированные провода диаметром 1 мм припаяйте к медным угольникам на опорах. Расстояние между концами угольников-держателей равно 30 мм. Провода, так же как и держатели, нигде не должны соприкасаться. Провода надо сильно натянуть и места припоев к держателям тщательно зачистить 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 в) ток подводится к двум проводам на мачтах в любом месте.

Модель можно пустить вдоль берега ручья или небольшого пруда, забив заостренные столбы опор на расстоянии не более 1 м друг от друга на прямых участках трассы и на расстоянии 150—200 мм на закруглениях.

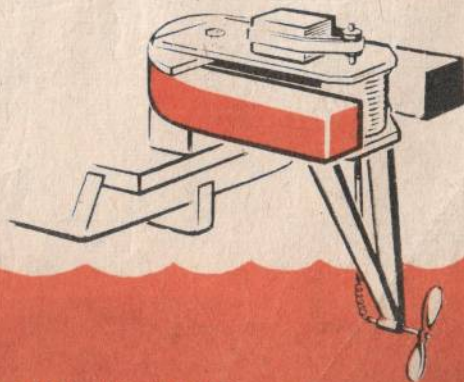
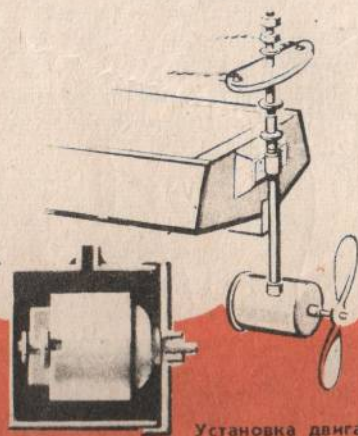
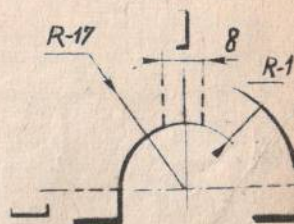
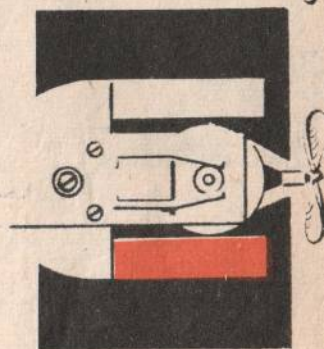
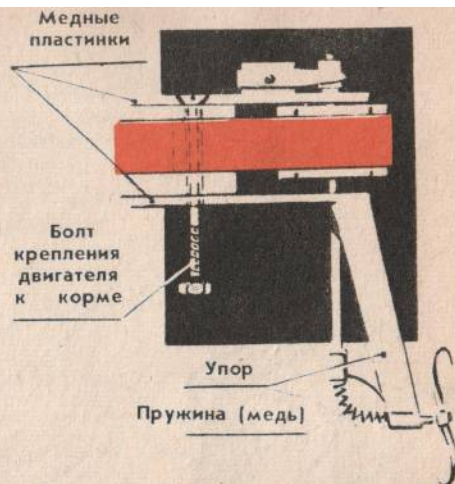
ПОДВЕСНОЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ К ПЛАВАЮЩЕЙ МОДЕЛИ

Даем два варианта подвесных двигателей, работающих от батареек.

Первый основан на применении самодельного двигателя. В качестве оси ротора двигателя используется длинная вязальная спица. Ось ротора и ось гребного винта расположены строго под прямым углом. Их связывает дугообразный кронштейн из жести. Концы кронштейна, свернутые в дужки, охватывают оси ротора и винта. В качестве подшипников в дужки вкладываются кусочки трубы. Ось гребного винта жестко крепится к станине двигателя двумя косыми упорами, как показано на рисунке. Пружина из медной проволоки, концы которой припаяны к осям, осуществляет передачу движения от двигателя к гребному винту.

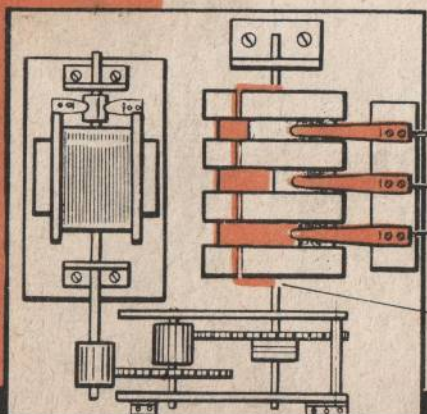
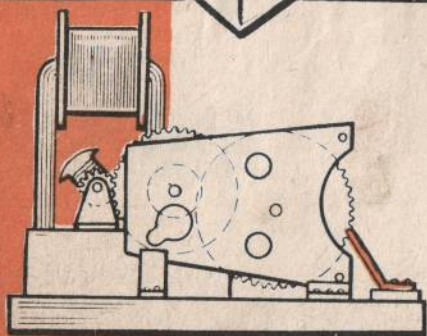
Второй вариант подвесного двигателя рассчитан на микродвигатель, который можно приобрести в магазине. Двигатель заключен в металлический чехол (например, банку из-под перца, какао, кофе и пр.), в верхнюю часть которого впаивается длинная медная трубка. По трубке к щеткам двигателя двумя проводами в изоляции 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



Медная контактная
проволочка

Во многих самоделках юного техника можно установить прибор, способный автоматически включать и выключать разноцветные лампочки. Его можно использовать для создания мигающей цветной гирлянды на новогодней елке, для украшения стенной газеты, географической карты и различных макетов.

Основной частью прибора является остроумный станок-автомат. К нему присоединен один из наших маленьких электродвигателей, позволяющий безотказно управлять свечением одной лампочки или целой группой лампочек.

Устройство и схему переключателя вы видите на рисунках.

На доске установлен механизм старого будильника. На его главную ось плотно насажен деревянный валик с вырезами. В углублениях валика помещены тоненькие медные полоски 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 щетка, от которой ток идет по проводу к отдельной лампочке или к нескольким лампочкам одного и того же цвета. Щеток должно быть такое же количество, сколько лампочек (или групп лампочек) нужно заставить мигать.

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

Так, подбирая постепенно длину полосок, можно заставить каждую лампочку (или группу лампочек) зажигаться в определенное время и регулировать продолжительность их свечения.

Делать переключатель советуем по следующему 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 проложите 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.

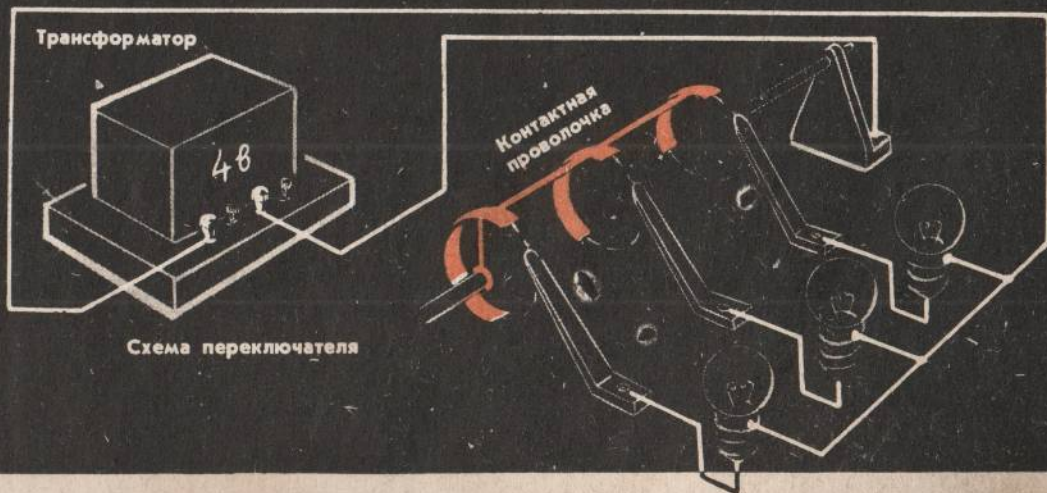
6. Привинтите к дощечке три медные щетки так, чтобы каждая из них легко скользила по своему желобку на валике.

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

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

9. Соедините щетки и трансформатор с лампочками гибким проводом в изоляции, как показано на рисунке.

Помните, что для надежной работы переключателя необходимо обеспечить хорошее сцепление зубчатых колес.



МОДЕЛЬ МОНОРЕЛЬСОВОЙ ДОРОГИ

Среди самоделок, описанных в этой книге, есть несколько таких, изготовление которых требует от читателя инициативы, творческого раздумья и самостоятельной разработки намеченной темы.

К таким поделкам относится модель монорельсовой дороги.

Представьте себе маленький вагон трамвая, который катится по единственному рельсу. Корпус вагона подвешен на рельсе, а рельс установлен на высоких столбах. Такой трамвай мог бы значительно разгрузить улицы наших городов от наземных рельсовых путей трамваев обычного вида.

Однорельсовая, или как ее называют «монорельсовая дорога», давно занимает инженеров, проектирующих новые виды транспортных сообщений. И вполне понятно, что настало время предложить разработку этой идеи силами юных техников.

На рисунках показан лишь общий вид модели монорельсовой дороги. Продумайте основные элементы конструкции этой модели, сделайте их чертежи и приступайте к изготовлению. Предлагаем некоторые «задумки» этой модели.

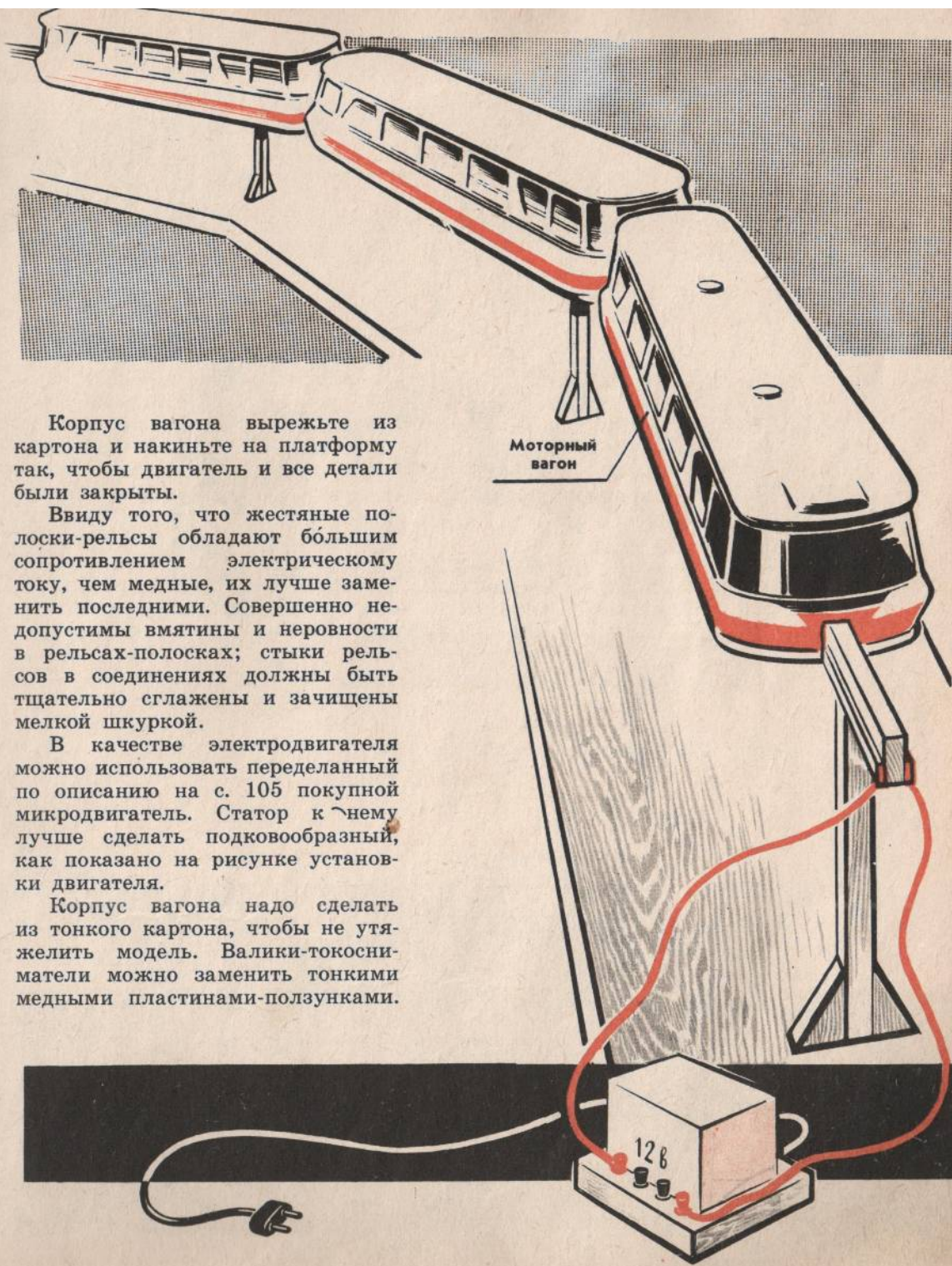
Как видно из рисунков, вагон трамвая катится по единственному деревянному рельсу, установленному на столбах-стойках. Сердечник статора электродвигателя врезан в днище вагона. Вращение ротора двигателя через трубку передается большой часовой шестеренке. А шестеренка сидит на одной оси с валиком, который как колесо катится по верхней части деревянного рельса. Помимо ведущего валика-колеса, вагон опирается еще на один валик, благодаря этому он устойчиво держится на рельсе.

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, напряжение во вторичной обмотке которого 12 в.

В днище вагона установлены две пары медных валиков на тонких осях. Одна пара валиков служит токоснимателем, так как они плотно прижимаются к полоскам жести на рельсе. Каждый валик этой пары 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 ротора трубку и подыщите подходящую шестеренку. Валики-колеса и валики-токосниматели можно сделать из медных трубочек или прутков соответствующих размеров.

Ток от трансформатора может быть подведен к полоскам жести в любом месте рельса, но так чтобы провода не мешали движению вагона.



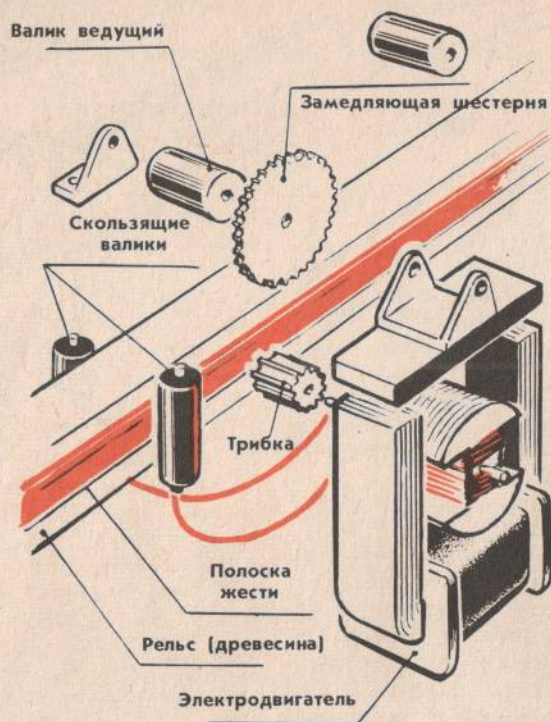
Корпус вагона вырежьте из картона и накиньте на платформу так, чтобы двигатель и все детали были закрыты.

Ввиду того, что жестяные полоски-рельсы обладают бóльшим сопротивлением электрическому току, чем медные, их лучше заменить последними. Совершенно недопустимы вмятины и неровности в рельсах-полосках; стыки рельсов в соединениях должны быть тщательно сглажены и зачищены мелкой шкуркой.

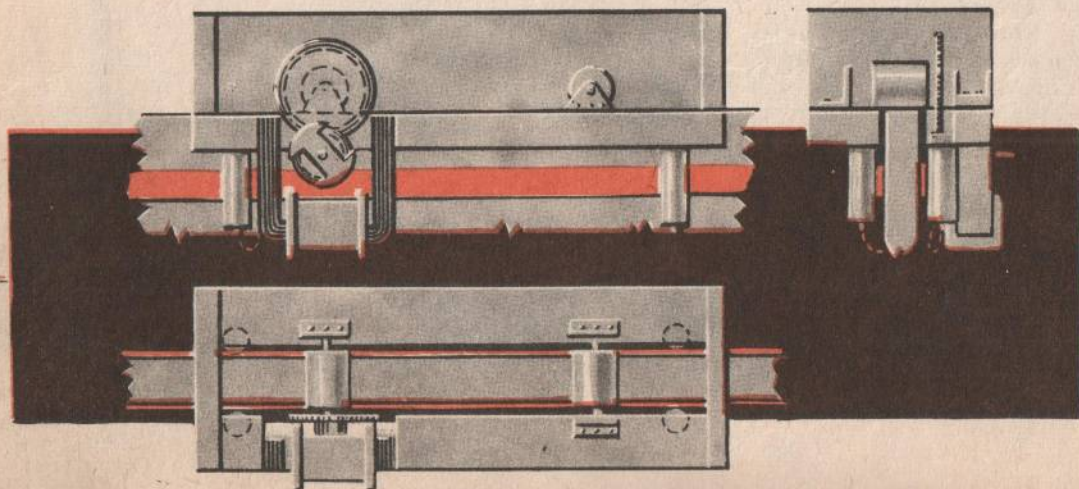
В качестве электродвигателя можно использовать переделанный по описанию на с. 105 покупной микродвигатель. Статор к нему лучше сделать подковообразный, как показано на рисунке установки двигателя.

Корпус вагона надо сделать из тонкого картона, чтобы не утяжелить модель. Валики-токосниматели можно заменить тонкими медными пластинами-ползунками.

Установка двигателя



Моторный вагон





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ФОНАРЬ ДЛЯ ТУРИСТОВ

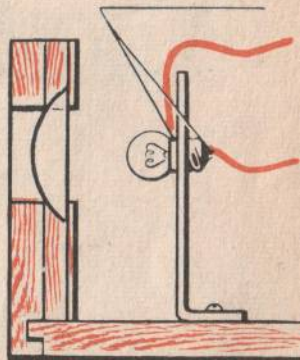
Обычный карманный фонарик, который можно купить в магазине, дает слабый свет. Сделаем более мощный фонарь на двух батарейках. Он дает яркий пучок света на расстояние 10—12 м и очень удобен в походах. А юные натуралисты при помощи этого фонаря могут поймать для коллекции редкие виды сумеречных бабочек 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 в.

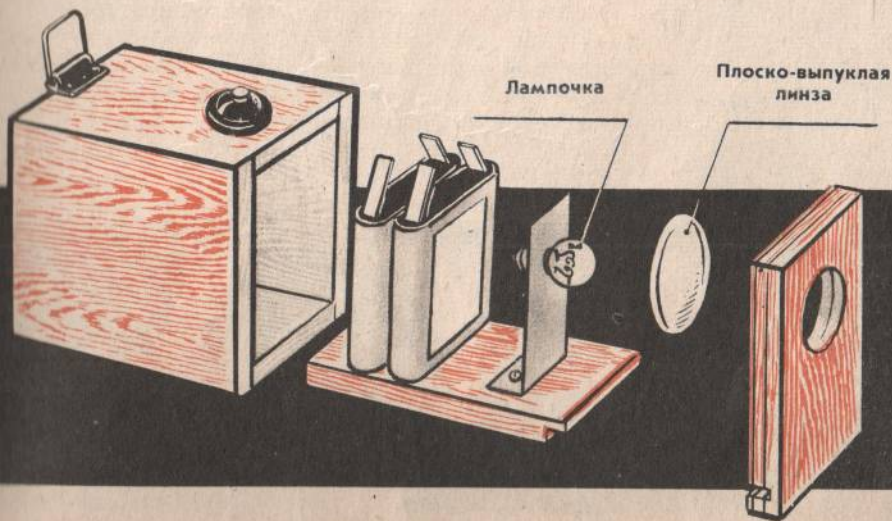
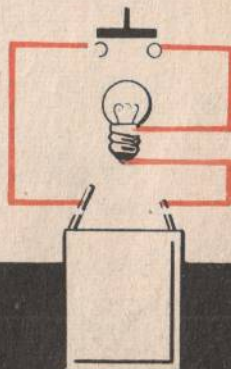
Устройство фонаря ясно из рисунков, а схема поможет провести соединения.

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

Припаять



Выключатель





ПОХОДНЫЙ КОМПАС-ЧАСЫ

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

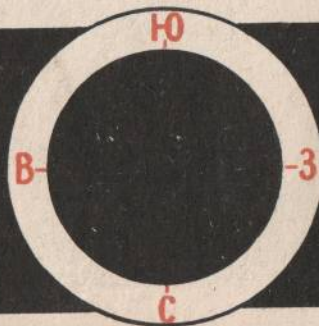
Наши часы — копия больших экваториальных солнечных часов, и устройство их хорошо понятно из рисунков. Надо только использовать обычный компас и внести в него небольшие добавления.

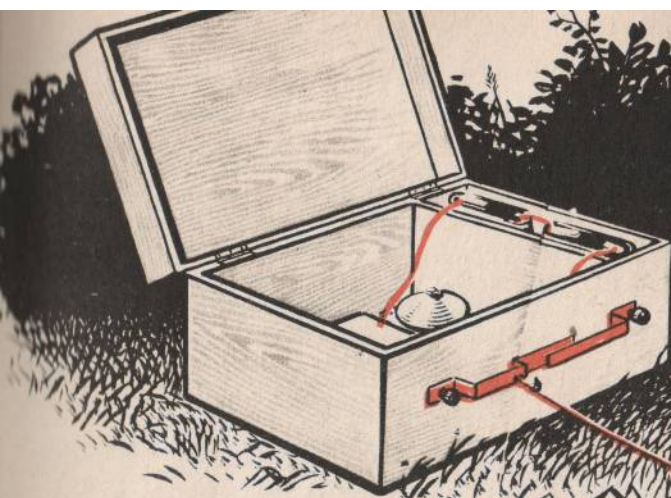
На плотной бумаге начертите кружок таких размеров, чтобы он не закрывал букв С, Ю, З, В, обозначающих направление сторон горизонта на компасе. Скопируйте линии с изображенного на рисунке кружка и поставьте цифры. Из тонкой латуни или алюминия вырежьте треугольничек. Большой угол его должен быть равен 50° . Треугольник 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 пришлась на ее синюю половинку.

