

1989

42
ВЫПУСК



ФИЗИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ГИРЛЯНД
БУМАЖНАЯ АВИАЦИЯ
НЕОБЫЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ
ДЕТСКИЕ ИГРУШКИ

Мастерок

МОСКВА, «МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ», 1989



Дорогие ребята!

В этом выпуске вы познакомитесь с новыми демонстрационными приборами, которые сможете изготовить для школы, найдете описания летающих бумажных моделей, необычного инструмента для домашней мастерской, электронных переключателей елочных гирлянд, игрушек для малышей. Как всегда, предлагаем вам новую игру и полезные советы.

До новых встреч!

Мастерок



СДЕЛАЙ ДЛЯ ШКОЛЫ

ФИЗИКА В ОПЫТАХ

Лучший способ познать тот или иной закон физики — провести опыт. Но порою демонстрационных приборов для такой работы либо не хватает, либо нет вообще. Но ведь некоторые из них можно изготовить самим, даже из подручных материалов. Вот об устройстве некоторых таких приборов «Мастерок» и расскажет сегодня.

Первый прибор (р и с. 1) предназначен для демонстрации вынужденных колебаний и механического резонанса. Из курса физики известно, что вынужденные колебания любого тела появляются под влиянием внешней, периодически действующей силы. Изменяя частоту колебаний, можно добиться такого состояния, при котором частота собственных колебаний маятника совпадает с частотой вынужденных колебаний. Это явление называется резонансом. Таким образом, нетрудно показать, что вынужденные колебания тесно связаны с явлением резонанса.

А теперь об устройстве прибора. На толстой деревянной подставке укреплены две стойки с перекладинами. В верхней части стоек просверлены отверстия для оси — металлического прутка диаметром 5—6 мм. На выступающий наружный конец прутка надевают ручку. В середине оси сделан выгиб для получения эксцентрика. К этому месту подвешивают пружину с маятником.

Для того чтобы предотвратить колебания маятника в горизонтальной плоскости, через него (а также внутри пружины) пропускают тонкую проволоку, один конец которой закрепляют на подставке, а другой — на средней перекладине.

Опыт начинают с показа собственных колебаний маятника. Для этого достаточно вывести маятник из положения равновесия. Затем, вращая ручку, показывают вынужденные колебания маятника. Вначале амплитуда колебаний будет небольшая. Постепенно, увеличивая число оборотов ручки, можно добиться резонанса. Отклонение маятника от положения равновесия при этом значительно возрастает.

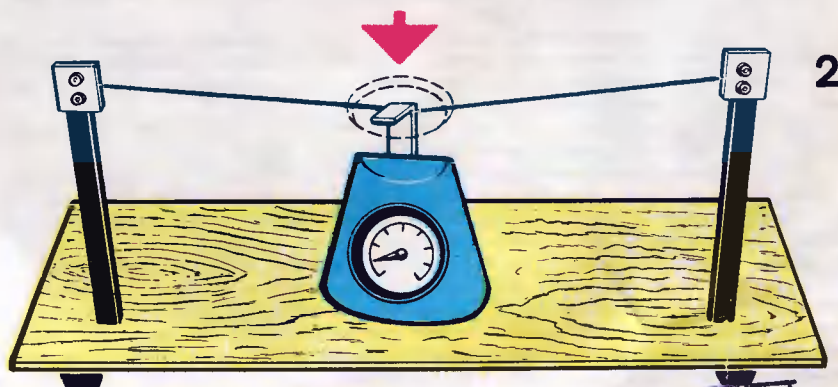
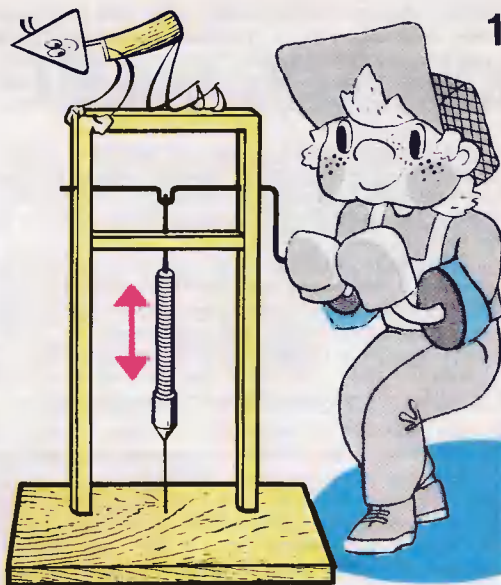
Подвешивая пружины различной жесткости и устанавливая маятники с различной массой, можно наблюдать за изменением резонансной частоты колебаний.

Следующая конструкция — прибор для изучения теплового расширения и демонстрации деформации тел (р и с. 2). В нем в качестве индикатора может быть использован механизм детских игрушечных весов либо механизм малогабаритных весов, которые продаются в хозяйственных магазинах.

К стержню, выходящему из корпуса весов, прикрепляют медную проволоку, концы которой зажаты в стойках подставки. Сама подставка может быть изготовлена из фанеры, текстолита или органического стекла. Снизу к подставке прикреплены две деревянные планки-опоры.

Вес тела, помещенного на подставку, деформирует ее и изменяет натяжение проволоки. Это явление моментально фиксируется стрелкой индикатора. Таким образом, располагая на подставке различные по весу и объему предметы, можно проследить зависимость веса тела и площади его основания от деформации подставки и наоборот.

Если же нагревать проволоку спиртовкой или пропускать через нее электри-



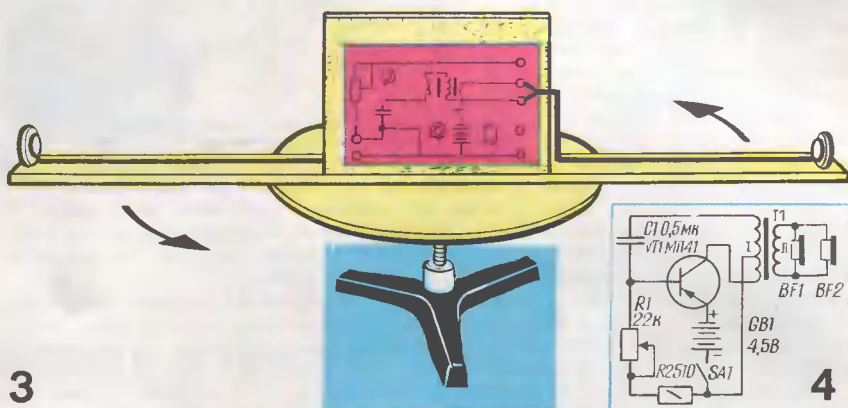
ческий ток, то по индикатору нетрудно определить тепловое расширение проволоки. Зажимая между стойками различную проволоку, можно следить за тепловым расширением в зависимости от материала проволоки и ее диаметра.

Несколько сложнее третья конструкция (р и с. 3) — прибор для демонстрации эффекта Доплера. Об этом эффекте упоминают при изучении звуковых колебаний.

На вращающемся диске расположен макет генератора звуковой частоты. Поскольку громкость звука может быть небольшой, подойдет практически любой маломощный генератор с питанием от батареи. В данном случае выбран одно-транзисторный вариант с трансформатором (р и с. 4), о котором следует сказать несколько слов.

Генерация образуется за счет положительной обратной связи между коллекторной и базовой цепями транзисторного каскада. Обратная связь подается через конденсатор с одной половины первичной (I) обмотки трансформатора Т1. Нужная частота генерируемых колебаний (ее подбирают во время эксперимента) устанавливается переменным резистором R1.

Вторичная (II) обмотка трансформатора соединена с головными телефонами BF1 и BF2 — в данном случае применены капсюли от телефонов ТОН-1, но подой-



дут от ТОН-2, ТЭГ-1 и других (сопротивление капсюлей должно быть не менее 500 Ом). Вместо МП41 подойдет любой транзистор серий МП39—МП42.

Хотя генератор питается от источника напряжением 4,5 В, он работоспособен при снижении напряжения до 1,5 В. Подается питание на генератор выключателем SA1.

В генераторе использован самодельный трансформатор, намотанный на Ш-образном железе (сечение сердечника 1—2 см²). Обмотка I содержит 600 витков провода ПЭВ диаметром 0,2 мм с отводом от середины, обмотка II — 300 витков такого же провода диаметром 0,25 мм.

Переменный резистор — СП-1, постоянный — МЛТ-0,25, конденсатор — МБМ. Могут быть использованы, конечно, детали других марок.

Детали генератора размещают на деревянной панели и соединяют между собой многожильным монтажным проводом. Для подключения капсюлей на панели устанавливают зажимы. Сами капсюли располагают на концах деревянной планки длиной около метра, прикрепленной к панели.

Когда включают генератор и поворачивают макет в сторону слушателей, то каждый слышит из капсюлей звук постоянной тональности. Если же подставку слегка раскрутить, источник звука будет двигаться с некоторой скоростью относительно слушателей, периодически от них удаляясь и приближаясь. Тональность звука будет также периодически меняться — повышаться или понижаться в зависимости от положения капсюлей в пространстве.

АВИАЦИЯ... ИЗ БУМАГИ

Рассказ, как вы, наверное, догадались, прочитав заголовок, пойдет о различных авиамоделях, построенных из бумаги. Конечно, помимо бумаги, понадобятся кое-какие другие материалы, которые всегда найдутся в вашем хозяйстве.

Первая модель — планер (р и с. 1). Для него понадобятся обыкновенная спичка и тетрадная бумага. На листе в клетку разметьте карандашом крыло (р и с. 1, а) и хвостовое оперение (р и с. 1, б). Вырежьте эти детали и отогните на хвостовом оперении по штриховой линии два киля.

Фюзеляжем будет служить спичка (р и с. 1, в) — она должна быть ровной и прямослойной, то есть с расположением волокон вдоль спички. Часть спички срезают лезвием от безопасной бритвы и зачищают места среза мелкозернистой наждачной бумагой.

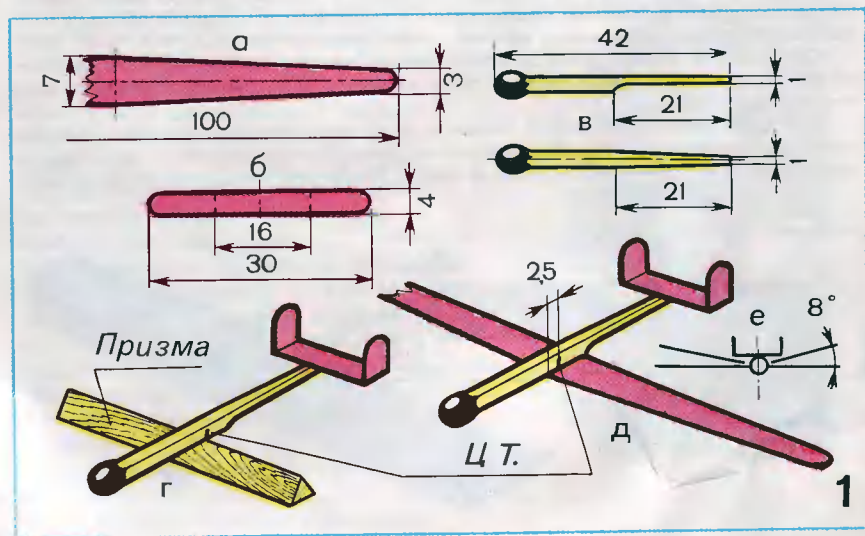
Сначала к спичке приклеивают, например, клеем БФ-2 хвостовое оперение (р и с. 1, г). Когда клей высохнет, спичку кладут на деревянную призму (можно использовать трехгранную линейку) и уравнивают. При этом в точке равновесия проводят линию, которая будет линией центра тяжести нашей модели.