Наденьте стрелку с кружком и треугольником 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.





ДЛЯ ЮНОГО РЫБОЛОВА

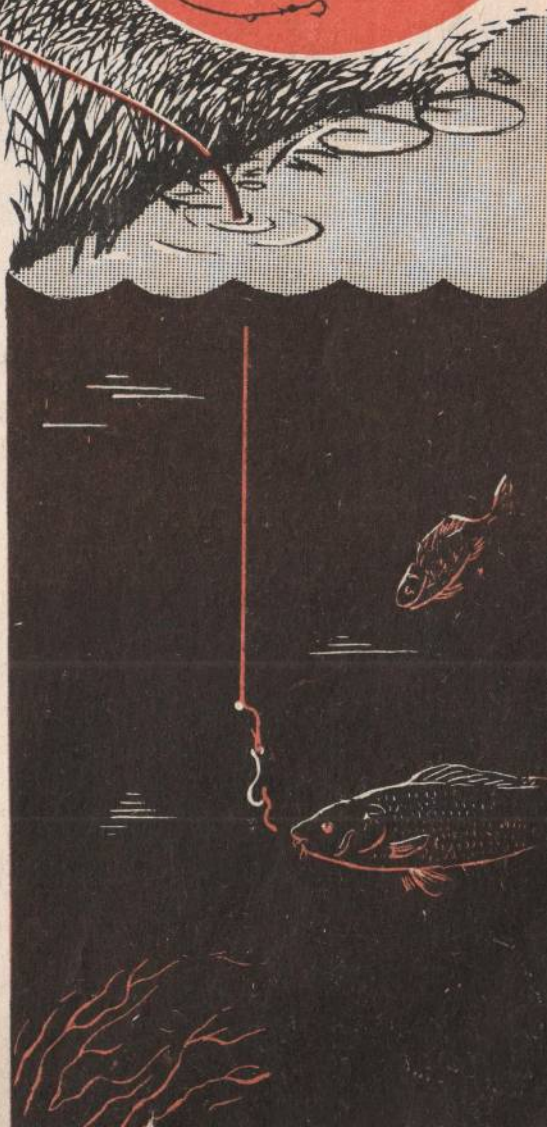
Представляем вам любопытную донную удочку с электровзвоном.

На берегу вы видите небольшой ящичек. В нем электровзвонок и 1—2 батарейки; ручки ящика служат удилищем — 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 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 прибрежным кустам.



АВТОМАТ, ВЫДАЮЩИЙ КОНФЕТЫ

Действие этого маленького автомата основано на свойстве электромагнита притягивать железные предметы, если по обмотке его пропустить электрический ток.

Сердечник электромагнита собирается из 10—15 небольших гвоздей. Размеры катушки и сердечника даны на рисунке.

Электромагнит установлен на деревянном ящике, внутри которого помещена батарейка от карманного фонаря. Над сердечником электромагнита расположена полоса из жести, изогнутая в виде небольшого коромысла. Выкройка полосы дана на рисунке.

При изгибе полосы на одном конце ее получается утолщение в виде якоря, который располагается точно над сердечником электромагнита.

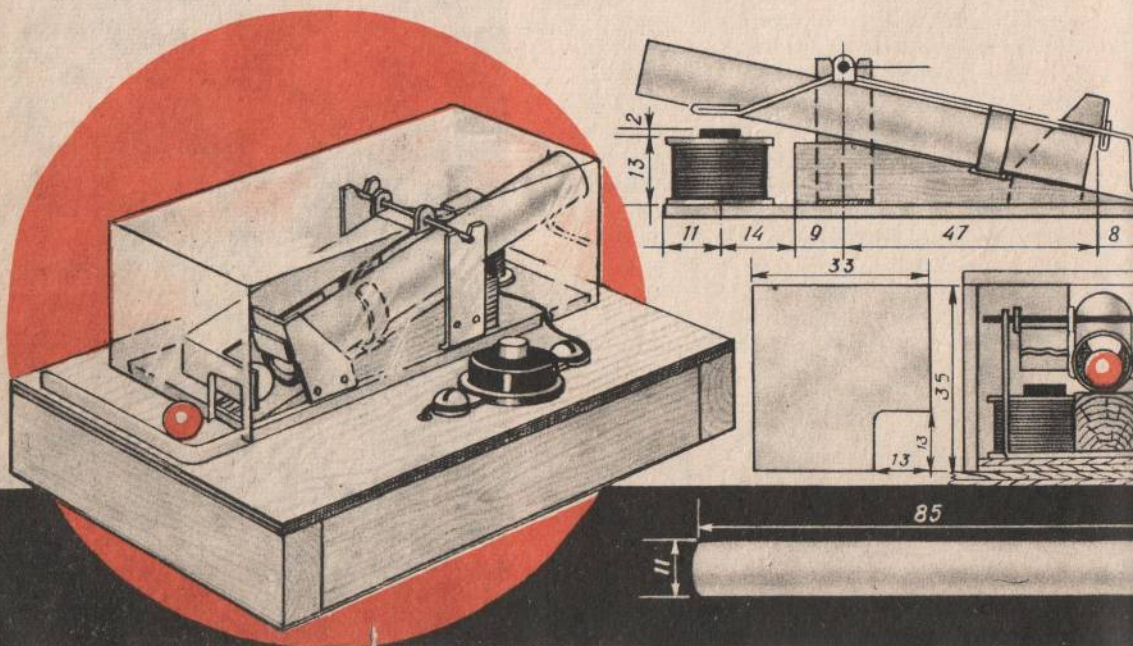
Противоположный конец полосы также сгибается и служит заслонкой для конфет драже. В месте изгиба полоса жести надевается на ось, которая подвешивается в углублениях стойки.

Все это показано на рисунке общего вида автомата. Полоса жести устанавливается так, чтобы расстояние от утолщения на коротком плече коромысла до сердечника составило 4—5 мм, а утолщение на другом конце коромысла плотно прижалось ко дну ящика.

В трубку из оргстекла или плотной бумаги, установленную под углом к основанию при помощи деревянного угольника, закладываются конфеты.

В таком положении, как только вы включите ток, короткая часть коромысла притянется к сердечнику электромагнита, а заслонка на противоположном конце поднимется и выдаст конфету драже.

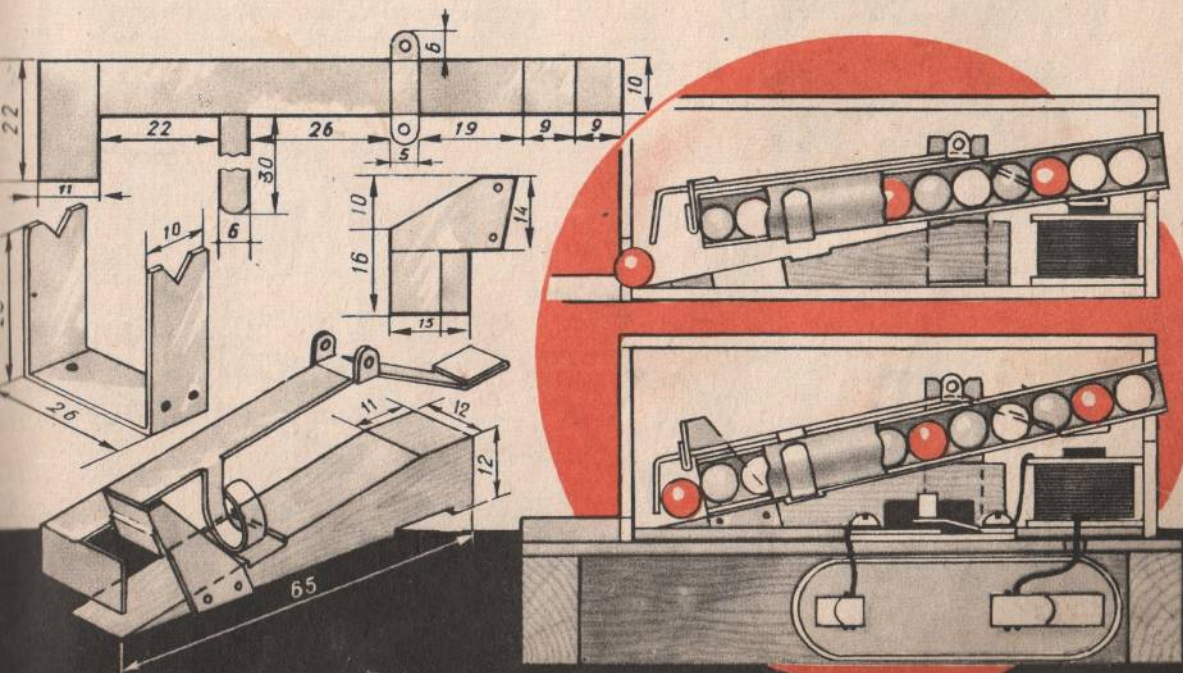
Таков принцип работы этой небольшой самоделки.



Уже из этого краткого описания ясно, что над этой самоделкой юному конструктору придется много поработать — найти наиболее подходящее расположение деталей автомата, тщательно подогнать их, придумать способы упростить модель и т. д. Но эта модель поможет понять принцип действия многих больших автоматов.

Делать автомат, выдающий конфеты, советуем по определенному плану.

1. Заготовьте коробочку драже.
 2. Подберите или сделайте из листа плотной бумаги небольшую трубку, в которую свободно входят конфеты.
 3. Сделайте электромагнит по рисунку.
 4. Из полоски жести размером 50×110 мм вырежьте пластину-коромысло, руководствуясь выкройкой.
 5. Полоске придайте форму изогнутого коромысла.
 6. Ось — иглу или проволочку вставьте в отверстия — ушки полосы, слегка припаяв ее к изгибу коромысла.
 7. На дне дощечки установите электромагнит и коромысло из жести.
 8. Подайте ток от батарейки в обмотку электромагнита и проверьте правильность действия коромысла. При включении тока коромысло должно покачнуться так, чтобы заслонка его длинного плеча поднялась на высоту достаточную для пропускания конфеты.
 9. Установите трубку на деревянном угольнике под углом $12-15^\circ$, как показано на рисунке.
 10. Выпилите из тонкой фанеры или оргстекла переднюю стенку ящика с отверстием внизу для выхода конфеты.
 11. Ящик автомата приклейте к дощечке. Установите внутри ящика батарейку, а на крышке ящика кнопку. Соедините все детали тонким проводом по схеме.
- Для того чтобы автомат при нажатии кнопки выдавал только одну конфету, надо позади первой заслонки установить вторую, припаяв ее, как показано на рисунке. Размеры второй заслонки и расстояние ее от первой зависят от диаметра шариков драже. Найти эти размеры вам придется самостоятельно, опытным путем.



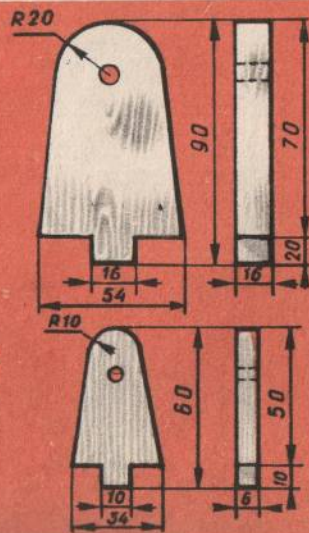
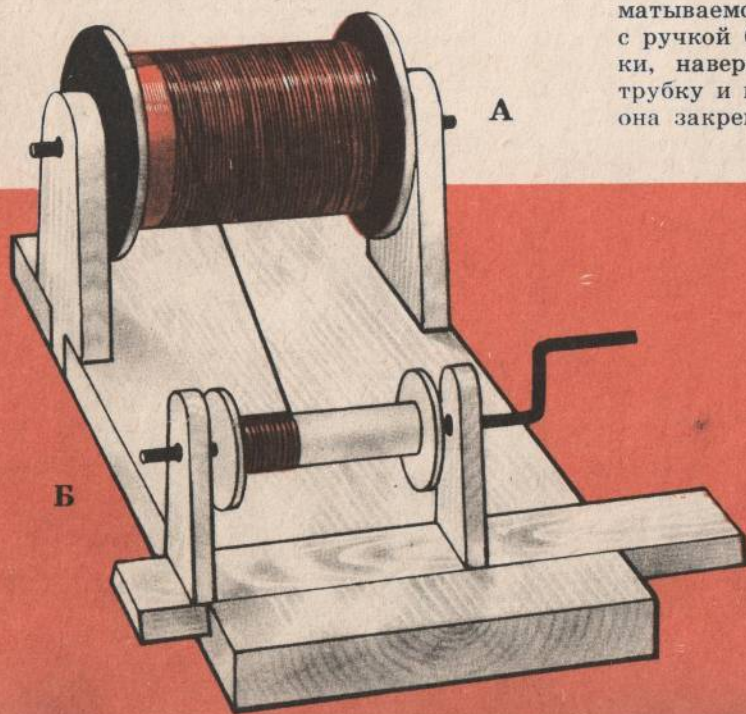
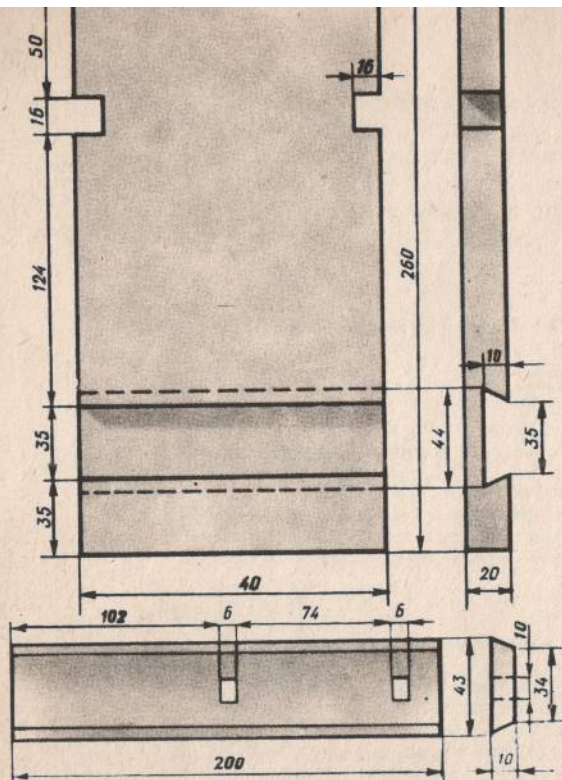
СТАНОК ДЛЯ НАМОТКИ КАТУШЕК ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ, АНТЕННЫХ КОНТУРОВ РАДИОПРИЕМНИКОВ

Вручную намотать тонким проводом катушку, имеющую 400—600 витков, очень трудно.

Простой станок, изображенный на рисунке, значительно облегчит работу по намотке провода.

Для того чтобы витки ложились ровно, необходимо пальцем левой руки слегка направлять витки провода, в то время как правая рука вращает ручку, наматывая катушку.

Из рисунка видно, что большая катушка А, с которой сматывают провод, вращается на стержне, закрепленном в стойках. Катушка-Б, на которую наматывают провод, закрепляется в стойках на оси с ручкой. Эта ось делается съемной. В случае, если отверстие наматываемой катушки широко и ось с ручкой болтается внутри катушки, наверните на ось бумажную трубку и насадите катушку снова: она закрепится.



НАСТОЛЬНЫЙ СТАНОК ДЛЯ РУЧНОЙ ДРЕЛИ

Каждый, кому приходилось высверливать отверстия при помощи ручной дрели, знает, как трудно бывает держать дрель в строго вертикальном положении. А ведь только при этом условии можно получить правильное отверстие, строго перпендикулярное плоскости доски или пластинки металла.

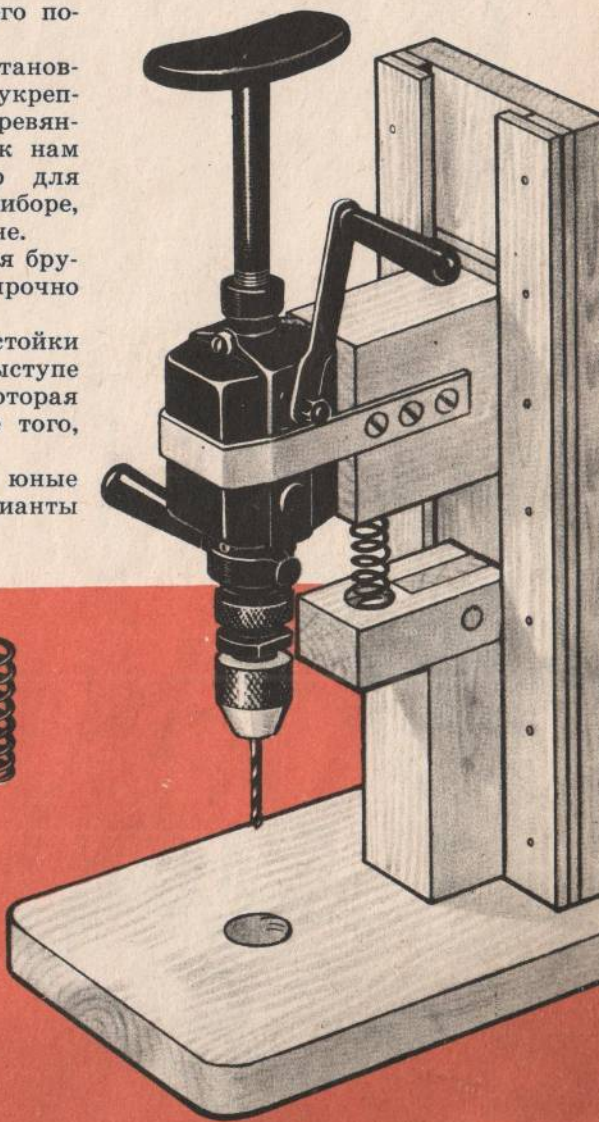
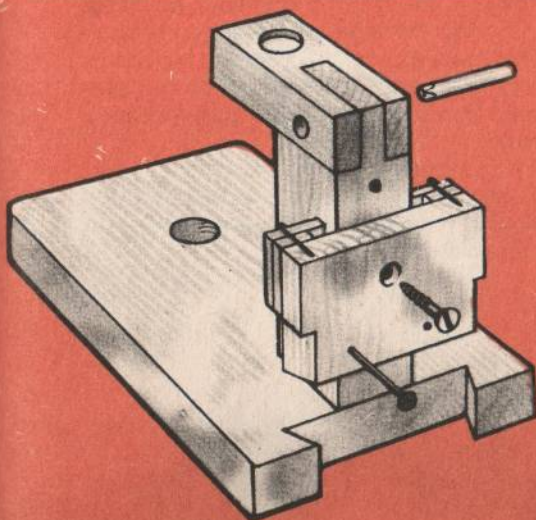
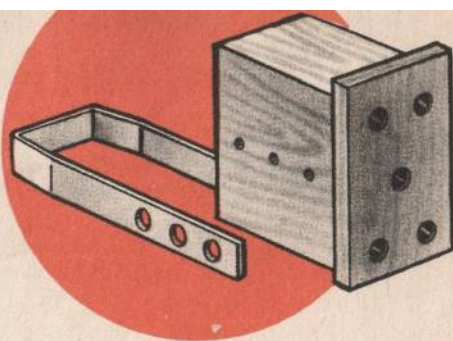
Советуем сделать специальный станок для закрепления дрели. Общий вид его показан на рисунке.

На толстой широкой подставке установлена вертикальная стойка, на которой укреплены два направляющих рельса из деревянных планок. Такие рельсы из планок нам приходилось уже делать, например для установки стойки объектива в приборе, позволяющем показывать слайд на экране.

В пазах рельсов легко передвигается брусок, к которому железной полосой прочно прикреплен корпус ручной дрели.

К нижней части вертикальной стойки крепится брусок с выступом. На выступе установлена стальная пружина, которая поднимает и удерживает дрель после того, как отверстие высверлено.

В заключение следует сказать, что юные мастера могут придумать другие варианты конструкции подобного станка.



ПРОСТЕЙШИЕ РАБОТЫ ПО РАДИО

НЕСКОЛЬКО ВВОДНЫХ СЛОВ

Слово «радио» значит «излучение», а в жизни под этим словом подразумевают область техники, основанную на применении электромагнитных волн для передачи сообщений.

Радио как особый вид связи позволяет передавать самые различные сигналы (речь, музыку, изображения предметов и людей) на далекие расстояния.

При помощи радио можно поддерживать связь с плывущим в море кораблем, с летящим самолетом, с экипажем космического корабля, находящимся в межпланетном пространстве.

По команде с Земли, переданной по радио, наши аппараты — «луноходы» перемещаются по поверхности Луны, производят фотографирование лунных пейзажей и передают их на землю.

К сожалению, здесь нет возможности рассказать подробно о том, как родилось радио и как широко используются его удивительные свойства в наши дни. Об этом советуем почитать другие пособия.

Эта часть нашей книги написана для тех юных техников, которые впервые решили собрать своими руками простой радиоприемник.

Несколько слов о том, где и как найти детали, необходимые для конструирования транзисторных приемников.