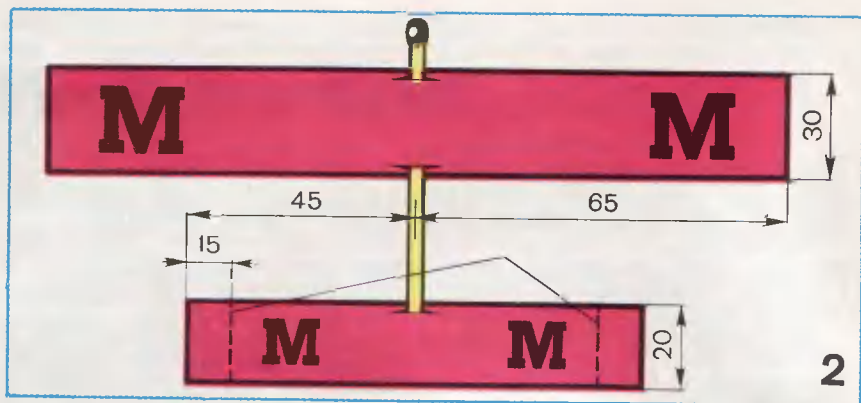
Если равновесие не получается и хвостовое оперение перевешивает, можно прилепить к головке спички (то есть к носу будущей модели) кусочек пластилина.

Теперь можно приклеить к спичке крыло (р и с. 1, д), сдвинув его переднюю кромку от центра тяжести на 2,5 мм в сторону головки. Крыло немного отогните, чтобы оно образовало угол примерно 8° по отношению к горизонтальной плоскости (р и с. 1, е). Внешний вид готовой модели показан на рис. 1, ж.

Пора запускать модель. Возьмите ее большим и указательным пальцами за фюзеляж между крылом и оперением и пустите легким толчком горизонтально в воздух. Если планер быстро пойдет вниз носом, слегка отогните заднюю кромку стабилизатора (это горизонтальная часть оперения) вверх. Если же планер зависает, а затем опускается плашмя, заднюю кромку стабилизатора нужно отогнуть вниз.

Возможен вариант, когда в полете модель все время поворачивает вправо. Тогда для получения прямолинейного полета нужно отогнуть задние кромки





килей (это отгибы хвостового оперения) влево. При повороте модели влево кромки килей отгибают вправо.

А если модель летит с креном и разворотом вправо? Тогда нужно отогнуть вверх переднюю кромку правого крыла. При крене влево отгибают вверх переднюю кромку левого крыла. Как видите, все очень просто.

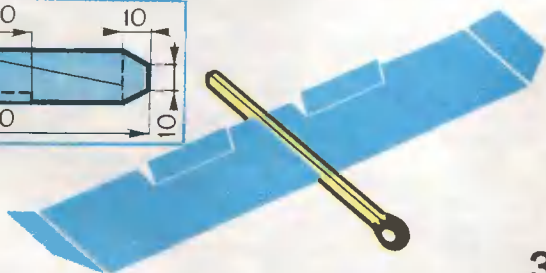
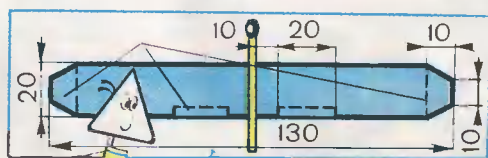
В случае удачи в регулировке крыльев, стабилизатора и килей планер может пролететь по прямой довольно далеко — около восьми метров. Изготовив несколько моделей, можете провести с друзьями интересные состязания по дальности полета.

А вот модель самолета (р и с. 2), которая немного длиннее предыдущей, хотя в качестве фюзеляжа использована все та же спичка. «Хитрость» в том, что спичка разрезана на две части и та, что с головкой, приклеена спереди к крылу, а оставшаяся закреплена между крылом и хвостовым оперением. В местах крепления крыла и оперения в спичке делают неглубокие прорезы.

Бумага для модели может быть тетрадная или более плотная, чертежная. Для центровки к носу модели прилепляют пластилин. Определять центровку и количество пластилина можно по пробным полетам. Уменьшая или добавляя пластилин, а также отгибая кромки крыла, килей и стабилизатора, как это делали в предыдущем случае, добиваются нужной траектории полета.

Следующую модель (р и с. 3) можно назвать «летающее крыло». Она интересна тем, что действительно состоит лишь из крыла и фюзеляжа, стабилизатор и кили отсутствуют.

Чтобы добиться устойчивого полета этой модели, нужно тщательно отрегулировать положение боковых отгибов крыла (своеобразных килей) и закрылков — небольших отгибов на задней кромке крыла. Закрылки приходится отгибать квер-



ху примерно на 45°. Хотя модель кап-ризная, при удачном запуске она может пролететь несколько метров.

Еще один вариант «летающего крыла» показан на рис. 4, а. Эта модель проста по конструкции и в то же время необычна по форме. Крыло (р и с. 4, 6) вырезают из ватманской бумаги. Спичку аккуратно зачищают мелкозернистой наждачной бумагой и приклеивают к крылу.

Чтобы модель хорошо летела, нужно тщательно отрегулировать положение отгибов-килей и массу грузика из пластилина, прилепляемого к головке спички. Запускают модель, держа ее тремя пальцами (р и с. 4, в) и направляя легким толчком в воздух.