Транзисторы, конденсаторы, диоды, резисторы, телефоны и маленькие громкоговорители продаются в специализированных магазинах радиодеталей. Кроме отдельных деталей, там можно купить и небольшие наборы. В составе таких наборов есть все, что необходимо для сборки приемника.

Громадное значение имеет сбор деталей от приемников и радиоустройств, которые давно отслужили и сданы «в лом». Здесь можно найти переменные конденсаторы, клеммы, переключатели и другие детали. В старых приемниках можно подыскать кусочки проводов, штепсельные гнезда, вилки, полоски меди, латуни и пр.

Все это пригодится для работы.

Провод, необходимый для намотки катушек приемника, продается в больших катушках, где указаны сечение и тип провода. Нередко хороший провод можно получить, разматывая обмотку статора или ротора старого электродвигателя.

УСТРОЙСТВО АНТЕННЫ

В радиосвязи всегда участвуют две установки: передающая радиостанция и приемник. На рисунке показаны эти две установки. Передающая станция состоит из мощного передатчика и антенны. Устройство передатчика описывать мы не будем. С помощью передатчика в антенне возбуждаются электромагнитные колебания, порождающие радиоволны, несущие сигналы радиопередач.

От качества приемной антенны во многом зависит работа приемника, а в простейших приемниках хорошо собранная антенна имеет особенно важное значение.

Антенной служит медный или алюминиевый провод, натянутый между двумя мачтами. Провод антенны обращен в сторону передающей станции. Отдельные элементы антенны и способ ее установки ясны из рисунка.



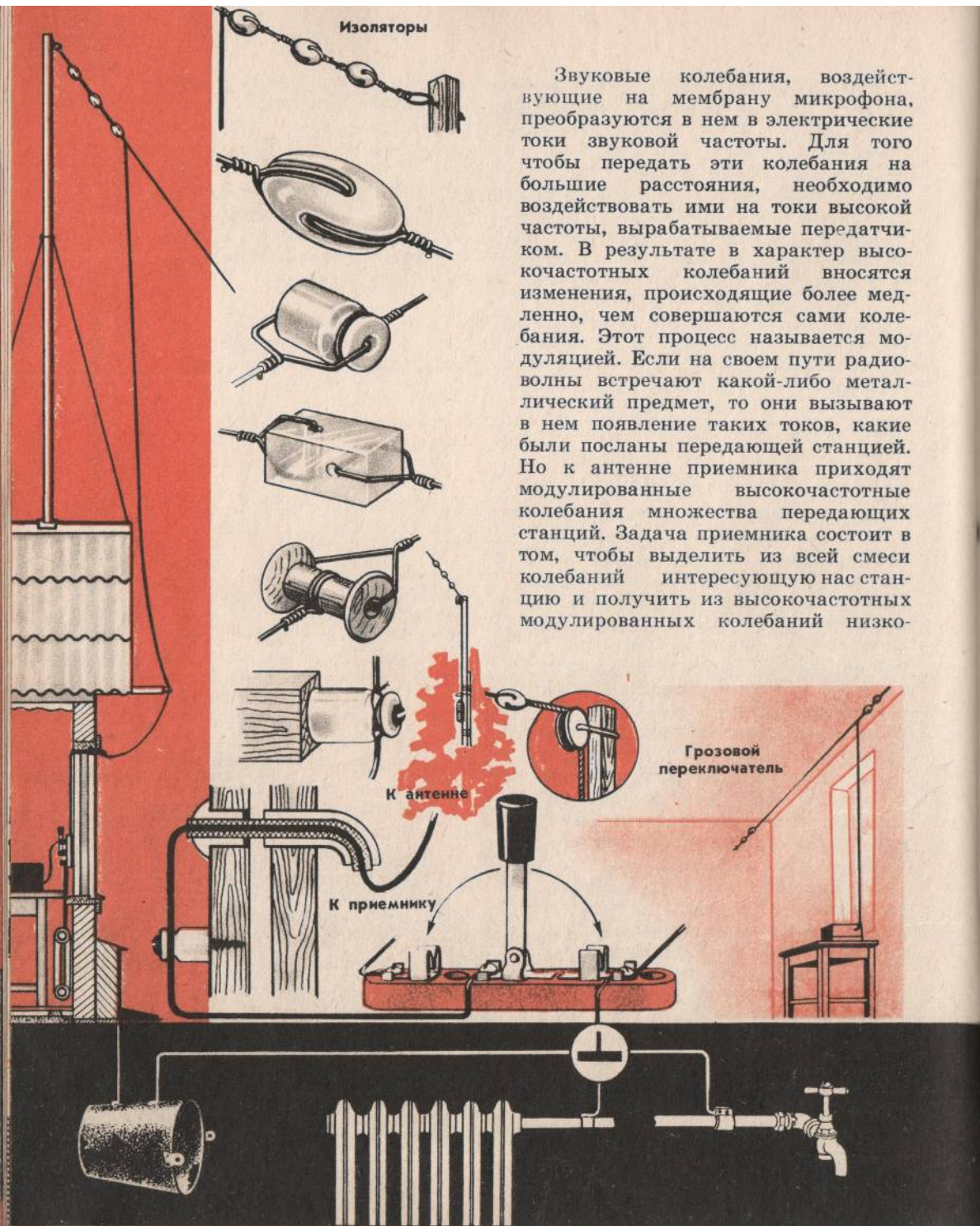
Изоляторы

Звуковые колебания, воздействующие на мембрану микрофона, преобразуются в нем в электрические токи звуковой частоты. Для того чтобы передать эти колебания на большие расстояния, необходимо воздействовать ими на токи высокой частоты, вырабатываемые передатчиком. В результате в характер высокочастотных колебаний вносятся изменения, происходящие более медленно, чем совершаются сами колебания. Этот процесс называется модуляцией. Если на своем пути радиоволны встречают какой-либо металлический предмет, то они вызывают в нем появление таких токов, какие были посланы передающей станцией. Но к антенне приемника приходят модулированные высокочастотные колебания множества передающих станций. Задача приемника состоит в том, чтобы выделить из всей смеси колебаний интересующую нас станцию и получить из высокочастотных модулированных колебаний низко-

Грозовой переключатель

К антенне

К приемнику



частотные сигналы, которыми модулировано излучение станций (этот процесс называется детектированием).

Для обеспечения нормальной работы самодельных приемников, рассмотренных ниже, антенный провод должен иметь длину не менее 10—15 м.

В городских условиях установить подобную антенну трудно. Если передающая станция расположена от приемника на расстоянии 1—2 км, можно сделать комнатную антенну из небольшого куска медной проволоки длиной 1,5—2 м и сечением 1—2 мм². Антенный провод подвешивается к опорам (шесты или гвозди в стене) при помощи нескольких изоляторов. Изоляторы сделаны из оргстекла или фарфора.

Если нельзя купить готовые изоляторы, сделайте их своими руками из кусочков гетинакса, текстолита или оргстекла, как показано на рисунке.

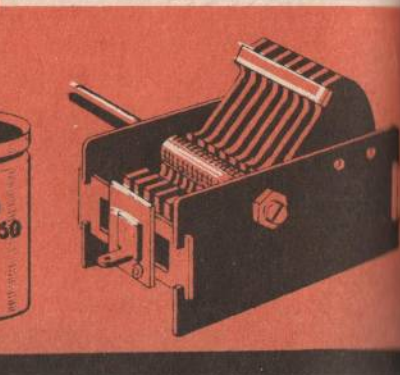
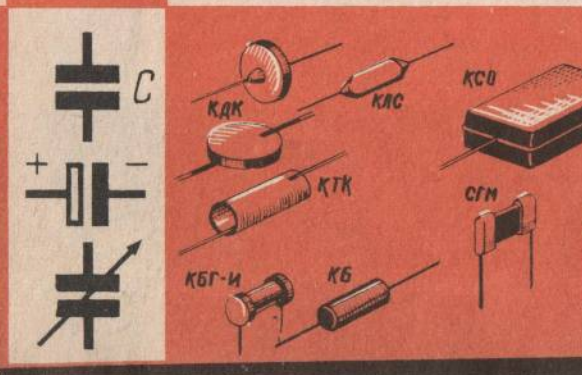
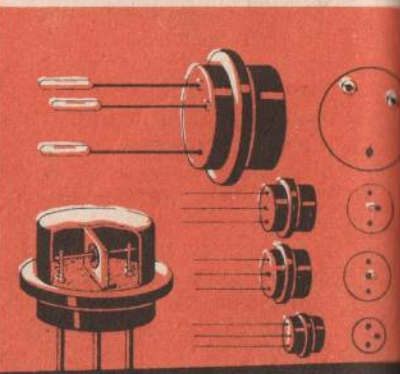
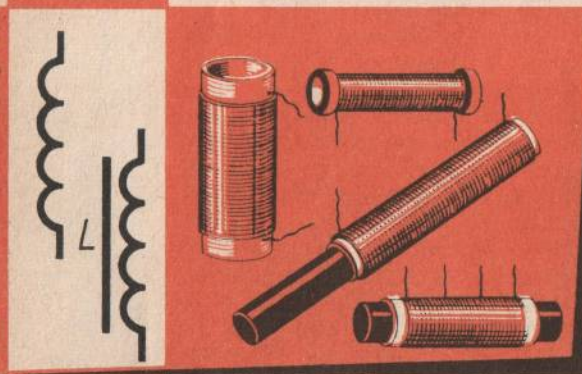
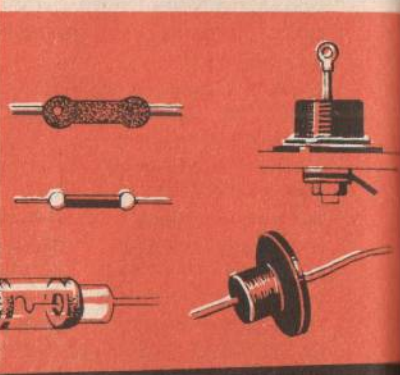
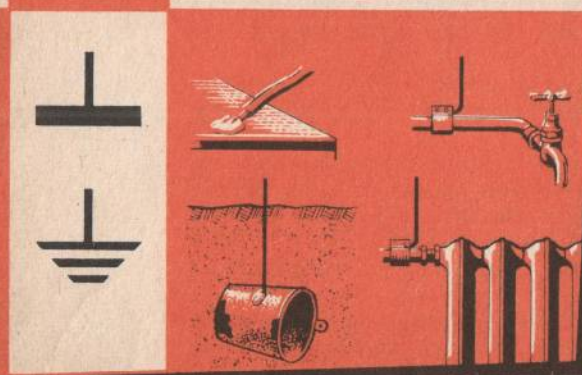
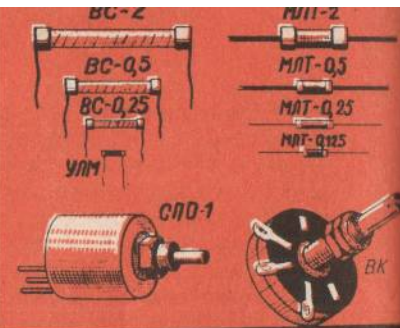
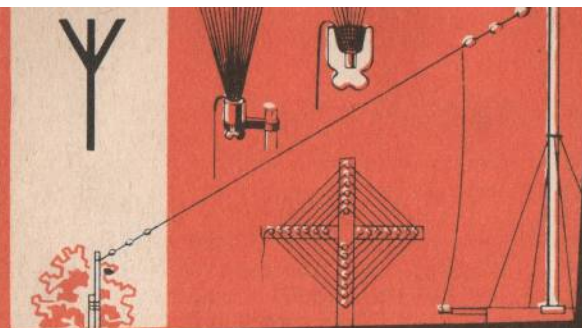
Конец провода антенны, обращенный к приемнику, должен через ближайший к нему изолятор спускаться вниз. Этот спуск антенного провода называется снижением. Снижение можно сделать из отрезка другого провода в любой изоляции.

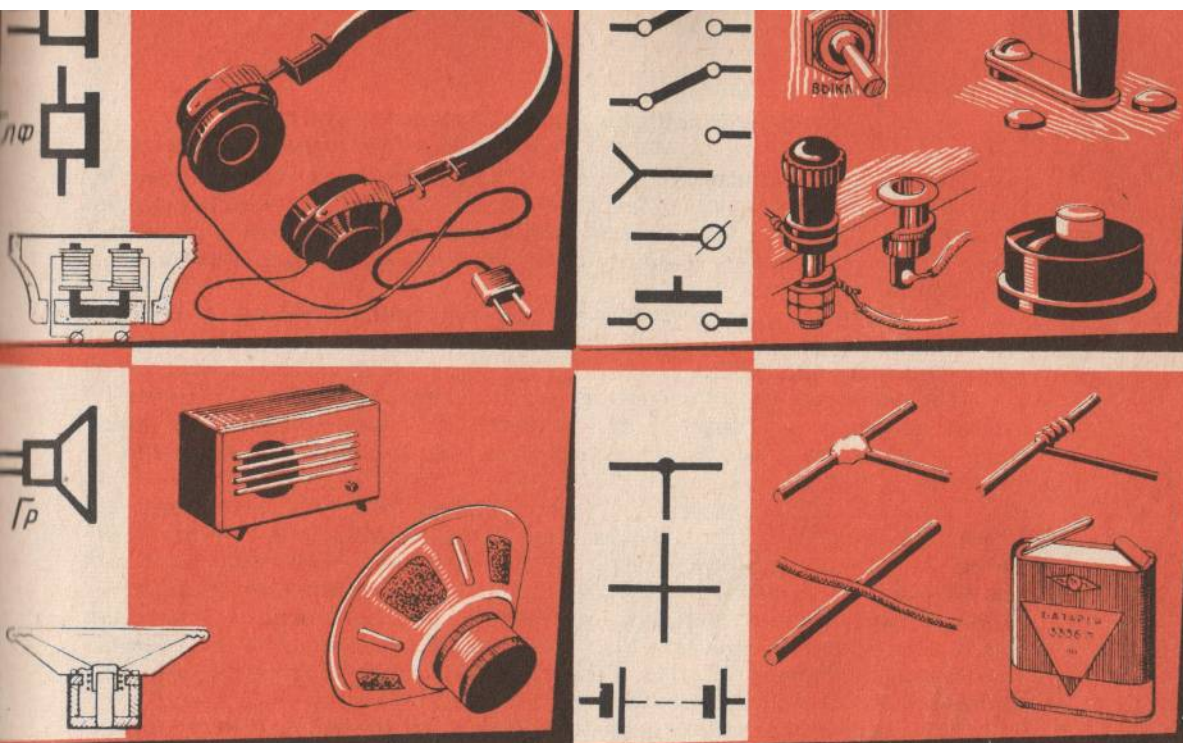
Если снижение делается отдельным проводом, его необходимо спаять с концом антенны.

Снижение, если даже оно выполнено изолированным проводом, не должно касаться крыши дома, стены, а самый ввод его в оконную раму производится через кусочек резиновой трубки. Конец снижения присоединяется к гнезду «Антенна» приемника.

Для защиты антенны и приемника от атмосферного электричества применяют грозовые переключатели. К среднему зажиму переключателя подключают антенну, к крайним — соответственно приемник и заземление. При приближении грозы антенну надо отсоединить от приемника, приемник выключить, а переключатель перевести в положение, которое соответствует заземлению антенны. Грозовой переключатель продается в радиомагазинах, и делать его самому не стоит.

Важную роль в работе приемника играет заземление. В городских условиях в качестве заземления можно использовать трубы центрального отопления и водопроводные трубы. В сельской местности или в условиях пионерского лагеря должна быть выкопана яма на глубину 1,5—2 м. В нее опускают массивный металлический предмет (отрезок рельса, лист железа), к нему присоединяют с помощью пайки или в крайнем случае путем зажима под болт металлическую проволоку диаметром 3—4 мм, после чего яму засыпают землей, тщательно утрамбовывают и обильно поливают соленой водой (1—2 пачки соли).





КАК ЧИТАТЬ СХЕМЫ РАДИОПРИЕМНИКОВ

На рисунках изображены принципиальные схемы приемников. Принципиальными схемы называются потому, что по ним легко разобраться в принципе работы устройств, проследить путь токов, узнать назначение каждой детали.

Вы, наверное, видели, что на схемах технических устройств и приборов их детали обозначаются специальными условными знаками. Эти знаки мало похожи на внешний вид тех деталей, которые они обозначают.

Для того чтобы читать схемы, надо знать, как изображаются на них детали приемников. Даем таблицу с изображением основных деталей приемников. В левой части таблицы показаны детали, а в правой — значки, которыми каждая из них изображается на схемах.

Переходя к описанию устройств простейших радиоприемников, скажем, что в основу описанных схем положены материалы из книги В. Г. Борисова «Юный радиолюбитель» и ряд статей из журналов «Горизонты техники для детей», изданных в Варшаве за последние годы.

Постройте несколько простейших детекторных приемников, отличающихся друг от друга конструкцией колебательных контуров и способами их настройки.

Познакомившись с внешним видом отдельных деталей простейшего детекторного приемника, разберемся в назначении этих деталей в процессе приема радиопередачи на примере схемы с переменным конденсатором.

Главный узел приемника — резонансный контур, состоящий из катушки и конденсатора переменной емкости. Катушка L наматывается на каркас, изготовленный из картона диаметром 8,5 мм и высотой 35 мм, проводом ПЭ 0,25—0,3 мм до заполнения. Концы ее, пропущенные через специально проколотые отверстия, закрепляют на краях каркаса и соединяют с антенной, заземлением и переменным конденсатором $C2$. Изменение емкости этого конденсатора должно быть от 10—20 пф до 450—500 пф.

Для того чтобы пришедшие колебания преобразовать в токи низкой частоты, которые затем пройдут через обмотку телефона и создадут в нем звук, служит детектор D .

В качестве детектора подойдут полупроводниковые диоды типа Д1, Д2, Д9. Конденсатор $C3$ емкостью в 1000 пф типа КСО (конденсатор слюдяной опрессованный) служит для отвода через себя токов высокой частоты. Емкость конденсатора $C1$ — 100 пф.

Последовательно с детектором включается телефон, мембрану которого заставляет колебаться ток выделенного низкочастотного сигнала. Телефоны лучше всего применять высокоомные (с сопротивлением 4000 ом) типа ТОН-3.

Когда детали подобраны, можно приступить к сборке приемника. Для этого сначала на листе бумаги наметьте контуры деталей, центры необходимых отверстий, соединительные провода, т. е. составьте так называемую схему соединений. Затем к листу какого-нибудь изоляционного материала — гетинакса, текстолита, сухой фанеры — прикрепите монтажную схему и по намеченным центрам высверлите отверстия, сделайте необходимые вырезы для крепления деталей и т. д.

Укрепив на плате-шасси детали, соедините их согласно принципиальной схеме.

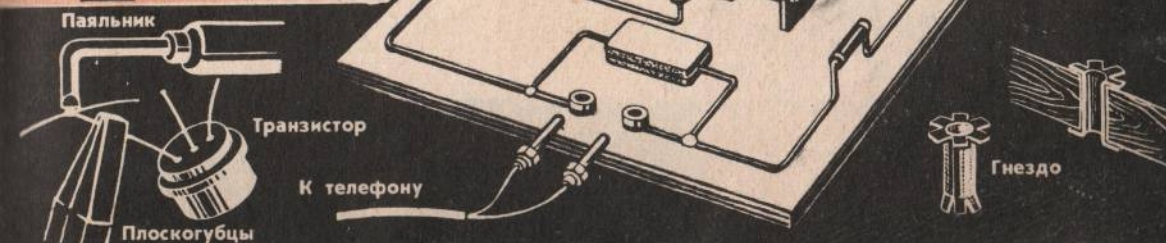
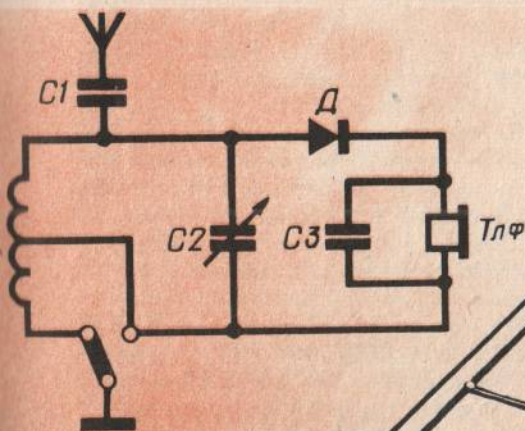
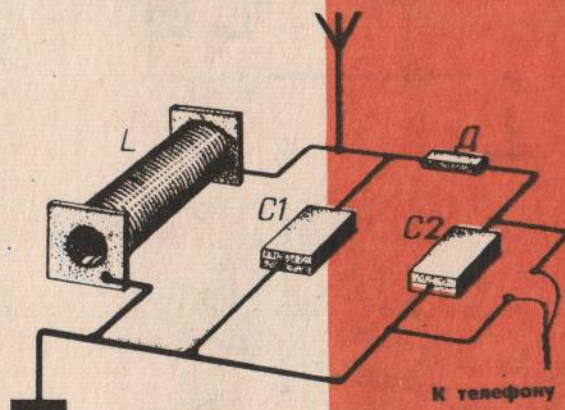
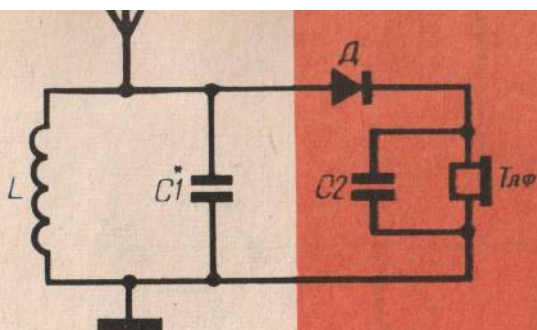
Чтобы исключить при настройке влияние руки, заземляют неподвижные пластины конденсатора. Повертывая ручку конденсатора $C1$, ищем такое положение пластин конденсатора, при котором сигналы передачи будут отчетливо слышны.

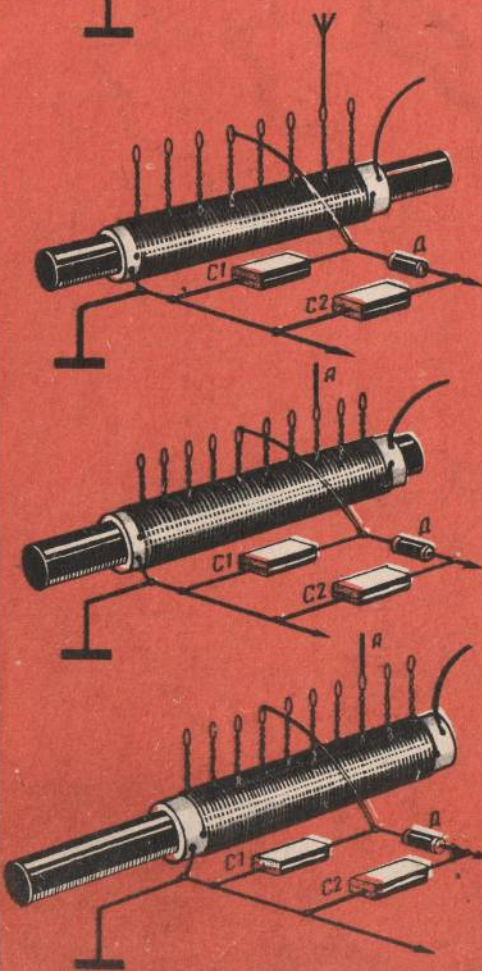
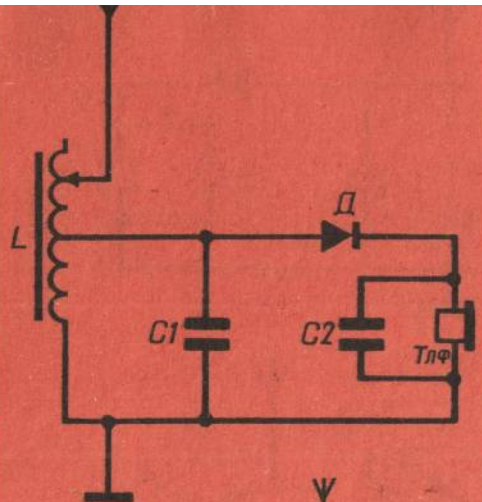
На том же рисунке показана еще одна схема простейшего детекторного приемника с фиксированной настройкой на одну станцию.

Для сборки другого детекторного приемника, показанного на с. 178, нужны следующие детали: катушка с ферритовым стержнем L ; конденсатор керамический $C1$ — 220 пф; диод D — детектор типа Д1, Д2, Д9; телефон; конденсатор $C2$ — 100 пф.

Изготавливать приемник советуем в таком порядке:

1. Сначала заготовьте каркас катушки L . Сделайте из бумаги трубку диаметром 12—15 мм и намотайте 100 витков провода диаметром





0,2—0,3 мм. Наматывая, делайте отводы через каждые 10 витков.

Когда наматываете катушку, вставьте в нее ферритовый стержень. Его можно купить в магазине радиодеталей: длина его 100—150 мм, диаметр 8—10 мм.

Положение стержня в трубке имеет большое значение при настройке приемника. Окончательно вы закрепите его после того, как опытным путем подберете нужный вывод катушки для присоединения наружной антенны и диодного детектора. Как это сделать, показывает рисунок. Перемещая отвод А и поочередно присоединяя его к отводам катушки, добейтесь лучшей слышимости.

Ферритовый стержень при этом слегка перемещайте внутри бумажной трубки катушки.

Если максимальная слышимость получается при полностью выдвинутом из катушки стержне, смените керамический конденсатор, поставив 100 пф вместо 220 пф. Можно попробовать и совсем его не ставить. Если же, наоборот, наибольшая слышимость получается, когда стержень целиком введен в трубку, попробуйте поставить конденсатор большей емкости (например, 330 пф или больше).

2. Настроив указанным путем резонансный контур на лучшую слышимость передачи, закрепите окончательно ферритовый стержень при помощи капли клея внутри катушки. Найденный вывод катушки присоедините к снижению наружной антенны.

3. Теперь найдите таким же путем нужный вывод катушки для присоединения телефонов через диод. Добейтесь самой высокой громкости передачи.

4. Определив все наиболее подходящие выводы катушки для присоединения к наружной антенне и к телефону, соедините все детали приемника, пользуясь паяльником.

Качество и громкость работы детекторных приемников во многом определяются антенной и хорошим заземлением.

Сделайте антенну длиной 10—15 м и установите горизонтальную часть ее на высоте 2—3 м от крыши.

ПРОСТОЙ ПРИЕМНИК НА ОДНОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Мы только что собрали простейший детекторный приемник с диодом. В нем нет собственного источника энергии, и все процессы в таком приемнике происходят только за счет той энергии, которую несут с собой принимаемые волны.

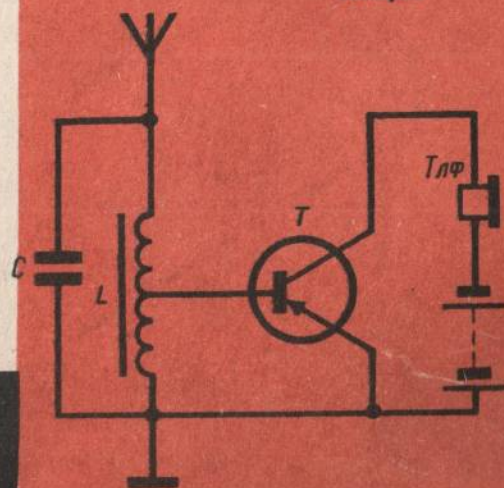
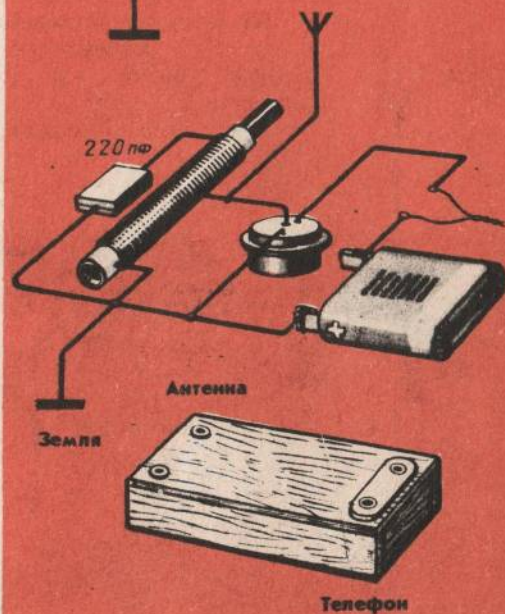
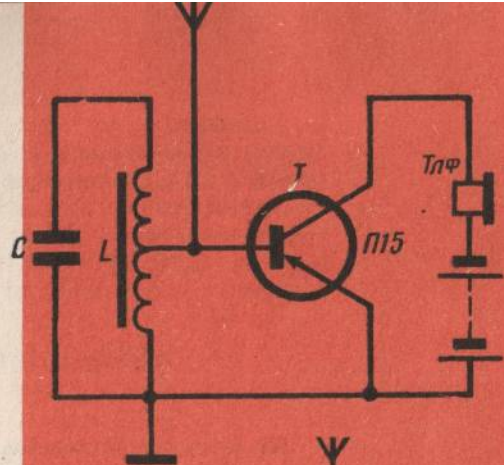
Присмотритесь теперь к другой схеме, где вместо диода стоит транзистор — усилительный полупроводниковый прибор, который не только детектирует, но и усиливает принимаемый сигнал.

Приемник, собранный по этой схеме, обеспечивает лучшее качество и повышенную чувствительность приемника.

Для сборки этого приемника потребуются:

катушка индуктивности L (подробно о ней ниже); конденсатор керамический C 220 пф; транзистор T типа П15 или П16; телефоны любого типа (сопротивление не менее 100 ом); батарея плоская на 4,5 в.

Начать работу надо с намотки катушки индуктивности.

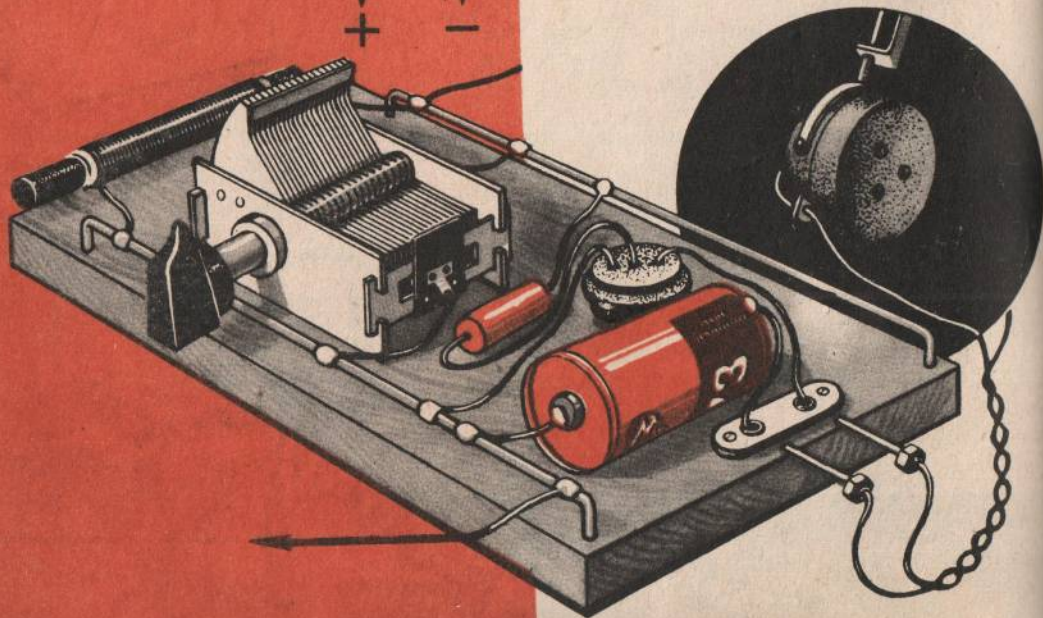


Возьмите кусок ферритового стержня (их продают в радиомагазинах), оберните его 2—3 слоями бумаги и на бумажную трубку намотайте для длинноволнового диапазона 50 витков провода в любой изоляции диаметром 0,2—0,3 мм с отводом от 50-го витка; для средневолнового — 80 витков с отводом от 20-го витка. Затем соедините все детали, пользуясь паяльником, и настройте приемник так же, как вы настраивали детекторный приемник.

ОДНОТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК С ПИТАНИЕМ ОТ «ЗЕМЛЯНОЙ БАТАРЕИ»

На рисунке показана еще одна схема одностранзисторного приемника. Для изготовления его необходимы: ферритовый сердечник длиной 30—50 мм, диаметром 7—9 мм; конденсатор переменной емкости 12—490 пф (от старого лампового приемника «Рекорд», «Волна» или «Стрела»), диод типа Д1, Д2 или Д9; транзистор типа П13, П14 или П15; телефон типа ТОН-2 или самодельный (см. с. 134—141); провод ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,12—0,2 мм.

Катушку намотайте на ферритовый сердечник вручную или

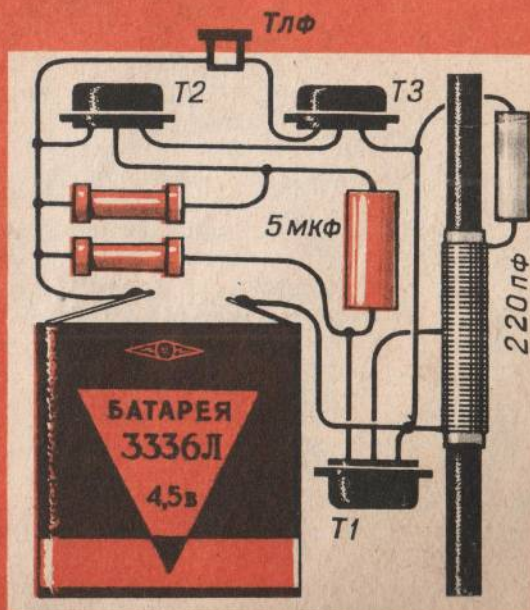
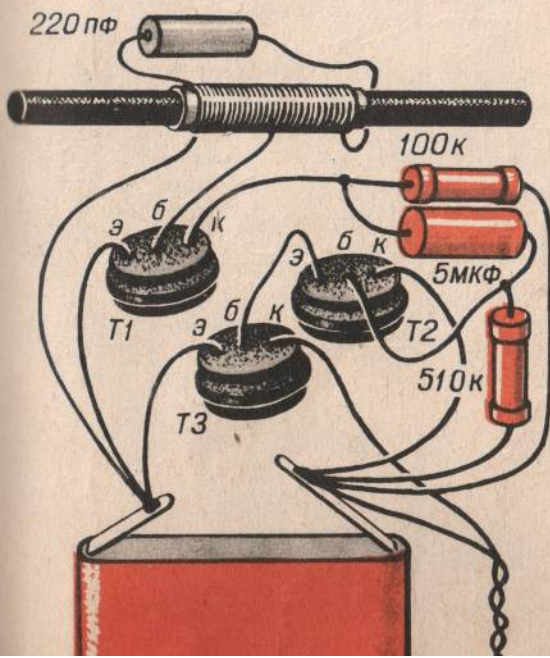
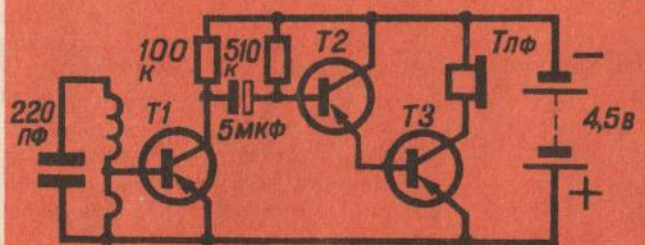


на станочке (см. с. 168). Собранную схему подключите к гальваническому элементу на 1,5 в напряжения или к так называемой земляной батарее. Попробуйте изготовить ее. Для этого угольный стержень (или пластину меди) и пластину цинка размером $20 \times 15 \times (1-1,5)$ мм (или алюминия) поместите во влажный грунт на глубину 1—1,5 м. Расстояние между электродами самодельной батареи должно составлять 350—500 мм. Выводы электродов соедините с элементами приемника медными проводами, при этом вывод цинкового (или алюминиевого) электрода надо изолировать.

СХЕМА ПРОСТОГО ТРАНЗИСТОРНОГО ПРИЕМНИКА С ПРОСЛУШИВАНИЕМ НА ТЕЛЕФОН

Познакомившись с простейшим одностранзисторным приемником, приступите к монтажу схем более сложных приемников, обладающих большей чувствительностью, стабильностью и обеспечивающих громкоговорящий прием.

Приемник, схему которого вы видите на рисунке, предназначен для приема местных



станций, работающих в диапазоне средних и длинных волн. Прием осуществляется на магнитную антенну. Если напряженность магнитного поля недостаточна, то к контуру магнитной антенны можно присоединить наружную антенну и заземление. Прослушивание производится на телефон типа ТОН-2.

Для сборки его нужны детали: 3 транзистора, например П13; конденсатор 220 $\mu\text{ф}$; самодельная катушка индуктивности (см. описание); ферритовый стержень; резисторы 510 ком и 100 ком ; электролитический конденсатор 5 мкф ; телефон типа ТОН-2; батарейка 3336Л.

Оберните бумагой ферритовый сердечник, сделайте затем обмотку проводом, лучше в шелковой изоляции толщиной 0,15—0,30 мм. Для приема средневолновых передач дайте 70 витков с отводом от 25-го витка, для длинноволновых станций — 200 витков с отводом от 70-го витка.

Макет приемника соберите на большой плате и там же настройте его. Он должен сразу заработать, если сборка сделана аккуратно по схеме.

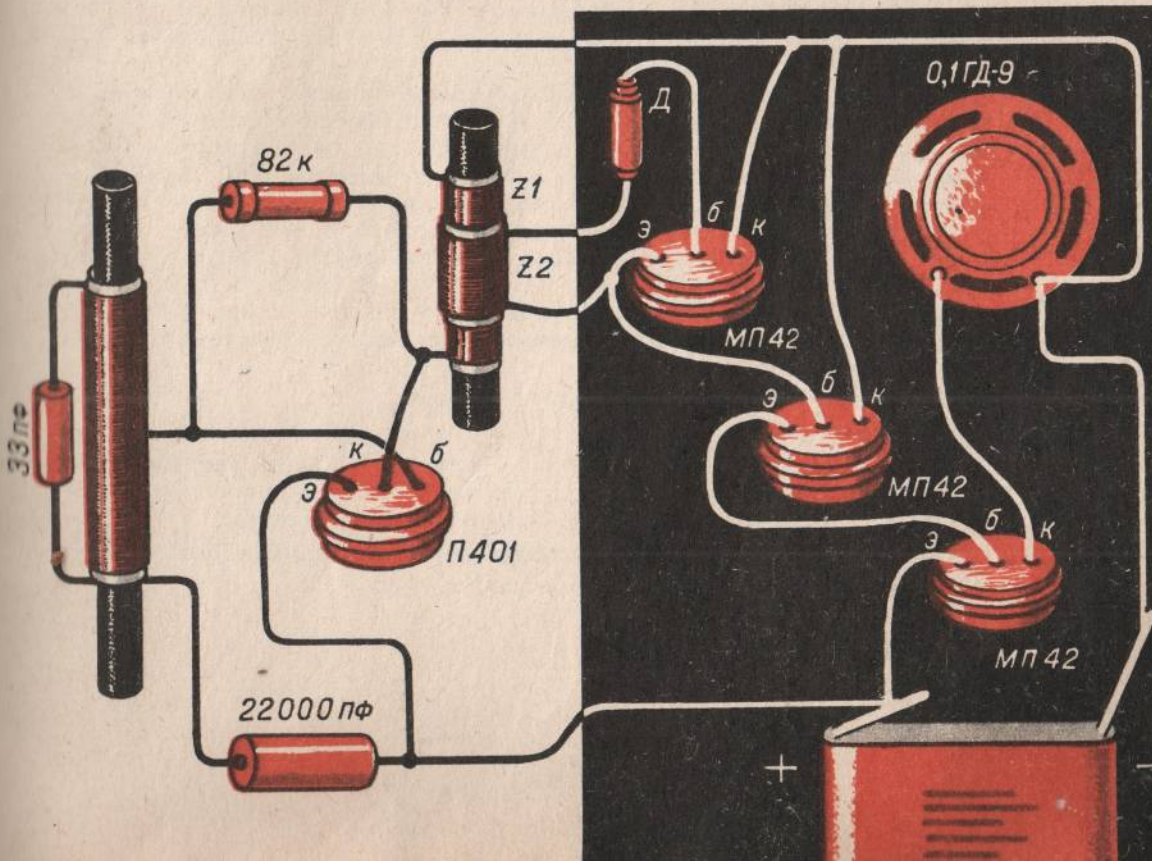
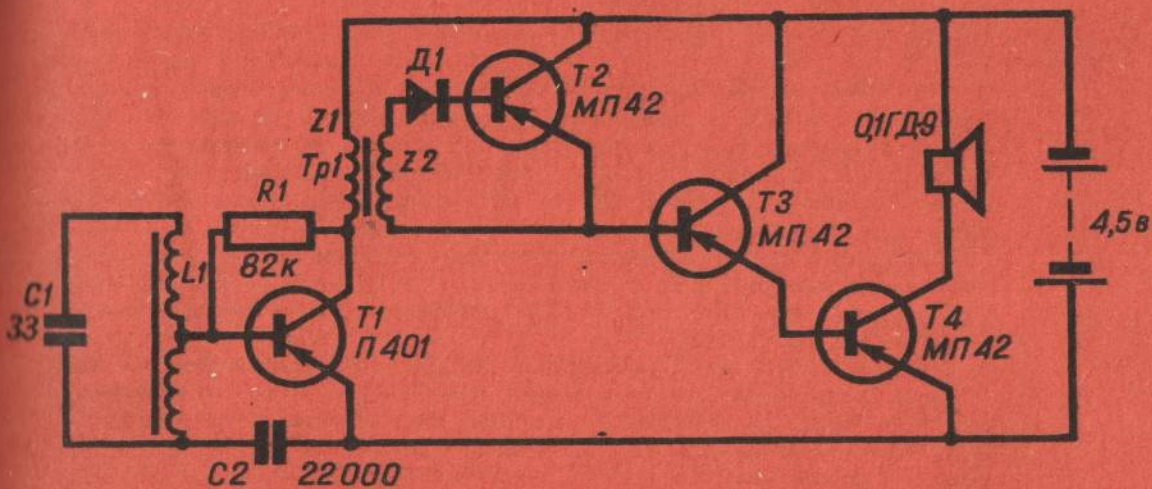
Перемещением стержня внутри катушки добейтесь наибольшей громкости передачи. Если перемещением стержня нельзя установить достаточную громкость, то смените емкость конденсатора в 220 $\mu\text{ф}$ на иную в пределах 47—470 $\mu\text{ф}$.

Закончив налаживание, перенесите детали на монтажную плату, выполненную из гетинакса или текстолита. Футляр можно сделать из оргстекла. Если позволяют габариты приемника, стержень можно взять большей длины, что даст выигрыш в чувствительности приемника, увеличит радиус его действия и облегчит настройку.