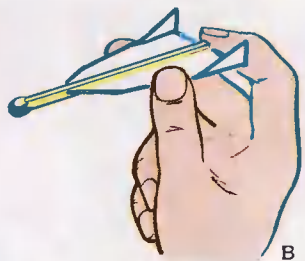
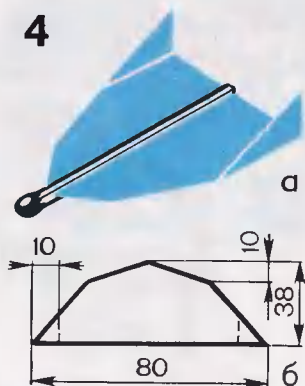
Аналогично запускают «летающее крыло», показанное на рис. 5. Изготовлено крыло также из ватмана, а в спичке-фюзеляже сделан вырез на длине 25 мм.

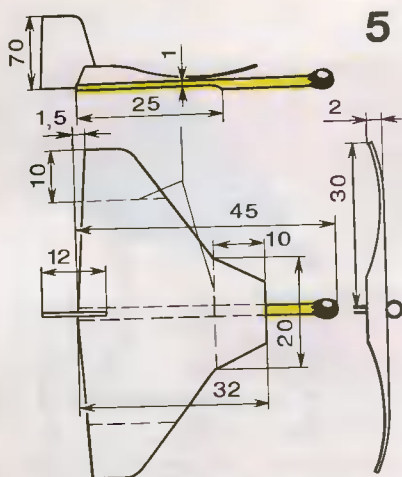
Крыло модели несколько необычной формы. Оно изогнуто не только на концах, но и спереди. Кроме того, в отличие от предыдущей модели в этой установлен киль из кусочка ватмана. Для крепления кия конец спички слегка расщепляют, а крыло в этом месте надрезают. Киль приклеивают к крылу и спичке любым клеем.

Возможно, при запуске модели она будет «нырять» вниз, что свидетельствует о смещении центра тяжести вперед. Тогда нужно соскоблить немного серы с головки спички. Если же бумага для крыла и кия окажется слишком «тяжелой» и центр тяжести переместится далеко от головки, тогда на головку наклейте немного пластилина. Тот или иной способ регулировки центра тяжести определяют, конечно, по пробным запускам модели.

Модель самолета больших размеров можно построить из бумаги и использованного стержня от шариковой авторучки (р и с. 6). Необычность предлагаемой конструкции в том, что она может быстро «преобразоваться» — из одной модели в другую. Как это происходит, поймете чуть позже.

Итак, основа модели — фюзеляж из стержня. Оберните вокруг него полосу газетной бумаги, промазывая



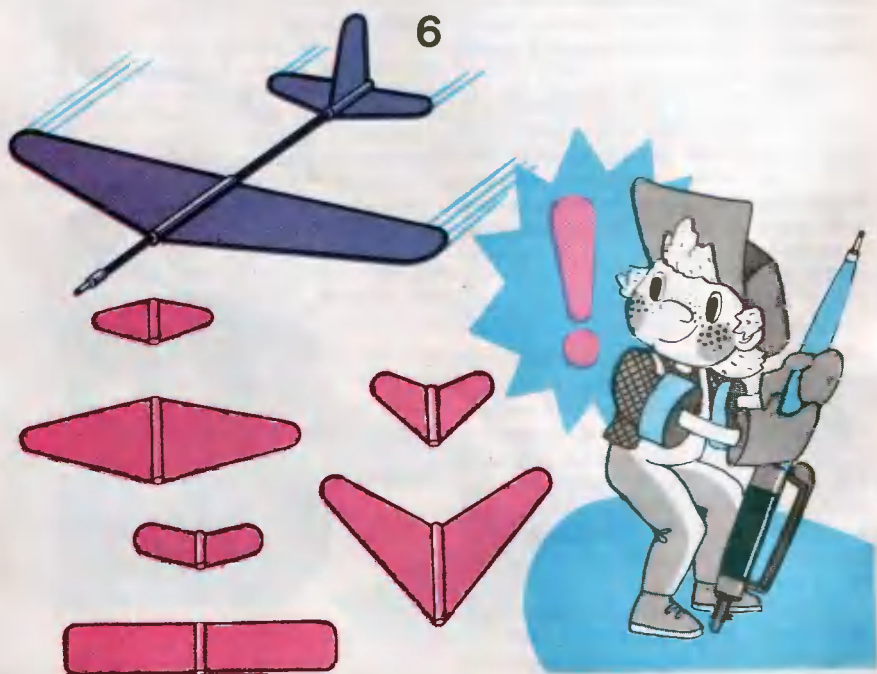


витки клеим. Получится бумажная трубочка, которую можно с трением передвигать по фюзеляжу. К трубочке приклейте крыло, вырезанное из ватмана.

Еще одну трубочку, размерами поменьше, поместите на конце стержня и приклейте к ней стабилизатор и киль, также вырезанные из ватмана.

Настала пора испытать модель. Запустите ее и проследите за полетом. Если модель задирает нос, передвиньте крыло ближе к хвостовому оперению, то есть «переместите» центр тяжести модели ближе к середине стержня. В случае же крутого пикирования крыло нужно передвинуть ближе к носу.

На базе этой модели можете создать целый авиапарк. Для этого нужно изготовить соответствующее количество трубочек и приклеить к ним



крылья и хвостовое оперение самой разной формы и размеров. Изменяя положение крыльев на фюзеляже и отгибая кромки крыльев, стабилизатора и киля, вы можете задавать модели самые разнообразные траектории полета, вплоть до фигур высшего пилотажа.

Спичка и ватман — основные детали необычного вертолета, показанного на рис. 7. Из бумаги вырезают винт, а спичку используют в качестве фюзеляжа. Для крепления винта спичку аккуратно расщепляют. Затем отгибают лопасти винта — и вертолет готов.

Запускают такой вертолет из окна. В тихую погоду он плавно летит вниз. Если же повезет и вертолет окажется в достаточно сильном восходящем потоке, он полетит вверх.