ПРОСТОЙ ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК С ПРОСЛУШИВАНИЕМ ПЕРЕДАЧ НА КОМНАТНЫЙ ГРОМКОГОВОРТЕЛЬ

Приемник, изготовление которого описано ниже, является следующей ступенью для начинающего радиолюбителя. Этот приемник также предназначен для приема местных станций, работающих в диапазоне длинных (ДВ) и средних (СВ) волн.

Для сборки схемы требуются следующие стандартные детали: транзистор П401 или П402, три транзистора МП42, диод Д9А, резистор 82 ком мощностью 0,125 вт , конденсатор настройки 33—100 $\mu\text{ф}$; конденсатор 22 000 $\mu\text{ф}$, громкоговоритель 0,1ГД-9, ферритовый стержень любого диаметра длиной 12—15 см, батарея на 4,5 в.



К самодельным деталям приемника относятся контурная катушка $L1$ магнитной антенны и высокочастотный трансформатор $Tr1$.

Сердечником трансформатора $Tr1$ является ферритовый стержень длиной 20—40 мм, отрезанный от стержня магнитной антенны. Катушка антенного контура наматывается внавал непосредственно на ферритовый стержень и содержит 300 витков с отведением от 20 витка для приема диапазона ДВ и 100 витков с отведением от 8—10 витка для диапазона СВ.

Первичная обмотка трансформатора, включенная в цепь коллектора транзистора $T1$, должна иметь для диапазона ДВ 200 витков, вторичная — 400 витков; для диапазона СВ — соответственно 60 витков и 120 витков.

Для намотки используют провод ПЭ или ПЭВ диаметром 0,1 мм.

Если радиовещательная станция находится далеко от приемника, то к контуру магнитной антенны следует подключить наружную антенну и заземление. Элементы приемника можно расположить в любом корпусе произвольно, так как это не оказывает какого-либо существенного влияния на работу схемы. Поскольку громкость звучания невелика, в приемнике нет регулятора громкости. Если же громкость окажется слишком большая (близко находится радиовещательная станция), то для понижения ее достаточно повернуть немного приемник (эффект направленности характеристики ферритовой антенны).

Завершая этот небольшой раздел книги, полезно дать несколько общих советов. Прежде всего все перечисленные в этом разделе работы по сборке простейших приемников надо рассматривать лишь как азбуку радиолюбительства, усвоив которую, можно перейти к монтажу более сложных транзисторных приемников. Именно поэтому описания различных приемников расположены в порядке усложнения их схем и процесса сборки. Начинать работу надо с монтажа простейших схем; мы не советуем вам пытаться собирать приемники, описанные в середине или в конце этого раздела книги. Сам процесс сборки того или иного приемника рекомендуем вести в следующей последовательности:

- 1) внимательно ознакомиться со схемой;
- 2) заготовить материал и детали;
- 3) провести макетирование, т. е. начерно собрать приемник, не соединяя пайкой его детали. Одновременно можно попробовать, как работает приемник, присоединяя его к внешней антенне;
- 4) продумать наиболее целесообразное расположение деталей;
- 5) окончательно собрать приемник в корпусе.

При сборке приемников особенно аккуратно следует осуществлять монтаж полупроводниковых приборов. При этом необходимо соблюдать следующие правила:

1) проволочные выводы электродов транзисторов, диодов можно изгибать на расстоянии не менее 5 мм от корпуса. Изгиб должен быть плавным;

2) чтобы не перегреть полупроводниковый прибор во время пайки, необходимо пайку гибких выводов осуществлять на расстоянии не менее 10 мм от корпуса прибора;

3) процесс пайки выводов должен быть по возможности кратковременным (не более 5—10 сек); если пайка не удалась, то ее можно повторить не ранее чем через 2—3 мин;

4) припаиваемый вывод должен быть плотно зажат плоскогубцами между корпусом прибора и местом пайки; при этом плоскогубцы будут играть роль теплоотвода;

5) необходимо строго следить за тем, чтобы паяльник даже на очень короткое время не прикасался к корпусу транзистора, диода, чтобы на него не попадали капли припоя и флюсов;

Прежде чем приступить к монтажу схемы, необходимо выводы деталей и концы проводов выпрямить, зачистить и залудить. При облуживании на зачищенный конец провода или вывода детали следует нанести каплю канифоли и прогреть паяльником с припоем. Если на жале паяльника слишком много припоя, то необходимо снять этот излишек, чтобы не залить отверстие в монтажных платах и не увеличить значительно диаметр вывода.

САМОДЕЛКИ ДЛЯ ДОМА, СЕМЬИ И ДРУЗЕЙ

*...А если от того, что делать начинаю,
Не мне лишь одному я пользу ожидаю,
То, признаюсь,
За труд такой еще охотнее берусь.*

И. Крылов

В этом разделе мы рассказываем о том, что могут сделать юные мастера для благоустройства дома и квартиры, где они живут. Здесь даны несложные устройства, помогающие быстро и аккуратно готовить пищу, изделия по уходу за бельем, одеждой, обувью. И, наконец, сувениры. Это те небольшие красивые вещицы, которые принято дарить родным и друзьям в дни их рождения или дни семейных торжеств.

При изготовлении самоделок, показанных в этом разделе, не требуется сложной обработки заготовок 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 в вашем доме организован кружок юных мастеров. С товарищами работа всегда пойдет дружнее.

Если такого кружка нет, выделите у себя в квартире уголок для работы и оборудуйте его. И у вас, без сомнения, при первых успехах найдутся друзья, готовые помочь вам и наладить общую работу в кружке. А это очень важное и нужное дело.

Подскажем, что же нужно для начала работы. Для строгания небольших дощечек, для работы с обрезками жести, проволокой по-

требуется 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 одним ножом, ножовки для обработки древесины и металла, одну-две стамески, молоток, тиски, хотя бы самодельные, две-три отвертки, шило и буравчик, несколько напильников и надфилей.

В предыдущем разделе мы рассказали, как сделать простые приспособления для точной распиловки дощечек под различными углами, «донце» для обработки торцов и кромок и другие несложные, но очень полезные вещи. Шлифовальная шкурка, винты и гвозди всегда найдутся среди домашней мелочи. Для работы с проволокой и жестко нужен паяльник, лучше электрический, напаять, паяльная кислота и припой. С этим набором можно начать мастерить простые поделки этого раздела, а затем постепенно приобретать более дорогие инструменты: дрель, коловорот, рубанок с двойным ножом, набор напильников с различной насечкой и т. д.

В отличие от предыдущих разделов этой книги, юный читатель найдет здесь описание мелких изделий, требующих от него умения сочетать разумную конструкцию изделия с тонким художественным его оформлением. Таким изделиям, как настольные полки для книг, настенные полочки, шкатулки, подставки под цветы, нужно не только придать изящную форму, но и тонко, со вкусом расцветить их.

Короче говоря, этот раздел для юных техников-художников, увлекающихся рисованием и художественной отделкой небольших красивых вещей.

В большинстве поделок этого раздела основным материалом служит древесина.

Поэтому, приступая к изготовлению самоделок, описанных ниже, необходимо познакомиться с приемами работы с древесиной, с заточкой столярных инструментов и т. д.

Также необходимо знать, как подготовить изделие под покраску, знать приемы работы с циклей, кистью...

Понадобится и электровыжигалка, изготовление которой по силам любому юному электрику.

Особенно часто придется прибегать к услугам лобзика. Его тонкая пилка поможет заготовить мелкие детали к небольшим сувенирам для подарков.

Нередко придется пользоваться лаком и политугой, чтобы придать зеркальный блеск поверхности изделий.

Выбрав понравившуюся вам самоделку и стараясь красиво оформить ее, вы научитесь работать различными инструментами и в каждое изделие сумеете внести что-то свое.



КРАСИВО, ПРОСТО, УДОБНО

ПОДСТАВКИ ПОД ЦВЕТЫ

Цветы пользуются любовью всех. 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 старые, позеленевшие от плесени горшки. Замечено также, что нежные растения страдают от того, 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 вторым рядом, дальше от солнечного света.

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 грубых полках балкона.

Мы показываем три образца фигурных скамеечек 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 скамеечек следует установить самим, они зависят от размеров подоконника.

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



СТОЛИК-ПОДСТАВКА ДЛЯ ПАЛЬМЫ

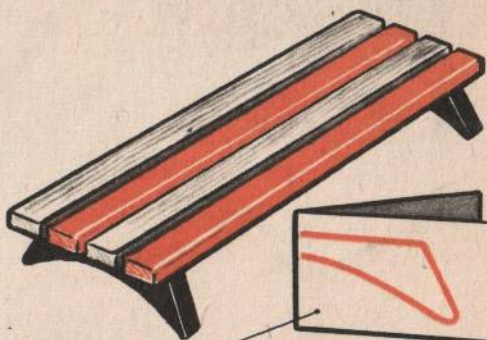
Кому из юных любителей цветов не приходилось видеть крупное комнатное растение, поставленное вдали от окна, прямо на пол? Раскидистые кроны пальм, фикусов, аралий не получают достаточного количества солнечного света и очень страдают от такого небрежного отношения к ним. Предлагаем образец очень простой по конструкции подставки под такой цветок. Это изделие вы сможете сделать, руководствуясь представленными здесь рисунками.

По нанесенному на толстую доску контуру выпилите крышку столика. Из тонких брусков сечением 20×20 мм выстругайте ножки. Высверлив в крышке отверстия диаметром не менее 15 мм, вставьте ножки столика и закрепите их там.

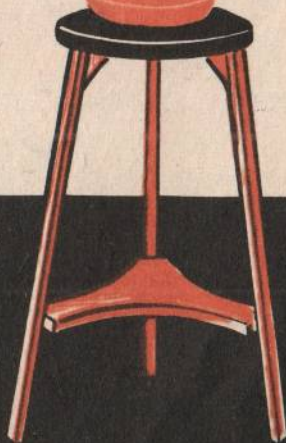
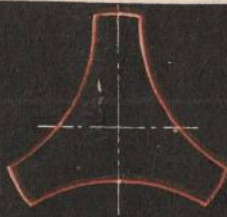
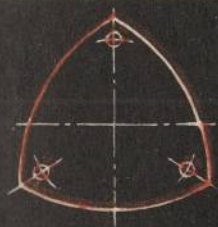
Столик скрепите внизу цельной проножкой, а сверху подклейте три фигурных сухаря.

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

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



Выкройки



ДОМАШНЯЯ АПТЕЧКА

Шкафчик для лекарств представляет собой 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 углы ящика прямые. Проверять нужно столярным угольником. Затем прикрепите гвоздями заднюю стенку, изготовленную из листа фанеры по размерам ящика. Дверцу аптечки соберите из планок толщиной 10—15 мм. 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.

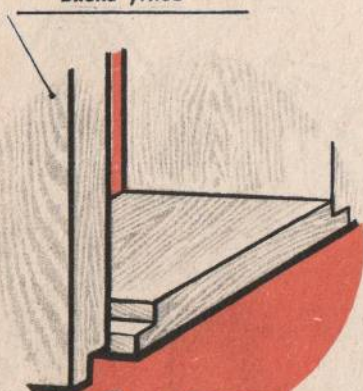
Внутри шкафчика установите три полки.

Шкафчик покрасьте масляной краской (цинковые белила), предварительно тщательно отшкулив и отшлифовав внешние поверхности стенок. Дверцу покрасьте со всех сторон и, когда краска высохнет, навесьте ее на небольшие петли, врезанные в боковую стенку.

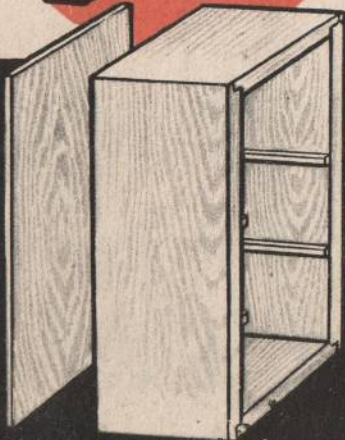
На дверце нарисуйте красный крест.



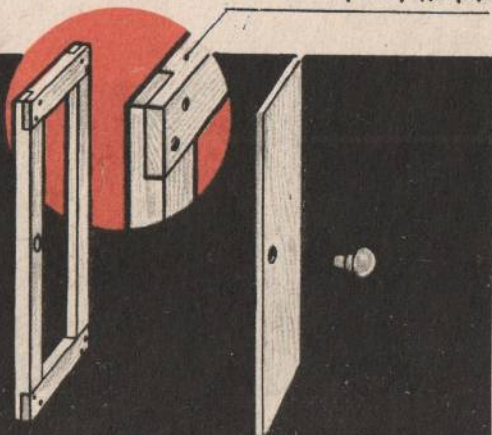
Вязка углов



Сборка аптечки



Так вязать рамку дверцы



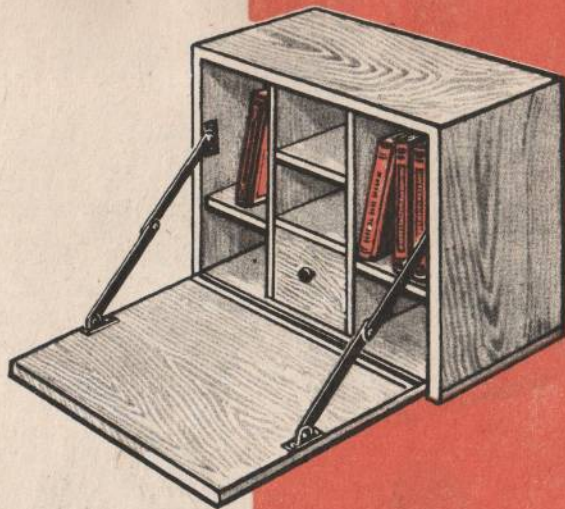
СТОЛИК-БЮРО

Представляем вам настенный столик-бюро, который легко сколотить из досок толщиной 10—15 мм.

Ширина полок зависит от размеров книг и других вещей, которые будут храниться в столике.

Столик-бюро подвешивается к стене на больших ушках, которые можно купить в любом хозяйственном магазине.

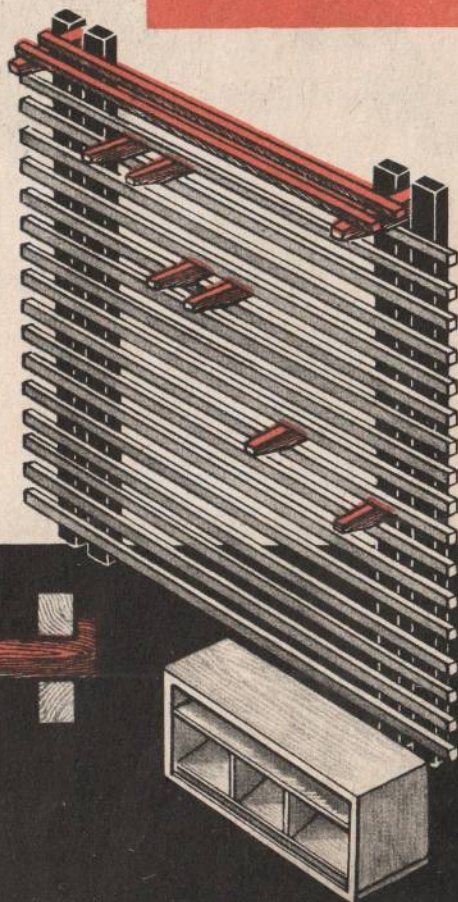
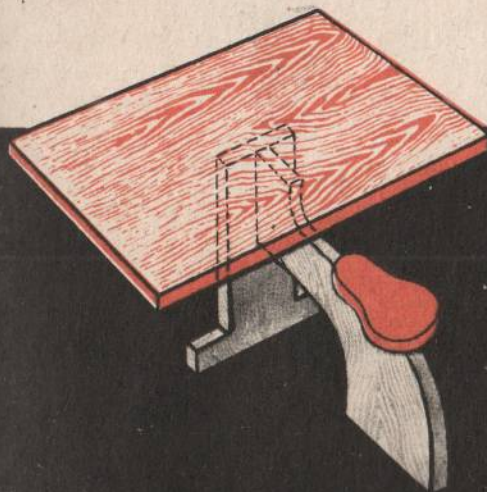
Скрепки, поддерживающие рабочую доску бюро, можно сделать из металлических полос или из прочного ремня.



ДОМАШНЯЯ ПАРТА-СТОЛИК И ВЕШАЛКА

На рисунках показано, как из простых досок толщиной 20 мм сделать домашнюю парту-столик и оригинальную вешалку.

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.

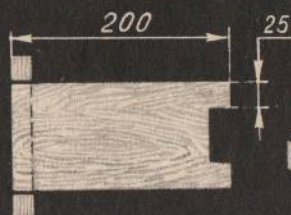
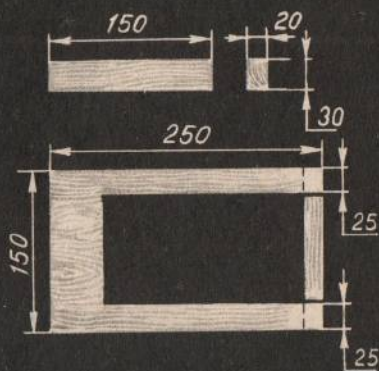
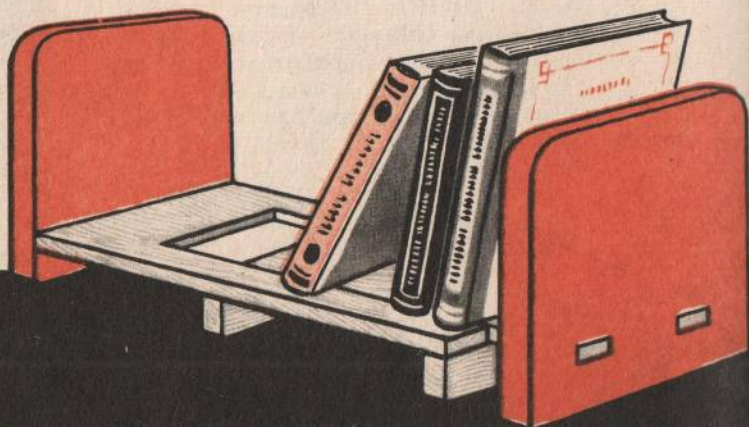
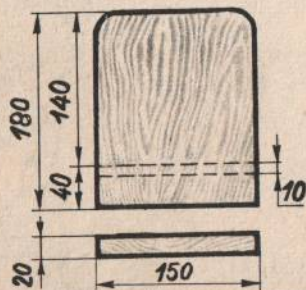
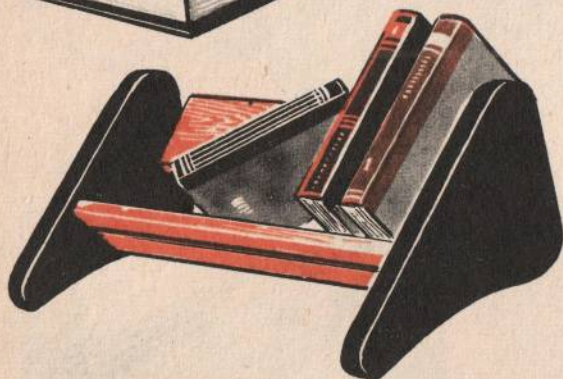


ПОЛКИ ДЛЯ КНИГ

Хорошим подарком могут послужить красивые полки для книг. Здесь приведены образцы настенных и настольных полок. Чтобы сделать их, надо уметь хорошо работать лобзиком, пилкой-мелкозубкой, рубанком и напильником. Конструкция полок ясна из рисунков и не требует пояснений в тексте. Фигурки животных выпилите из толстой фанеры и установите их при помощи шипов, врезанных в доску основания.

Можно собрать и другие варианты стоек для книг. Чтобы они были прочными и устойчивыми, необходимо применять в соединениях шиповую вязку.

При изготовлении полок особое внимание надо уделять тщательной отделке поверхностей.



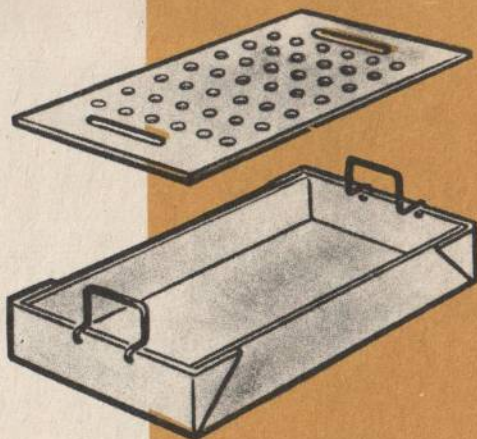
ПОРТАТИВНЫЙ ХОЛОДИЛЬНИК

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

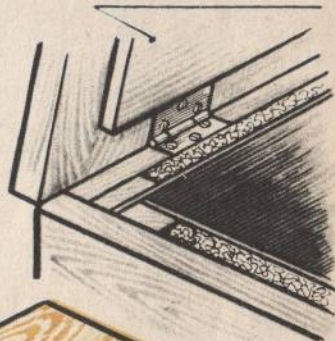
Размеры холодильника зависят от размеров имеющейся кюветы. Стенки лучше сделать двойные из фанеры и набить промежутки между фанерами мятой газетной бумагой. Это значительно уменьшает теплоотдачу стенок холодильника.

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

Кювета для льда



Выступы крышки

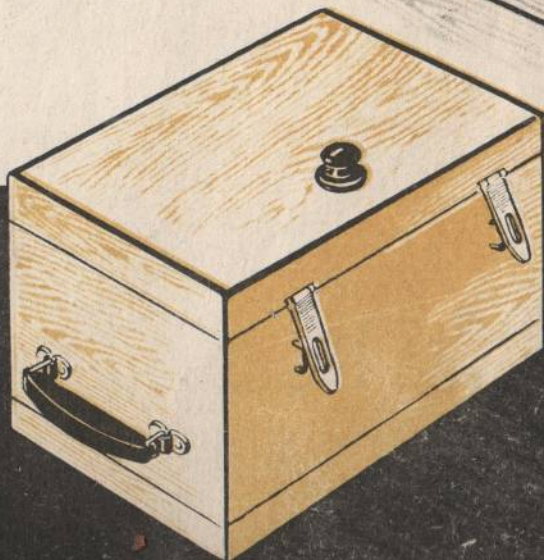
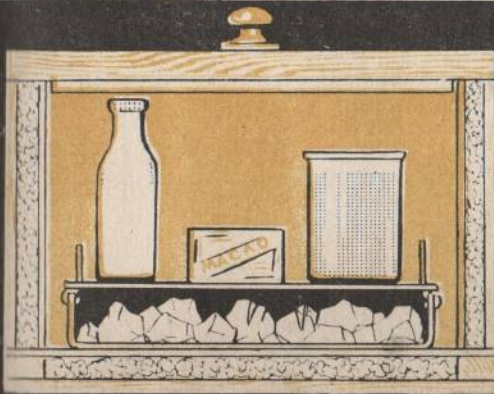


Наружная доска 10 мм толщиной

Бруски 15×15 мм

Мятая бумага, вата

Тонкая фанера



ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОДЕЛКИ

Помещенные здесь рисунки рассказывают, как сделать полочку для ножей и вилок, стойку для веника, совка и щеток, папку для прочитанных газет.

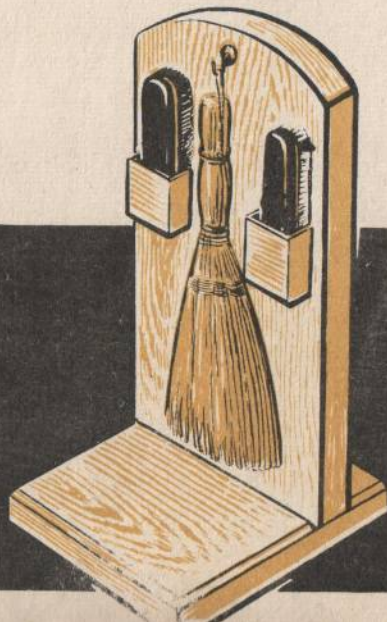
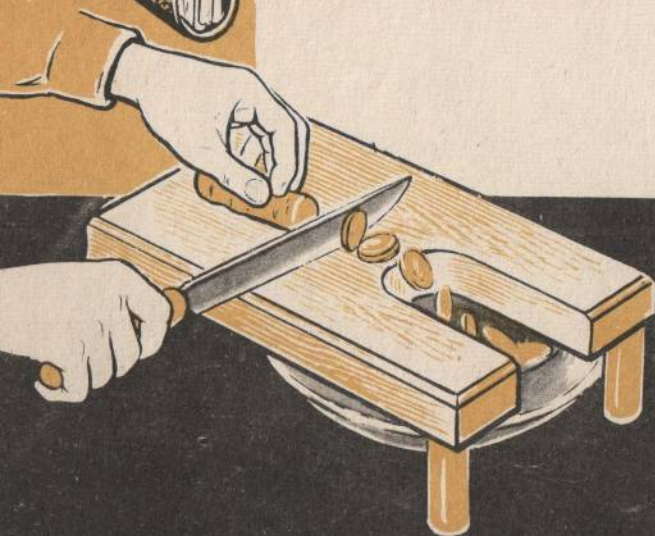
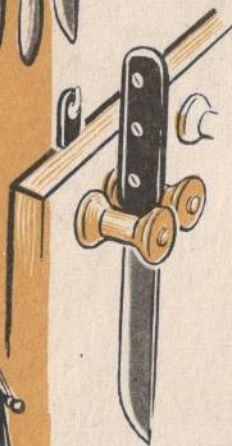
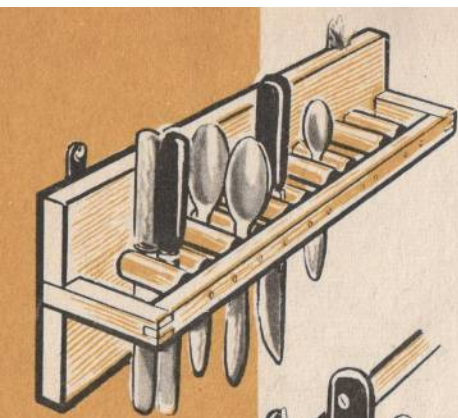
Прочитав приведенное дальше описание хозяйственных поделок и приспособлений, вы сможете легко изготовить их.

Придумайте сами конструкции механических терок для овощей, приспособлений с микродвигателями для штор на окнах, подставок-сушилок для вымытых тарелок, металлических подставок под утюг и т. д.

ДОСКИ КУХОННЫЕ С ПРИСПОСОБЛЕНИЯМИ

В подарок хозяйкам можно сделать оригинальные кухонные доски. Доски для этих самоделок следует подобрать прямослойные, без сучков. Их надо хорошо отстругать рубанком с двойным ножом, а затем обработать напильником и отшлифовать шкуркой. Только доска с абсолютно ровной поверхностью будет удобна в работе и прослужит долгий срок.

Размер —
газета,
сложенная
вчетверо

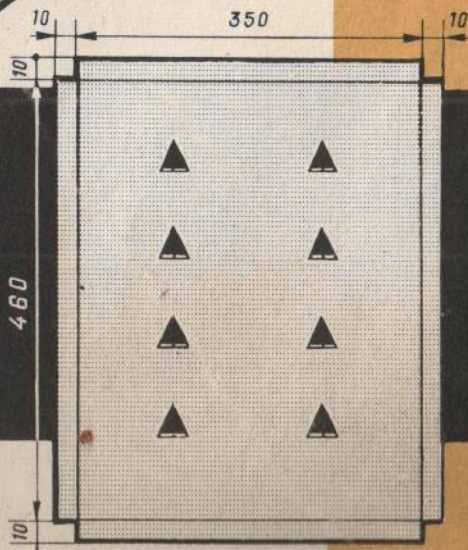
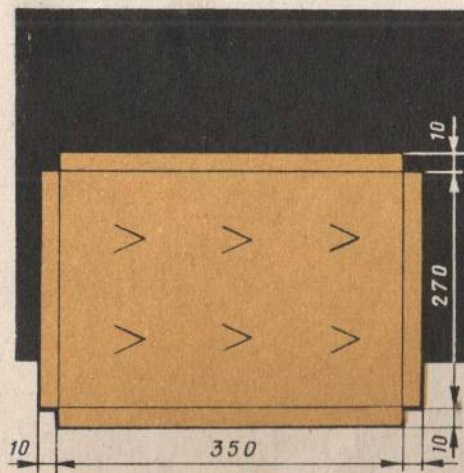
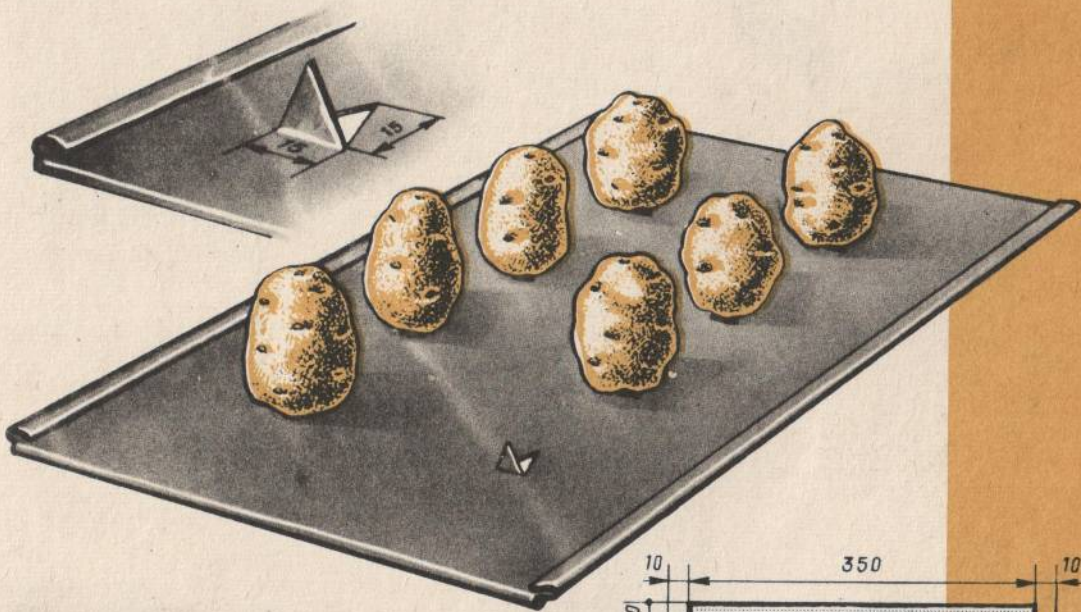


ПРОТИВЕНЬ ДЛЯ ЗАПЕКАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ГАЗОВОЙ ПЛИТЕ

Многие из вас любят картофель, испеченный на углях затухающего костра.

А вот самодельный противень, на котором можно печь картофель в духовке газовой плиты.

Возьмите лист железа и разметьте на нем, где должны быть язычки, на которые насаживаются вымытые картофельные клубни. Вырубите эти язычки зубилом, положив лист на доску из древесины твердых пород. Отогните затем эти язычки вверх и противень готов.

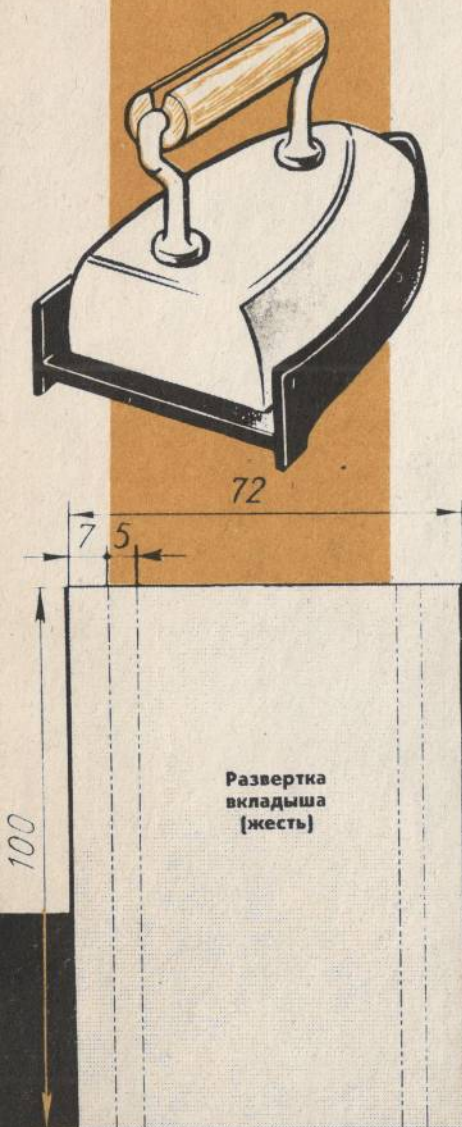


РУЧКА ДЛЯ ГАЗОВОГО УТЮГА

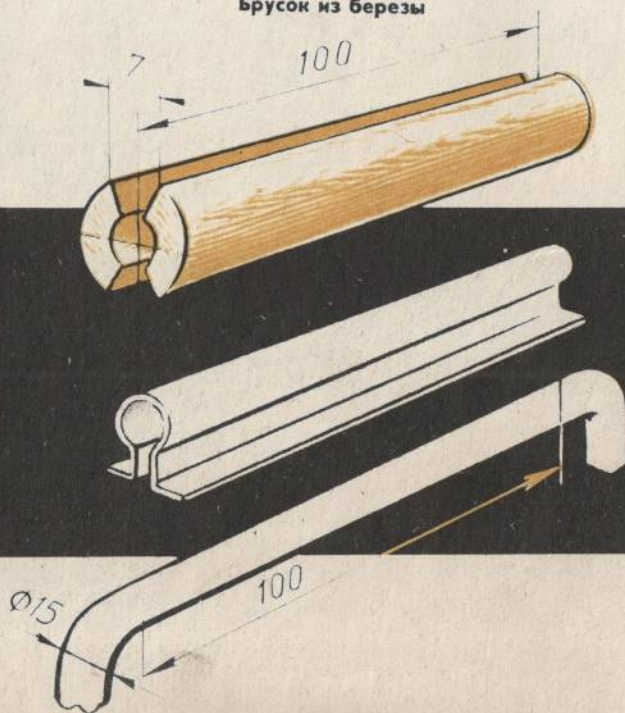
Посмотрите, как из круглой палочки, распиленной пополам, можно сделать удобный держатель для ручки газового утюга. Предварительно в палочке просверлите отверстие по диаметру железной ручки утюга и обработайте напильником поверхность держателя.

Затем из жести вырежьте прямоугольник по развертке, данной на рисунке. Из жестяной вырезки сверните трубочку с отворотами. Следует тщательно подогнать эту трубочку, чтобы ручка свободно надевалась и снималась с утюга.

Вставьте жестяной вкладыш в отверстие деревянного держателя и закрепите его там маленькими винтиками. Если теперь накинуть держатель на ручку горячего утюга, то можно, не обжигая руки, гладить белье.



Брусок из березы



ЭЛЕКТРОВЫЖИГАТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

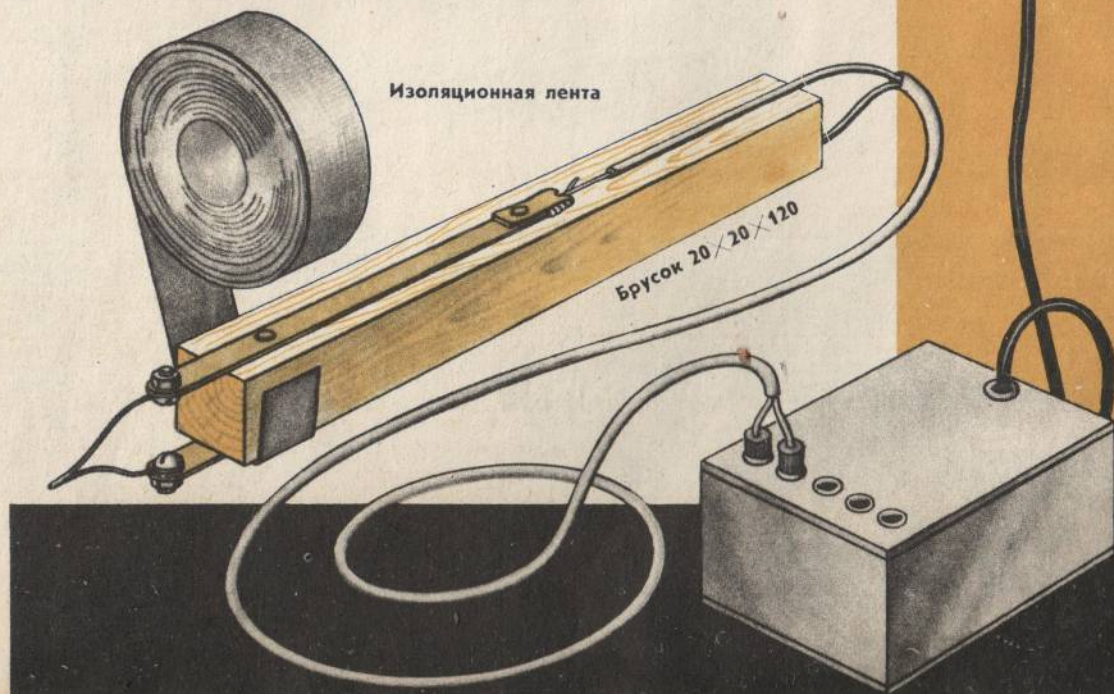
Выжигание по дереву очень похоже на рисование, только вместо обычного карандаша применяется накаливаемая докрасна игла. Этим способом украшают деревянные полочки, шкатулки, стенды, делают таблички и надписи.

В самодельном электровыжигателе иглу заменяет тонкая никелиновая проволока. Для электровыжигателя требуется понижающий трансформатор, осветительный шнур и длинная рукоятка такого размера, чтобы ее было удобно держать в руке.

К рукоятке прикрепите медные или латунные пластинки и присоедините к ним провода питания. Возьмите проволоку от нагревательного прибора длиной 5—7 см, согните ее, как показано на рисунке. Концы проволоки загните колечками и прикрепите винтами к пластинкам. Очень важно, чтобы все соединения были проведены точно и тщательно. Для этого пластинки, концы проводов и никелиновой проволоки надо зачистить до блеска, а винты завинтить доотказа.

Рукоятку электровыжигателя обмотайте липкой изоляционной лентой, плотно закрывая при этом пластины и провода питания.

Через 10—15 мин работы прибор выключают для охлаждения на 2—3 мин. Делая перерыв в работе, надо обязательно выключать трансформатор и не класть инструмент на стол до тех пор, пока проволока не остынет.





СУВЕНИР ПРИЯТЕН ДЛЯ ВСЕХ

НАСТЕННАЯ ПОЛОЧКА

Из фанерной заготовки выпилите полочку необходимых размеров и закрепите ее на раме из сосновых брусков.

Полочку можно отделать выжиганием. Для этого перенесите на отдельный лист фанеры с помощью копировальной бумаги выбранный рисунок. После выжигания покройте картину прозрачным масляным лаком или раскрасьте ее.

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



ШКАТУЛКА РАСПИСНАЯ

Помещенные здесь рисунки объясняют, как сделать небольшую шкатулку.

Изготавливать шкатулку рекомендуем по следующему плану:

1. Отстругайте прямослойную досочку по намеченным размерам.

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

3. Выпилите из фанерной заготовки дно и крышку шкатулки.

4. Приклейте дно на остов шкатулки.

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

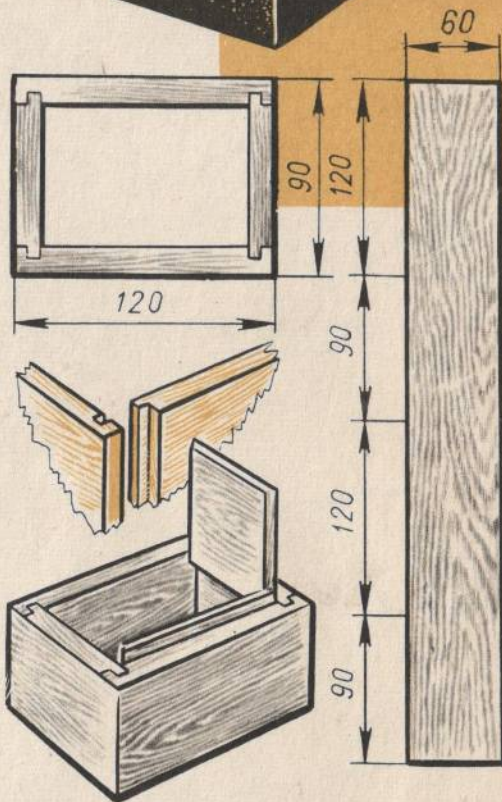
6. Отшлифуйте остов и крышку мелкой шкуркой.

7. Покройте изделие шеллачным лаком.

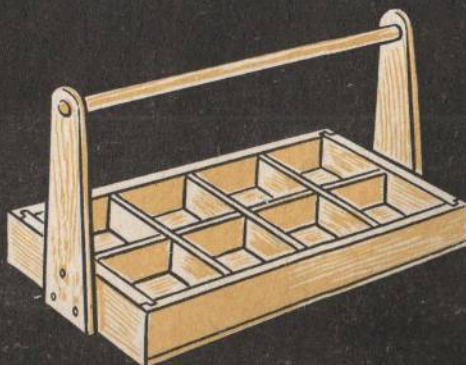
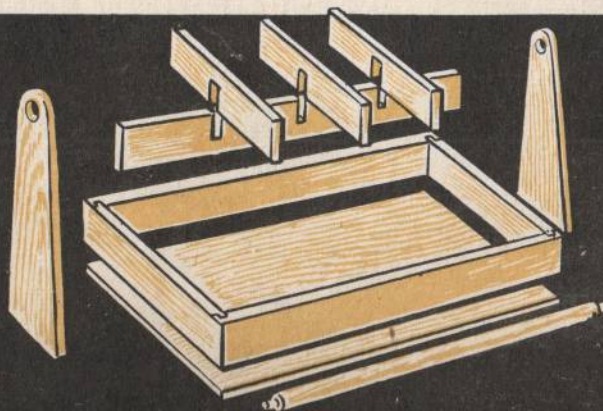
Можно выжечь на крышке шкатулки красивую картинку и покрасить ее прозрачным масляным лаком.

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

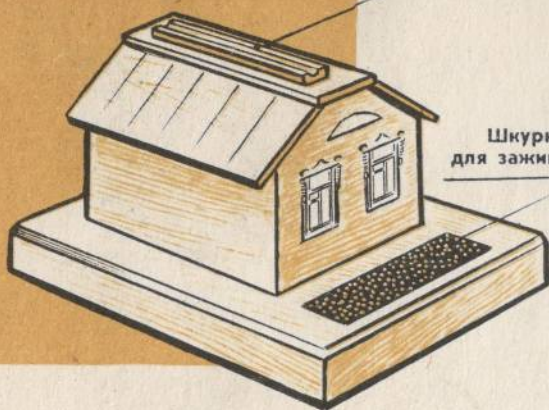
Для этих поделок нужно брать прямослойные дощечки без сучков.



Размеры по собственному усмотрению



Выдача спичек



Шкурка
для зажигания

СПИЧЕЧНЫЙ ДОМИК-АВТОМАТ

Перед вами маленький изящный домик. Перед окнами наклеена шкурка для зажигания спичек. На верху домика в вырез помещена стойка с небольшим углублением.