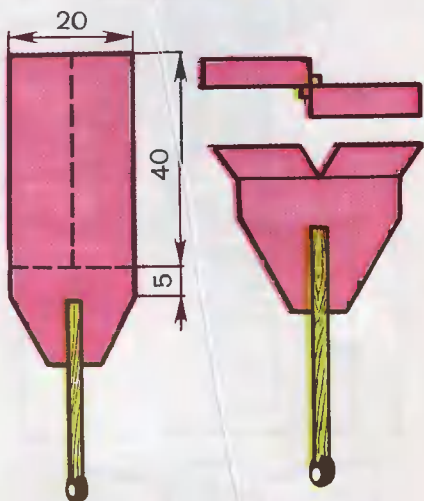
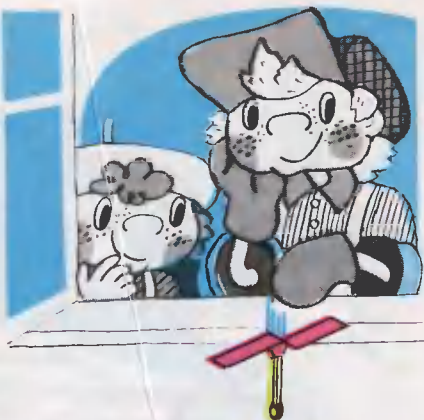
Возможно, вы захотите построить вертолет, летающий вверх самостоятельно? Тогда вам пригодится простая модель, показанная на рис. 8. Она снабжена резиномотором и потому поднимается вверх даже без восходящего потока воздуха.

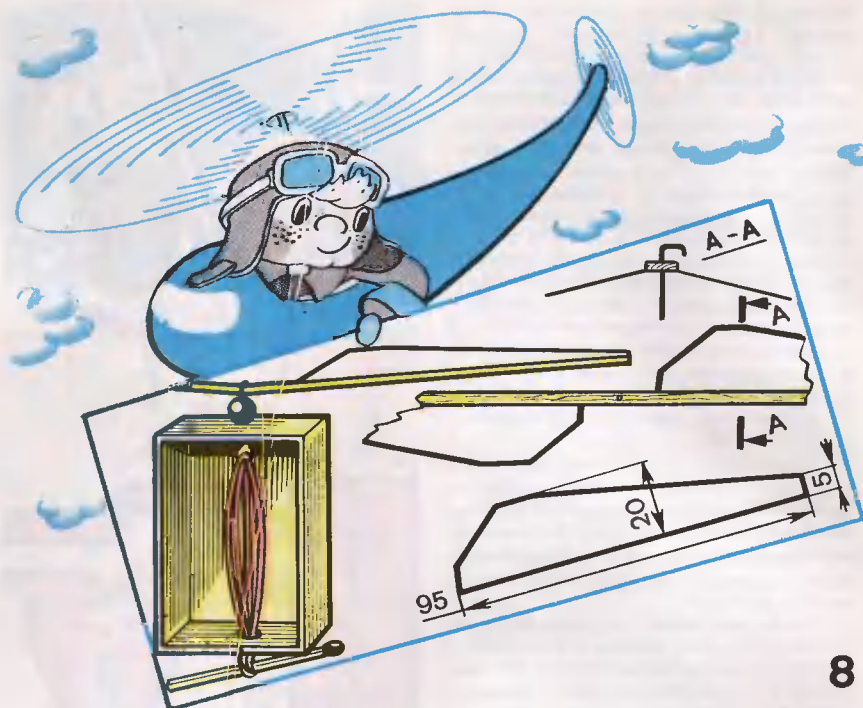
Чтобы построить эту модель, понадобятся, помимо спички и бумаги, отрезок круглой резины длиной 360 мм, бусинка, спичечный коробок, немного тонкой стальной проволоки и шпон — тонкие планки древесины.

Фюзеляжем вертолета служит спичечный коробок. Винт изготовлен из полоски шпона длиной 200 мм и шириной 4 мм. Если нет шпона, можно отщепить один слой от обычной фанеры. К шпону приклеивают лопасти, вырезанные из бумаги.

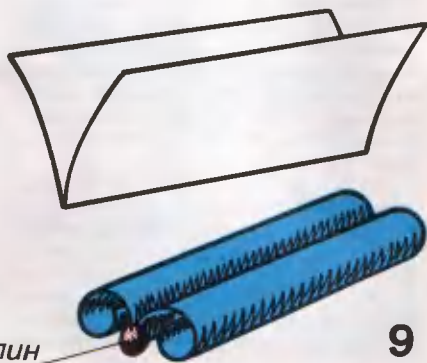
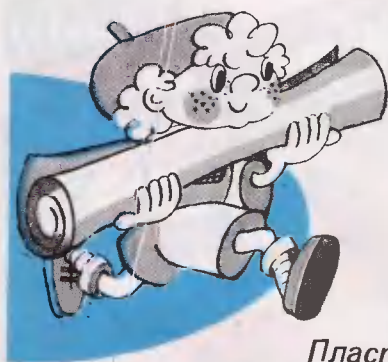
Для вала винта понадобится отрезок стальной проволоки. Один конец его загибают под прямым углом, приматывают к центру винта нитками и промазывают место крепления клеем БФ-2 или БФ-6. Другой конец вала пропускают через отверстие в спичечном коробке, предварительно надев на вал бусинку или несколько шайбочек, вырезанных из целлулоида. Внутри коробка конец вала загибают крючком.

На крючок накидывают конец резиномотора, который изготавливают из указанной выше резины. Концы резины связывают ниткой, складывают получившееся кольцо в четыре раза, в результате чего получается восемь нитей резиномотора. Второй конец резиномотора пропускают через отверстие





8



Пластилин

9

в нижней стенке коробка и закрепляют снаружи отрезком спички.

Чтобы вертолет мог во время полета «опираться» о воздух и не раскручиваться, к нему приклеивают стабилизатор, представляющий собой половинки винта. Модель готова.

Теперь можете закрутить на несколько десятков оборотов винт вертолета и запустить модель в полет.