Поднимите слегка домик за крышу и опустите. На стойке в желобке появится одна спичка.

Сделаем такой автомат.

На рисунке указаны размеры дна 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 выпилите продольный вырез по толщине стойки и наденьте домик на эту стойку.

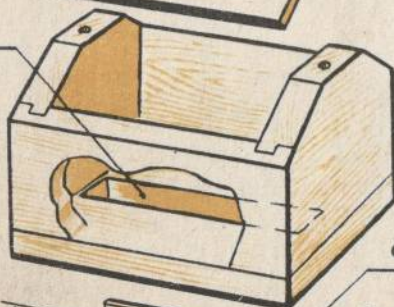
Крышу соберите по рисункам, срезав ее так, чтобы стойка едва выдавалась над ней. Верх крыши — на винтах. Заложите спички (см. рис.) и укрепите крышу.

Спичечный домик-автомат готов.

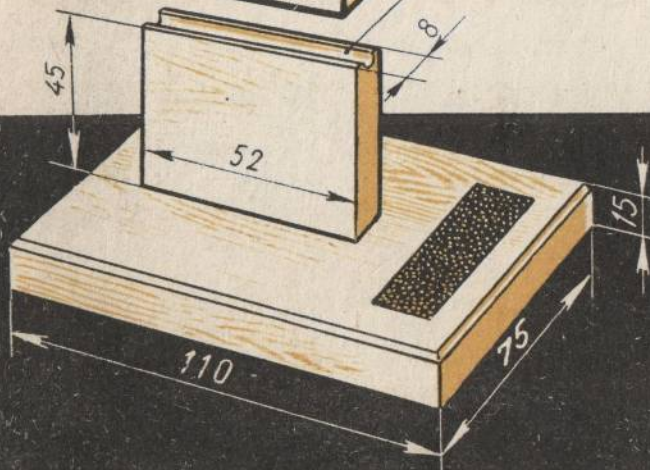
Вырез по толщине стойки



Вырез по толщине стойки



Стойка



ШВЕЙНЫЙ ПРИБОР

Даем описание оригинальной шкатулки, в которой нитки, ножницы, иголки и пуговицы будут всегда на своем месте. Это хороший подарок маме, бабушке, сестрам. Да и каждый школьник должен иметь под рукой все необходимое, чтобы быстро пришить пуговицу или зашить порванную рубашку.

С изготовлением самой шкатулки мы уже знакомы. Детали шкатулки можно собрать на шипах (см. рис. на с. 199) или соединить при помощи клея, прикладывая их друг к другу и зажимая в тисках или под прессом.

В подставку на крышке шкатулки поместите фигуру птицы — зимородка. Как ее сделать, видно на рисунке. На крышку установите две оси для катушек с нитками. Между ними приклейте кусок поролоновой губки, куда можно втыкать иголки.

К внешней стенке ящичка надо приделать ручку, чтобы можно было легко его открывать.

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

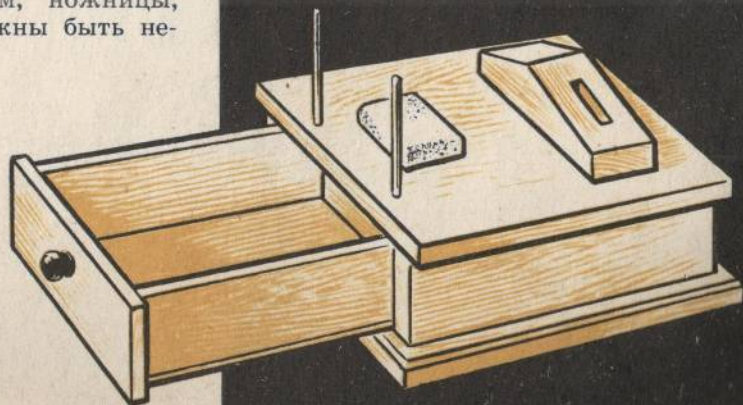
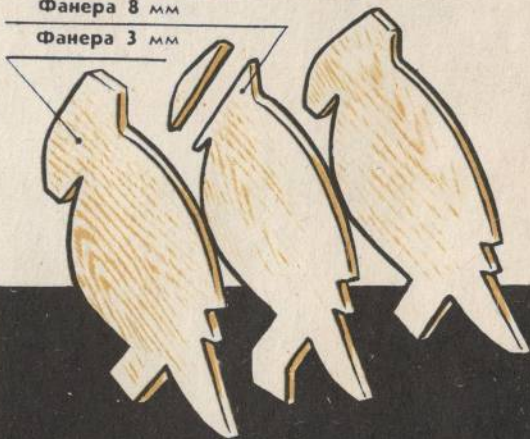
Таких швейных приборов можно сделать несколько и передать их швейному кружку в школе.

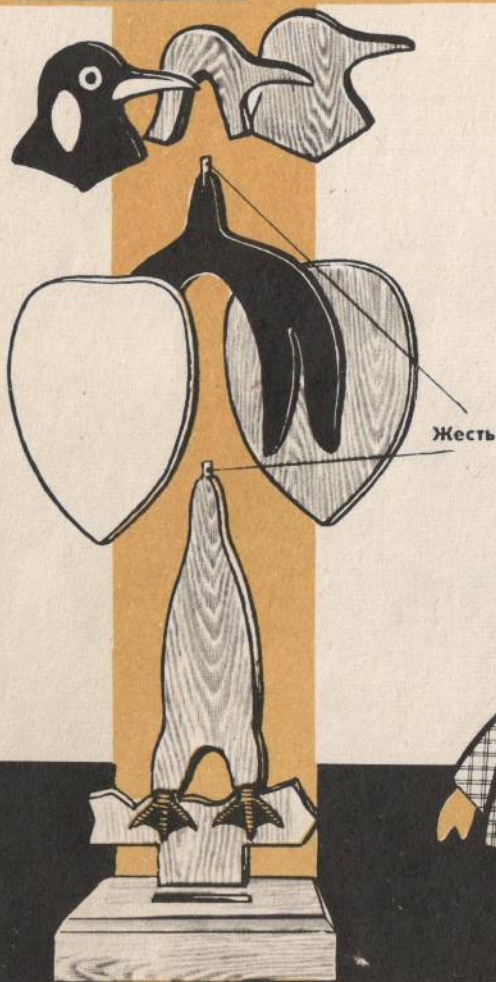
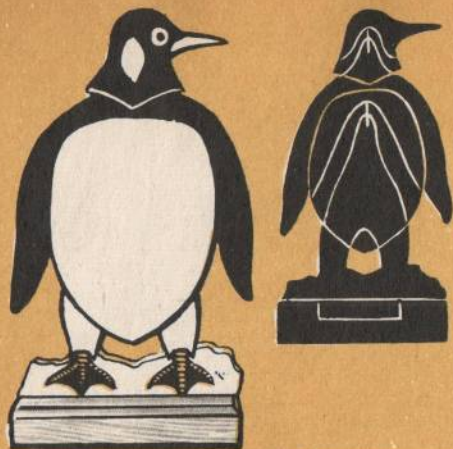
Чтобы прибор не получился громоздким и некрасивым, ножницы, убираемые в него, должны быть небольшими.



Фанера 8 мм

Фанера 3 мм





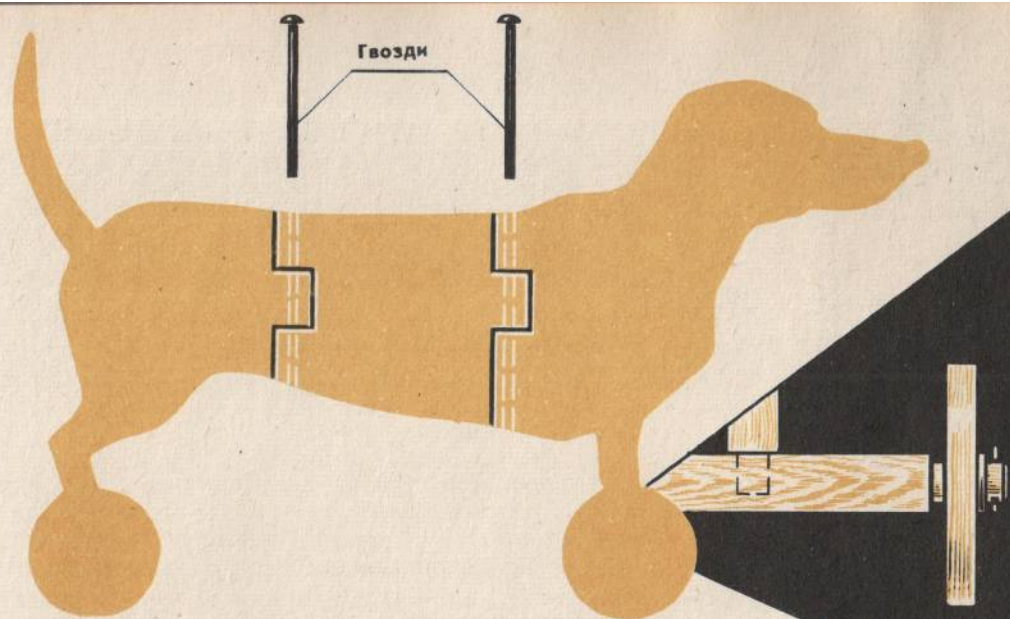
ВЕСЕЛЫЕ КАЧАЮЩИЕСЯ ФИГУРКИ

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

Рассмотрите внимательно сборку пингвина, и вам будет ясна конструкция качающихся фигурок. Все детали статуэток выпиливают лобзиком из фанеры разной толщины, аккуратно собирают и красочно оформляют. Детали качающихся фигурок можно выпилить из оргстекла, а у выступов при сборке сделать металлические вставки, на которых происходит раскачивание туловища и головки. Заметим, что при выпиливании деталей сначала надо наклеить на лист оргстекла выкройку клейстером из муки. Другой клей испортит поверхности фигурок.

Главное в изготовлении подобных вещиц — обеспечить наиболее легкое раскачивание частей. Здесь вы сможете сами придумать способы, уменьшающие трение.





КАТАЛКА «ЖИВАЯ ТАКСА»

Если вы хотите порадовать малышей, то сделайте для них фигурку собаки таксы. Корпус собаки соберите из трех досок 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 НОЖ РУБАНКА

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

Наложив фаску на брусок, надо точить нож, не изменяя его наклона. Брусок смачивают водой или время от времени опускают в холодную воду нож.

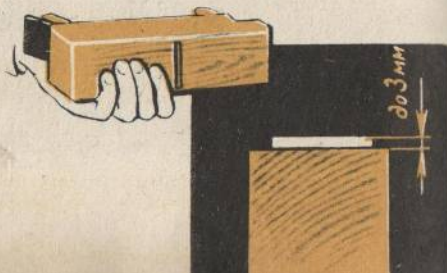
Стачивать фаску надо до тех пор, пока на обратной, нескошенной стороне острия ножа не появится едва заметный заусенец. Его легко определить, проведя пальцем по гладкой стороне режущей части.

После этого, перевернув нож фаской вверх, кладут его плашмя на оселок и, слегка нажимая, сглаживают заусенец, доводя фаску до зеркального блеска.

Хорошо заточенный нож должен легко, без задержек резать листок бумаги.

КАК СТРОГАТЬ РУБАНКОМ

Вставьте заточенный нож фаской к подошве рубанка. Вы помните, что жало ножа должно выдаваться на 0,3—0,5 мм над поверхностью подошвы рубанка. Проверьте, чтобы оно было строго параллельно плоскости подошвы. Затем, придерживая нож в правильном положении, закрепите его деревянным клином, слегка постуки-



вая по выступающей его части молотком, а лучше — киянкой.

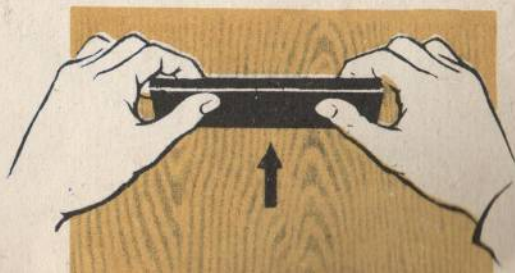
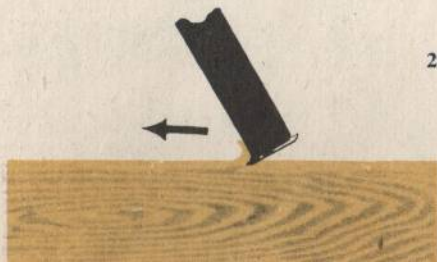
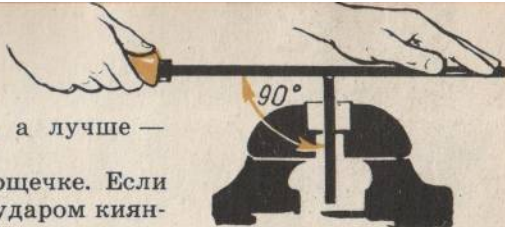
Попробуйте рубанок на прямослойной доске. Если получается слишком толстая стружка, надо ударом киянки освободить клин и нож. При ударе молотком по тыльной части рубанка клин и нож легко выходят из него. Закрепите клин и снова опробуйте рубанок. Добейтесь, чтобы из-под рубанка выходила тонкая стружка. Тогда и строгать будет легче и поверхность доски будет более гладкой. 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 ножа). 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 обращен нож 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 обработать изделие стеклянной шкуркой. Нередко вместо стальной цикли пользуются прямоугольным куском стекла. Но цикля из стали дает обычно лучшие результаты.

Хорошую циклю можно сделать из старого кухонного ножа, полотна сломанной столярной ножовки или небольшого прямоугольного куска старой широкой пружины. Размер цикли может быть приблизительно 120×40 мм. Чтобы цикля хорошо резала, ее наводят. Для





этого ровно опиливают кромку цикли бархатным напильником. Затем, положив циклю на край стола, чтобы выступала кромка, прижимают ее левой рукой, а правой водят задним ребром закаленной стамески по кромке цикли. На ребрах цикли образуются небольшие заусенцы, которые будут ее режущими кромками.

Работа и наводка цикли показана на рисунке.



ПРИГОТОВЛЕНИЕ КЛЕЯ

КАК ПРИГОТОВИТЬ СТОЛЯРНЫЕ КЛЕИ



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 жидкий студень, вставьте ее в другую, более широкую жестяную банку с водой и поставьте на слабый огонь. Когда в широкой банке вода закипит, студень из клея во внутренней баночке растворится. Клей кипеть не должен. Готовность клея определяют по тонкой дрожащей пленке, появляющейся на его поверхности.

Если клей 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 детали и сохнет при температуре не ниже 15—18°C.

КАК ПРИГОТОВИТЬ КАЗЕИНОВЫЙ КЛЕИ

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

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





ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА

ИНСТРУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

Обработка металлических деталей ручными инструментами — дело трудное, требующее долгого обучения. Но при изготовлении даже самых несложных самоделок требуются элементарные навыки в выполнении простейших слесарных работ.

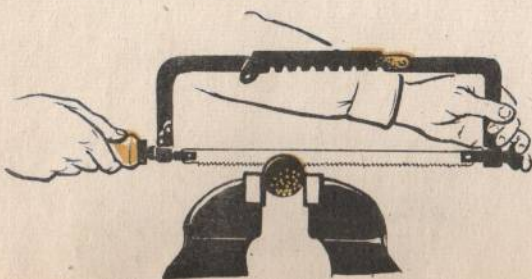
Материалами для поделок юного слесаря могут служить: консервные банки, листы тонкой жести, меди, алюминия, куски толстой и тонкой проволоки, старые болты, металлические части от старых приборов по физике и отдельные детали набора «Конструктор».

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 потребуются также столярный угольник, чертежный циркуль, лобзик, в который можно вставить особую пилку «по металлу», отвертка¹, т. е. те инструменты, которые встречались уже в работах по дереву.

РАЗМЕТКА

Прежде чем нанести на заготовку контурные линии будущей детали, полезно сделать развертку этой детали из плотной бумаги. Проверив правильность и соответствие бумажной развертки общему чертежу изделия, можно с уверенностью перенести чертеж выкройки на пластины жести, меди или алюминия.

¹ Для работы лучше иметь не одну отвертку, а несколько. Каждая отвертка должна строго соответствовать прорезу в головке винта, иначе винт будет испорчен.



Переносить контуры детали на металл следует острым концом стального шила или специальной чертилкой.

Размеченная на жести или тонкой меди развертка детали вырезается большими канцелярскими ножницами. Более толстые листы железа, меди или алюминия отрубаются в тисках зубилом. Но рубка в тисках — дело нелегкое. Лучше подыскать подходящие детали в ненужных физических приборах или использовать пластинки из набора «Конструктор», подтачивая их в тисках напильником.

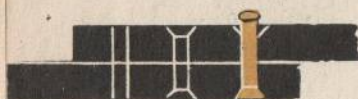
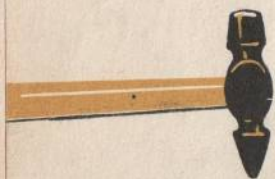
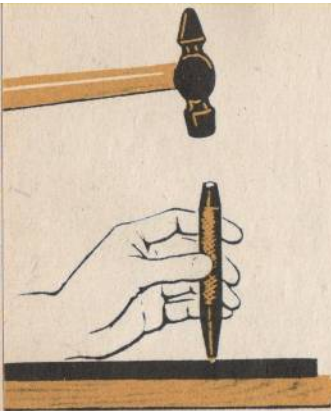
Толстая проволока или небольшие болты распиливаются в тисках при помощи ножовки.

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 или вырубить стамеской с обязательной подкладкой дощечки. Зазусенцы отверстий на обратной стороне жести или меди следует зачистить напильником с мелкой насечкой. Во всех случаях, когда в листе металла проделывают отверстия, необходимо оставлять небольшой запас у линии контура. После того как вырубка (или сверление) произведена, отверстия подправляются напильником до линии контура.

СВЕРЛЕНИЕ

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

208



СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЗАКЛЕПКАМИ

Соединение мелких деталей из жести, тонкой меди можно проводить при помощи самодельных заклепок, сделанных из небольших гвоздей. При использовании таких заклепок надо в соединяемых местах сделать отверстие такого же диаметра, как и толщина гвоздя. Верх и низ этого отверстия должны быть немного расширены. Затем, вставив заклепку в отверстие, кладут соединяемые листы на наковальню или перевернутый утюг и легкими ударами молотка расплющивают выступающую часть заклепки, стараясь заполнить ею отверстие.

СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ПАЙКОЙ

Менее сложным способом соединения металлических деталей является пайка. В практике сборки различных самоделок приходится чаще всего паять медь, латунь, луженую жечь. 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.

Паяние проводится в определенном порядке. Хорошо зачищенные напильником и шкуркой места соединения промазывают паяльной кислотой. Затем, взяв в руки паяльник, проводят несколько раз его жалом по кусочку нашатыря. Нашатырь сразу же задымится и зашипит. После этого прикасаются паяльником к палочке припоя и, вновь потеряв жало паяльника нашатырем, проводят им по месту пайки. Припой должен легко сползти с паяльника. При пайке электрических проводов и всех электромонтажных работах применять паяльную жидкость или нашатырь не допускается, так как эти вещества вызывают окисление мест пайки, ухудшая их проводимость. В качестве флюса используют только канифоль. Если припой не ляжет 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 чаще всего объясняются тем, что жало паяльника не было очищено от грязи или нагрев паяльника был недостаточен. Следует остудить паяльник, зачистить головку жала напильником с мелкой насечкой, нагреть и облудить (покрыть рабочую поверхность жала припоем).

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 более широкой части — с «затылка».



ОБРАБОТКА ОРГСТЕКЛА И СТЕКЛА

КАК РАБОТАТЬ С ОРГСТЕКЛОМ

Из материалов, которыми можно пользоваться при изготовлении самоделок, следует прежде всего указать на органическое стекло. Материал этот очень красив в поделках и легко обрабатывается. Органическое стекло встречается в виде листов и реже — в виде палочек.

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 может изготовить изоляционные прокладки, ручки для электрофора, стойки для электростатических и других приборов, описанных в этой книжке.

Из оргстекла можно сделать шкатулку, различные коробки, стойки для установки роторов в самодельных электрических двигателях. Пользуясь круглой деревянной болванкой, можно из листа этого материала изготовить прозрачную трубку.

Для поделок, описанных в этой книге, вы можете использовать старые 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 сделать развертку детали на бумаге и наклеить на лист оргстекла. Приклеивать развертку нужно клеем из крахмала, тогда она легко снимается с детали при небольшом смачивании ее водой.

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

Выпиленную деталь надо зажать в тиски, обернув ее полоской бумаги, чтобы насечка губок тисков не поцарапала поверхности изделия. Края выпиленной детали обрабатываются бархатным напильником.

Сверлится оргстекло обычными сверлами с предварительной наметкой центра отверстия кернером.

При сверлении не забудьте подложить доску, чтобы не просверлить стол, на котором работаете, и чтобы отверстия детали имели гладкие и ровные края.

Склеивать детали из оргстекла можно клеем БФ-2, но этот клей не даст 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.

Склеивание будет надежным, если поверхности хорошо опилены бархатным напильником и детали не имеют просветов, тщательно подогнаны друг к другу.

Смазывать дихлорэтаном следует помазком из ваты, накрученной 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.

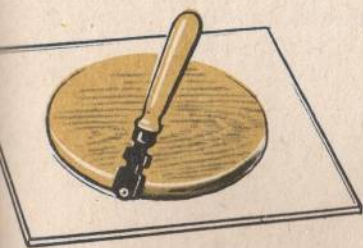
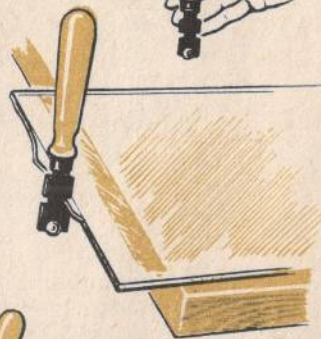
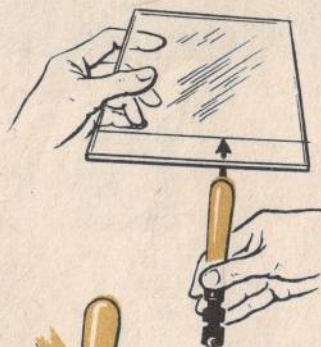
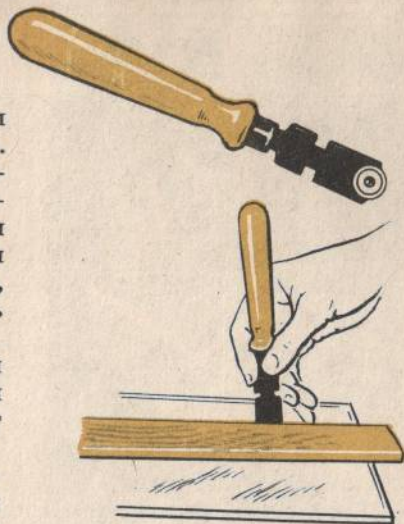
Вместо дихлорэтана можно пользоваться жидкостью для снятия лака с ногтей, продаваемой в аптеках. Склеивают в этом случае так же, как и дихлорэтаном.

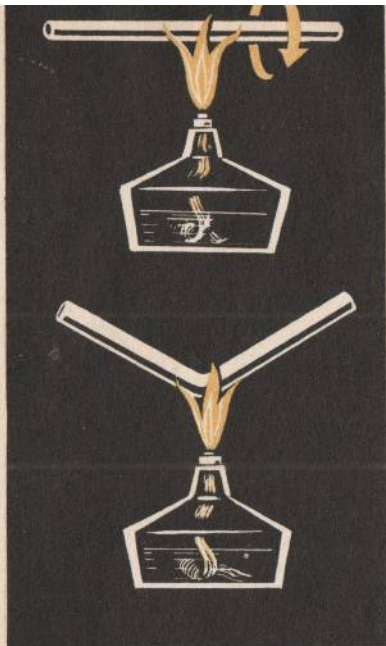
КАК РЕЗАТЬ СТЕКЛО

Режут стекло алмазом или стеклорезом. Алмаз хотя и лучше режет, но дорого стоит. Юному технику лучше приобрести недорогой заменитель алмаза — стеклорез.

Стеклорез показан на рисунке. На круглой деревянной ручке укреплен металлическая оправа, в которой вращается колесико с острыми краями из сверхтвердого 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 стекло берут 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, сгибая трубку из стекла под любым углом, не сплющивая и не разбивая ее.



ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ

ОКРАСКА МАСЛЯНОЙ КРАСКОЙ

Даем несколько советов по отделке изготовленных приборов, бытовых вещей и поделок-сувениров.

Поделки, выполненные из древесины, можно окрасить масляной краской, если они подвергаются действию влаги.

Первое условие при отделке изделия из древесины — тщательная обработка его поверхности.

Масляные краски изготавливают на заводах в разведенном виде или в виде густотертых паст. Их разбавляют олифой до необходимой густоты на месте работы. Красить надо тонкими слоями, держа кисть перпендикулярно окрашиваемой поверхности. Чем мягче будет волос кисти, тем лучше ляжет краска. После высыхания первого слоя снова пошlifуйте изделие истертой шкуркой и покройте его вторично краской.

Масляные краски во многих случаях можно заменить эмалевыми.

ПРОТРАВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Мелкие изделия из древесины лучше лакировать (или полировать) после протравы их анилиновыми красками для бумажной ткани.

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. Тампон 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, боются сырости.

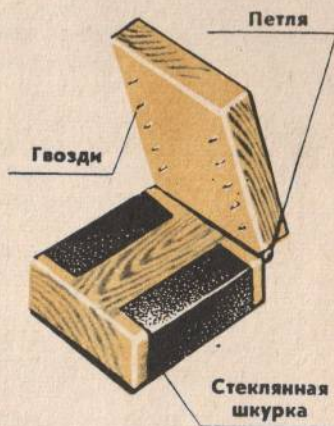
ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

В этой книге нельзя рассказать подробно о различных способах окончательной отделки приборов, моделей, бытовых вещей, поделок-сувениров, выполненных из древесины. Советуем почитать специальные книги, посвященные этой теме.

Дадим лишь несколько самых необходимых советов по окончательному оформлению самоделок.

Изделия, не подвергающиеся действию влаги, можно покрыть морилкой, а затем обработать лаком или политурой, тонкая пленка которой придаст поверхности изделия зеркальный блеск. Так полируют, например, деки гитар, небольшие полочки, шкатулки и футляры.

Если же надо отделать какую-нибудь плавающую модель лодки или парохода, употребляют масляную краску или нитрокраску нужного оттенка.



Первым и самым необходимым условием качественной покраски поделок из древесины является тщательная подготовка их поверхности под покрытие.

Чем ровнее и глаже будет поверхность изделия, тем красивее оно будет выглядеть после покрытия лаком или масляной краской.

Мелкие вещи перед лакировкой тщательно шлифуют сначала грубой стеклянной шкуркой, а затем мелкой или шкуркой, бывшей в употреблении. Кусок шкурки при этом надо обернуть вокруг прямоугольного деревянного бруска (см. рисунок). Шкурить надо вначале поперек волокон древесины, а затем вдоль.

После обработки мелкой шкуркой полезно протереть поверхность куском чистой пробки — это обеспечит в дальнейшем зеркальное покрытие изделия. В некоторых поделках можно оставить поверхность неокрашенной или покрыть ее тонким слоем лака.

Если желательно покрасить изделие, то надо заморить его специальной морилкой или обычной краской для материи, разведенной водой до нужного тона. Вместо покупной морилки можно использовать жидкий раствор перманганата калия, который продается в любой аптеке. Покрывать надо широкой кистью или ватным тампоном, завернутым в марлю, сложенную вдвое.

Чтобы не затемнить окрашиваемую поверхность, протравливание надо проводить несколько раз слабым раствором, постепенно доводя окраску до нужной напряженности. При этом покрывать вторично можно только по хорошо просушенному предшествующему слою.

Когда покрытие морилкой или краской доведено до нужного оттенка, следует еще раз прошлифовать поверхность пробкой сначала без нажима, а затем плотно прижимая пробку к поверхности изделия.

После такой подготовки можно покрывать изделие спиртовым лаком или политурой.

Как лакировать и полировать, рассказано выше, на с. 213.

Крупные щиты из досок и фанеры, особенно если они будут помещены потом на улице или в парке, надо покрывать масляной краской или нитрокраской.

В том случае, если поверхность изделия имеет неровности, вмятины или трещины, их следует сначала прошпаклевать т. е. выравнять углубления и щели отвердевающей замазкой, которую называют шпаклевкой.

Даем рецепт приготовления такой шпаклевки из следующих компонентов: 65—70 процентов тщательно истолченного и просеянного кускового мела, 5—7 процентов столярного клея 10—20%-ной концентрации и 25—28 процентов натуральной олифы надо замешать и растереть до массы, похожей на густую сметану. Не давая этой массе

затвердеть, наносят ее на поверхность изделия небольшой деревянной лопаточкой (шпателем) или ножом, стараясь вдавить шпаклевку в щели и углубления и затем выравнявая всю поверхность.

Для того чтобы шпаклевка прочно закрепилась на изделии, желательно перед тем как наносить шпаклевку, покрыть поверхность слоем натуральной олифы. Когда этот слой хорошо просохнет (через 1—2 дня) можно нанести шпаклевку указанным способом. В этом случае шпаклевка будет прочно держаться на изделии.

Через 1—2 дня после шпаклевания, когда поверхность изделия хорошо просохнет, следует ее еще раз прошкурить и затем покрыть масляной краской или нитрокраской.

Если вы хотите получить совершенно гладкую поверхность, надо выполнить окраску в 2—3 приема, каждый раз после того, как высохнет предыдущий слой; при этом предыдущий слой окраски следует прошлифовать, еще раз покрасить.

При работе избегайте темных тонов, для чего краску любого цвета разбавляйте небольшим количеством цинковых белил.

Для покраски мелких поделок лучше всего использовать масляные краски в тубиках.

Масляные краски разводятся на олифе, нитрокраски употребляют без разбавителя.

Правильно разведенная краска по густоте должна напоминать жидкую сметану.

Для нанесения краски лучше пользоваться кистью с мягким волосом. Кисти с грубым, толстым волосом годятся лишь для окраски крупных вещей.

ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕТАЛЛА

Покрывают на металлические изделия с целью защиты их от коррозии, повышения износостойкости и жароупорности, а также для получения красивой (декоративной) поверхности.

Изделия, выполненные из металла, можно покрывать только специальной краской. Перед окраской поверхность изделия тщательно шлифуют наждачной шкуркой.

Мелкие металлические детали часто оставляют неокрашенными, предварительного отшлифовав их до блеска.

Обязательно надо запомнить, что все металлические детали требуют абсолютно ровной и гладкой поверхности. Для этого, как говорят металлисты, требуется правка (рихтовка). Лист металла, который следует выровнять, кладут 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 изготовлен из твердой древесины (бук, дуб, береза). Размер такого молотка приблизительно $40 \times 70 \times 100$ мм.

ЛАК ДЛЯ ОКРАШИВАНИЯ МЕТАЛЛОВ, СВЕТОФИЛЬТРОВ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЛАМПОЧЕК

Для покрытия металлических изделий из черных и цветных металлов, а также бумаги и стекла применяют цапонлак — нитролак с содержанием 4—10% высоковязкой нитроцеллюлозы.

Для покрытия полированных металлических поверхностей часто используют бесцветный цапонлак.

Для покрытия изделия из меди и латуни к бесцветному цапонлаку добавляют желтую анилиновую краску, например аурамин, благодаря чему металл приобретает красивый блестящий вид. Алюминий и сталь, окрашенные этим лаком, становятся похожими на латунь или медь.

Хорошее покрытие изделий из латуни или меди обеспечивает и лак, приготовленный по следующему рецепту: 76 частей этилового спирта, 20 частей шеллака и 4 части аурамина.

Для равномерного покрытия мелкую деталь надо окунуть в лак. Крупные детали покрывают лаком при помощи кисти или тампона.

Для окрашивания светофильтров и электрических лампочек в бесцветном цапонлаке могут быть разведены следующие анилиновые красители: желтая — аурамин, риваноль; синяя — метиленовая синяя; зеленая — бриллиантовая зелень; красная — родамин. На 1 литр лака требуется от 0,5 до 1 г красителя.

Краситель сначала растворяют в небольшом количестве ацетона или этилового спирта, а затем раствор приливают к лаку.

Стекла, предназначенные для светофильтров, а также баллоны лампочек перед покрытием лаком надо чисто вытереть, а в случае надобности — вымыть с содой и высушить.

Для равномерной окраски светофильтров стекла следует облить лаком, давая излишку стечь, лампочки же окрашивают погружением в лак. Цапонлак на лампочках с течением времени выгорает, образуя бурые пятна.

Более стойким от выгорания является спиртовой глифталевый лак, состоящий из раствора искусственной смолы — глифталы в винном спирте. Все указанные выше анилиновые красители хорошо растворяются в этом лаке. Однако рекомендуется сначала растворить их в спирте, а затем прилить к лаку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Юные читатели!

Вы познакомились с новой книгой, книгой-помощницей в вашем труде. Перевертывая 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 рассказано в этой книге, не могут исчерпать все работы, которые доступны юному технику. На основе этой книги вы сами с товарищами придумаете много нового и интересного.

Помните только, что каждую самоделку обязательно надо доводить до конца, не пугаясь трудностей и неизбежных в каждой работе неудач.

Если эта книга поможет вам в работе, 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

- Барта Ч. 200 работ для умелых рук. Прага, «Артня», 1962.
- Беляков Н. Д., Цейтлин Н. Е. Внеклассные занятия по труду. М., «Просвещение», 1969.
- Борисов В. Г. Юный радиолюбитель. М., «Энергия», 1972.
- Букш Е. Л. Основы ракетного моделирования. М., Изд-во ДОСААФ, 1972.
- Виноградов Н. В., Виноградов Ю. Н. Как самому рассчитать и сделать электродвигатель. М., «Энергия», 1966.
- Гаевский О. Авиамоделирование. М., Изд-во ДОСААФ, 1964.
- Головин В. Сто затей двух друзей. М., «Мол. гвардия», 1966.
- Гордеев Л. А. Внеклассная работа по физике. М., Учпедгиз, 1960.
- Ерлыкин А. Практические советы радиолюбителю. М., Воениздат, 1965.
- Качнев В. И., Шматов В. К. Техническое моделирование. М., «Просвещение», 1964.
- Кокачев В. Н. Простые радиоприемники на транзисторах. М., «Энергия», 1968.
- Кузнецов В. П. Работа с бумагой и картоном на уроках труда. М., «Просвещение», 1967.
- Леонтьев П. Работы по металлу. М., «Детская литература», 1965.
- Либерман Л. Машины на стройке. М., Детгиз, 1960.
- Матвеев В., Матвеева А. 99 советов на одно лето. М., «Мол. гвардия», 1966.
- Минский Е. М. Игротека в детских внешкольных учреждениях и школах. М., Учпедгиз, 1953.
- Павлов А. Н. Постройка моделей судов. М., Изд-во ДОСААФ, 1962.
- Пешков Е. О., Фадеев И. И. Технический словарь школьника. М., Учпедгиз, 1963.
- Прохоров Е. А. Адаптеризация музыкальных инструментов. М., «Энергия», 1966.
- Румянцев М. 50 схем карманных приемников. М., Изд-во ДОСААФ, 1966.
- Смирнов Э. Как сконструировать и построить летающую модель. М., Изд-во ДОСААФ, 1973.
- Стрелков П. Г. Пионер-электротехник. М., «Детская литература», 1960.
- Тарасов Б. В. Делаю на своем дворе. М., «Мол. гвардия», 1963.
- Ухин В. А. В помощь юному школьнику. Горький, Кн. изд-во, 1955.
- Цейтлин Н. Е. Изготовление учебных пособий в школе. М., «Просвещение», 1969.

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	3
10 правил юного техника	4

ПОДЕЛКИ В ПОМОЩЬ ШКОЛЕ

Угольник юного столяра	8
Приспособления для замера диаметров	—
Простой дальномер	10
Весы юного химика и фотографа	13
Столики для опытов по изучению сил давления	14
Центр тяжести в простых игрушках	15
Центробежная машина и опыты с ней	16
«Мертвая петля» на автомобиле	18
Загадочный волчок	20
Необычные фонтаны	22
Две маленькие лодки	24
Упрямый шарик	26
Гимнаст на турнике	—
Вращающийся абажур-аквариум	29
Ветродвигатели на столе	32
Водяная турбина	35
Маленькая паровая турбина	36
Осветительная установка к микроскопу	37
Прибор для быстрых зарисовок	38

Большой калейдоскоп с подсветкой	40
Самый простой микропроектор	43
Школьный микропроектор	45
Узоры калейдоскопа на экране	47
Слайд на экране	49
Самодельный бинокль	50
Телескоп	52
Маленький музыкальный инструмент	53
Самодельная гитара	55
Рупор для губной гармоники	60
Прибор для записи звуковых колебаний	—
Установка звукозаписывающей аппаратуры на гитаре	62
Простые опыты по электризации тел трением	63
Электрофор	65
Копилка зарядов	66
Опыты с электрофором и лейденской банкой	68
Самодельный гальванический элемент	70
Что надо знать о батарее карманного фонаря	71
Установка лампочек	72
Пробник юного электротехника	74
Простой походный фонарик	—
Как сделать электровикторину	76
Модели светофоров	78
Модель простого односекционного уличного светофора	—
Модель двухсекционного светофора	80
Модель трехсекционного светофора на штанге	81
Еще одна модель трехсекционного светофора	82
Модель подвесного четырехсекционного светофора	83
Простой стенд для изучения правил дорожного движения с применением моделей светофоров	84
Более сложный игровой стенд	86
Монтаж патрона для настольной лампы	92
Магнит, компас и катушка провода под током	93
Подъемный кран с электромагнитом	95
Два простых электрических двигателя	96
Электродвигатель посложнее	100

Электродвигатель с трехполюсным ротором	104
Понижающий трансформатор	108

В ПИОНЕРСКОМ ЛАГЕРЕ

Мастерская под навесом	118
Удобная лучковая пила	120
Упоры для распиливания досок под углом. «Донце»	121
Зажим для склейки щитов из досок	—
Первые работы по благоустройству парка и лагерных площадок	122
Карта СССР на лагерьной площадке	124
Бассейн для испытания плавающих моделей	125
Шезлонг на колесах	127
Стол для игры в настольный теннис	128
Самый простой бильярд	—
Карусель для малышей	129
Четырехместная карусель с фигурами животных	130
Канатная горка с подвесной тележкой	131
Горка однорельсовая с балансирующей тележкой	132
Лагерный силомер	133
Серсо	—
Наш телефон	134
Самодельный электрический звонок и электросирена	142
Небольшая ракета	146
Лодочка с электрическим двигателем	148
Водные лыжи с электродвигателем и воздушным винтом	150
Аэромотрисса	152
Речной троллейбус	155
Подвесной электродвигатель к плавающей модели	157
Автоматический переключатель лампочек	158
Модель монорельсовой дороги	160
Электрический фонарь для туристов	163
Походный компас-часы	164
Для юного рыбака	165
Автомат, выдающий конфеты	166
Станок для намотки катушек электромагнитов, антенных контуров радиоприемников	168

Настольный станок для ручной дрели	169
Простейшие работы по радио	170
Несколько вводных слов	—
Устройство антенны	171
Как читать схемы радиоприемников	175
Простейшие детекторные приемники	176
Простой приемник на одном транзисторе	179
Однотранзисторный приемник с питанием от «земляной батареи»	180
Схема простого транзисторного приемника с прослушиванием на телефон	181
Простой транзисторный приемник с прослушиванием передач на комнатный громкоговоритель	182

САМОДЕЛКИ ДЛЯ ДОМА, СЕМЬИ И ДРУЗЕЙ

Подставки под цветы	188
Столик-подставка для пальмы	189
Домашняя аптечка	190
Столик-бюро	191
Домашняя парта-стол и вешалка	—
Полки для книг	192
Портативный холодильник	193
Хозяйственные поделки	194
Доски кухонные с приспособлениями	—
Противень для запекания картофеля в газовой плите	195
Ручка для газового утюга	196
Электровыжигательный прибор	197
Настенная полочка	198
Шкатулка расписная	199
Спичечный домик-автомат	200
Швейный прибор	201
Веселые качающиеся фигурки	202
Каталка «Живая такса»	203

**НЕСКОЛЬКО ПРАКТИЧЕСКИХ СОВЕТОВ, НУЖНЫХ
ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ,
ПОЛЕЗНЫХ ДЛЯ ВСЕХ**

Обработка дерева	204
Как наточить нож рубанка	—
Как строгать рубанком	—
Цикля и работа с ней	205
Приготовление клея	206
Как приготовить столярный клей	—
Как приготовить казеиновый клей	—
Обработка металла	207
Инструменты и материалы	—
Разметка	—
Ручная слесарная обработка	208
Сверление	—
Соединение деталей заклепками	209
Соединение деталей пайкой	—
Обработка оргстекла и стекла	210
Как работать с оргстеклом	—
Как резать стекло	211
Как сгибать стеклянную трубку	212
Отделка изделий	—
Окраска масляной краской	—
Протрава изделий из древесины	213
Лакирование и полирование изделий	—
Отделка поверхности изделий из древесины	—
Отделка изделий из металла	215
Лак для окраски металлов, светофильтров и электрических лам- почек	216
Заключение	217
Что читать юному технику	218

ИБ № 442

Борис Васильевич Тарасов

САМОДЕЛКИ ШКОЛЬНИКА

Редактор *Т. А. Чамасва*

Рисунки художников *А. В. Сайчука,*
Ю. И. Филатова

Переплет художника *С. Ф. Лухина*

Художественный редактор *В. М. Прокофьев*

Технический редактор *В. Ф. Коскина*

Корректор *И. Г. Дронова*

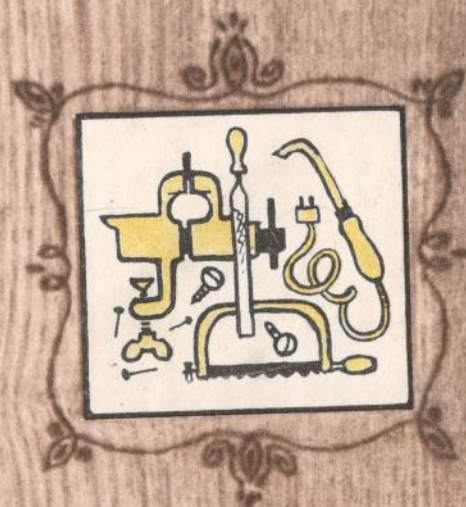
Сдано в набор 13/II 1975 г. Подписано к печати 4/II 1977 г. 70×90^{1/16}. Бумага офсет. № 2. Печ. л. 14,0+форзац 0,25. Условн. л. 16,38+форзац 0,29. Уч.-изд. л. 19,66+форзац 0,53. Тираж 100 000 экз. Заказ № 507.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного комитета Совета Министров РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Набрано в ордена Трудового Красного Знамени Калининском полиграфическом комбинате Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.

Отпечатано в областной типографии, г. Вологда, ул. Челюскинцев, 3.

Цена 68 коп.





68 P.