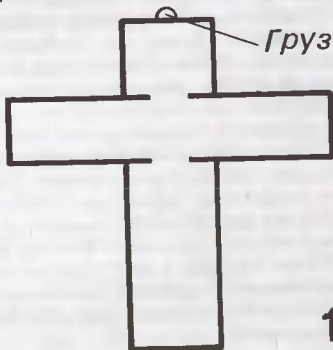
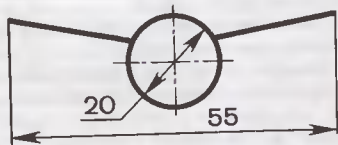
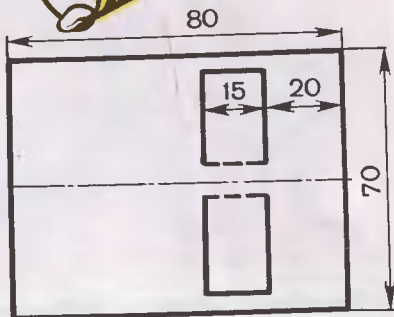
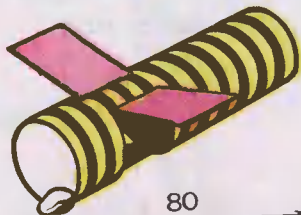
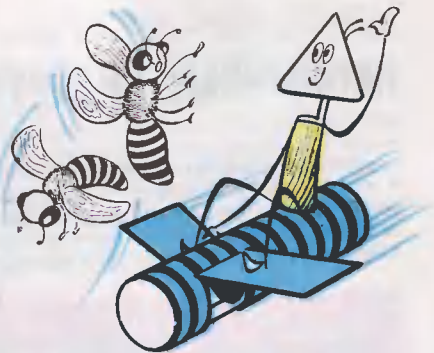
Несколько необычна модель «летающего аппарата», показанного на рис. 9. Для его постройки не требуется ничего, кроме бумаги. Лист бумаги сгибают пополам, а половинки изгибают в виде трубочек. На одном из концов (будем считать, что это нос модели) получившейся конструкции укрепляют кусочек пластилина либо канцелярскую скрепку.

Несмотря на такой вид, модель плавно и довольно красиво летает. Траекторию полета подбирают изменением массы пластилина, перемещением скрепки внутрь или наружу, добавлением еще одной скрепки. Словом, изменением центра тяжести, как это делали в моделях самолетов.

Другую необычную конструкцию вы видите на рис. 10. По своему внешнему виду она напоминает пчелу в полете.

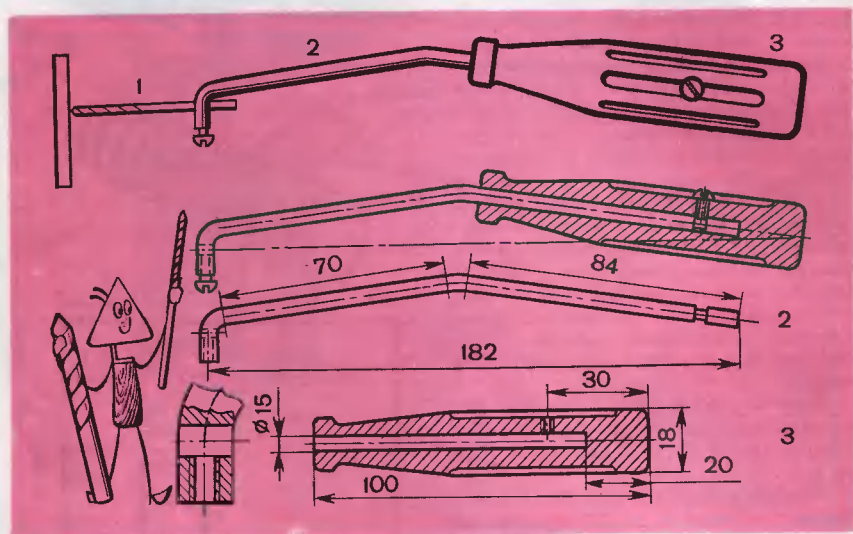
Изготавливают модель так. В листе бумаги размерами 80×70 мм размечают будущие крылья и прорезают бумагу по показанным на рисунке сплошным линиям. Бумагу сворачивают в цилиндр и склеивают, а крылья отгибают. К передней части модели прилепляют кусочек пластилина, а снаружи модель раскрашивают, например, «под пчелу», нанося поперечные желто-черные полосы.

Наблюдая за полетом модели, подбирают массу пластилина. Если модель задирает нос, пластилина добавляют, а если пикирует, то убавляют.



НЕОБЫЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Изготавливая самые разнообразные конструкции, вы довольно часто сверлите в них отверстия. Особенно когда занимаетесь радиолюбительством и делаете печатную или монтажную плату. В каждом случае приходится пользоваться ручной дрелью. Но работать с этим инструментом неудобно — дрель нужно держать обеими руками, а плата в это время остается незакрепленной.



Пензенский конструктор В. Ризин решил помочь юным мастерам и сконструировал два инструмента, с помощью которых можно сверлить... одной рукой. Второй рукой в этом случае можно держать плату (или любую другую деталь), в которой сверлят отверстия.

Первый инструмент он назвал коловоротом (р и с. 1) по аналогии с подобным по принципу работы инструментом, нередко используемым в столярном деле. Этот инструмент состоит из ручки и изогнутого держателя сверла. Держатель свободно вращается в ручке.

Зажав сверло в держателе и поставив конец сверла в центр будущего отверстия, вращают ручку так, чтобы ее нижняя часть давила на сверло. Коловоротом слегка нажимают на ручку, создавая нужное давление на сверло. Коловоротом можно сверлить вертикально или горизонтально, держа плату (или деталь) рукой.

Держатель 2 изготавливают из металлического стержня или проволоки средней твердости и диаметром 5 мм. Примерно посередине стержень немного изгибают, один конец стержня отгибают, а на другом протачивают на станке или пропиливают напильником канавку. Под сверло 1 в отгибе сверлят сквозное отверстие диаметром 2,6—3 мм, а перпендикулярно ему в торце сверлят отверстие такого же диаметра под стопорный винт. В последнем отверстии нарезают резьбу и ввинчивают стопорный винт со слегка заостренным концом.

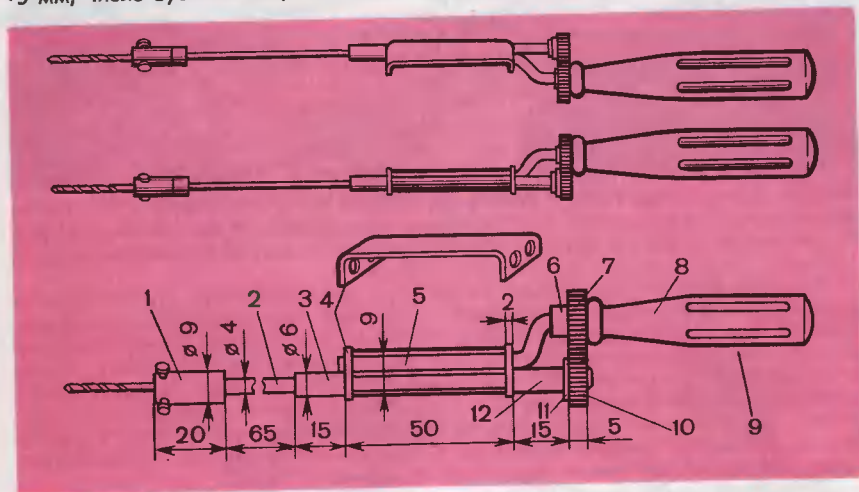
Ручку 3 можно взять готовую, пластмассовую. В ручке сверлят (или выжигают раскаленным стержнем) глубокое отверстие под держатель, а сбоку в ручке сверлят отверстие под винт-фиксатор (он удерживает держатель в ручке) и нарезают в нем резьбу.

Если во время работы держатель будет вращаться в ручке с трением или скрипеть, нужно смазать трущиеся поверхности, например, солидолом.

Вторая конструкция — дрель (р и с. 2), позволяющая увеличить скорость вращения сверла по сравнению с предыдущим инструментом.

Ручка 8 дрели такая же, что и в коловороте. В нее вставлен изогнутый стержень 5 с небольшой канавкой на правом, по рисунку, конце, как и в коловороте. В канавку входит винт 9, закрепленный в ручке, — он удерживает стержень от осевого перемещения и в то же время не препятствует его вращению в ручке.

Но прежде чем вставлять стержень в ручку, на него нужно надеть втулку 6 (или две более короткие втулки), а в ручку впрессовать другую втулку — длиной 15—20 мм с насаженной на ней ведущей шестерней 7 (ширина — 5 мм, диаметр — 15 мм, число зубьев — 16).



На левый, по рисунку, конец стержня 5 надевают скобу 4 и припаивают ее к стержню. После этого в скобу вставляют длинный стержень 2 (он должен свободно входить в отверстие скобы) с насаженной на правом, по рисунку, конце втулкой 3, закрепленной пайкой на стержне.

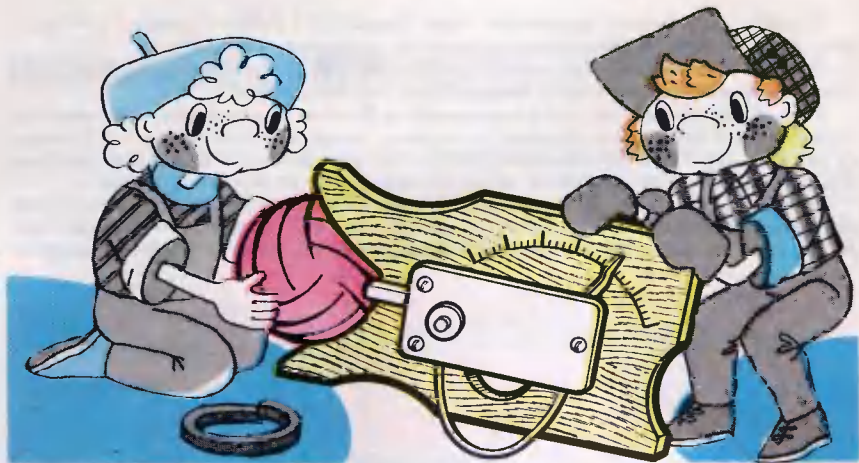
На оставшийся конец стержня 2 насаживают головку 1 со сквозным центральным отверстием и тремя боковыми отверстиями с резьбой МЗ — в них ввинчивают винты крепления сверла. А чтобы при установке сверла в головку-патрон оно лучше центрировалось, на конце стержня 2 делают трехгранным напильником или надфилем крест-накрест два пропила.

Поворотом ручки дрели вокруг оси стержня 2 приводят во вращение сверло. Благодаря редуктору из шестерен 7 и 10 скорость вращения сверла вдвое больше скорости вращения ручки.

Если нужных шестерен не окажется, их можно выпилить из листового металла толщиной 5 мм. Целесообразно в этом случае вначале изготовить шаблон из твердого металла, а затем накладывать его на заготовки шестерен и пропиливать зубьями. Шестерни могут быть разного диаметра и соответственно с разным числом зубьев. Тогда при установке ведущей шестерни с большим числом зубьев удастся повысить скорость вращения сверла.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ВНЕШНЕГО ДИАМЕТРА

Как измерить наружный диаметр трубы, вала или шарика? Обыкновенная линейка, конечно, не подойдет, а специального инструмента для подобных измерений — штангенциркуля — может не оказаться. Да и методика вычисления показаний по шкале штангенциркуля не всем бывает понятна. Намного приятнее



пользоваться измерительным прибором, стрелка которого сразу показывает по шкале результат измерений. С устройством такого прибора мы и познакомимся. Он позволяет измерять круглые или шарообразные детали диаметром от 6 до 110 мм.

Внешний вид прибора показан на рис. 1, а его детали — на рис. 2. Одна из основных деталей — плата 2 выпилена из листового алюминия толщиной 6 мм. Ширина платы 100 мм, а длина 150 мм. На одном конце платы выпилена выемка со сторонами, обращенными друг к другу под прямым углом. В основании выемки в плате сделан пропил шириной и глубиной по 4,8 мм, а длиной 48 мм. Конечно, такой пропил можно получить только в результате обработки заготовки на фрезерном или долбежном станке. Если же такой возможности нет, придется сделать пропил сквозной, пользуясь ножовкой и надфилем, а снизу платы пропил прикрыть накладкой из тонкого листового материала.

В пропиленой плате будет скользить язычок 13 — «чувствительный элемент» нашего измерителя. Язычок лучше всего сделать металлическим, сечением $4,8 \times 4,8$ мм и длиной 52 мм. Если выемка платы сквозная, соответственно увеличивают высоту язычка. На конце язычка укрепляют шпильку или винт 9 диаметром 1,5—2 мм. Головка шпильки или винта должна выступать над поверхностью язычка на 7,5—8 мм.

Вокруг этой шпильки обертывают конец ленты 6, вырезанной из бронзы толщиной 0,05 мм. Ширина ленты 5,5 мм, длина около 100 мм. Конец ленты припаивают к самой ленте. Оставшийся свободным конец ленты сгибают и сверлят в сгибе отверстие под конец витой пружины 1.

Далее устанавливают на плату шкив 3 — его выпиливают из фанеры или пластмассы. Диаметр шкива 18 мм, толщина 6,5 мм. В центре шкива просверлено отверстие диаметром 5 мм, в которое вставляют втулку 18 высотой 7 мм. Через втулку пропускают винт 5 и ввинчивают его в плату.

Через шкив перекидывают ленту и натягивают между концом ленты и шпилькой 14, закрепленной в плате, пружину 1. Язычок будет упираться в конец пропила платы.

Теперь можно закрепить на плате над язычком стопор 12, выпиленный из листового металла толщиной 4—5 мм. Размеры стопора 19×22 мм. В центре стопора просверлено отверстие и нарезана резьба. Это место для установки масленки-ограничителя 11. Она представляет собой втулку со шляпкой. Снаружи и внутри втулки нарезана резьба. Нижняя часть втулки слегка закруглена и зачищена мелкозернистой наждачной бумагой. Втулку ввинчивают в стопор, надев на нее предельно небольшую пружину 16, — она создает усилие, стопорящее втулку в установленном положении. А его подбирают таким, чтобы конец втулки касался язычка 13, но не тормозил его движения. Внутренность втулки заполняют смазкой, например солидолом, после чего верхнее отверстие втулки закрывают винтом 15.

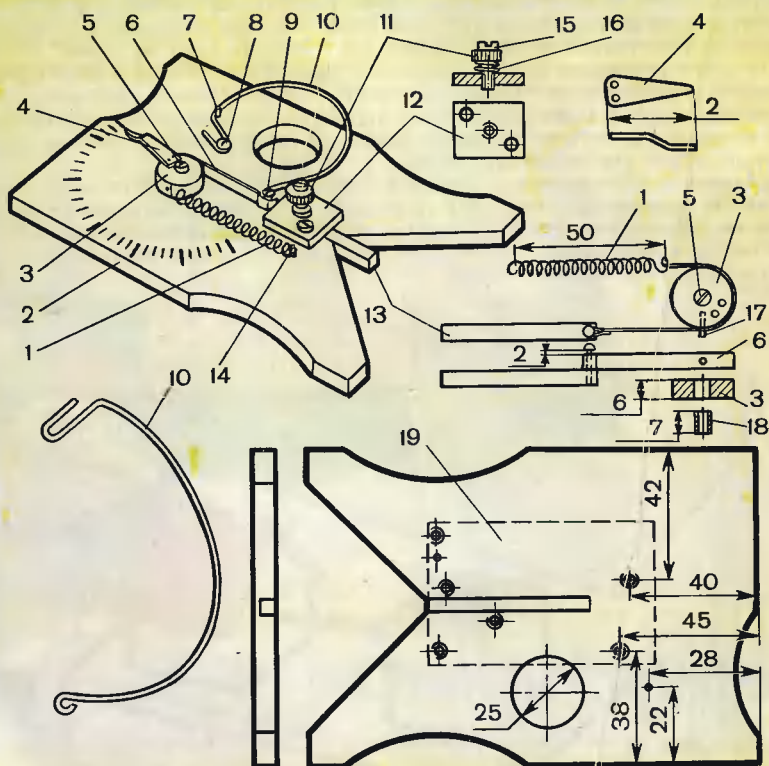
Следующий этап — крепление пружинящей скобки 10, согнутой из отрезка струны толщиной около 0,9 мм от пианино. Подойдет и другая аналогичная проволока. Один конец скобки закрепляют на винте В и в штифте 7, укрепленных на плате, а второй надевают на штифт 9 язычка. Упругость скобки должна быть такой, чтобы язычок оказался в выдвинутом положении, а его штифт с концом скобки упирался в стопор.

В таком положении язычка к шкиву крепят стрелку 4 из любого мягкого металла, а ленту закрепляют на шкиве шпилькой (или тонким и небольшим гвоздиком) 17.

Остается отградуировать шкалу нашего измерителя. Вставив в выемку платы картонный или фанерный кружок диаметром 110 мм и нажав на него, утапливают язычок. Стрелка измерителя должна едва отклониться от конечного положения. Против конца стрелки делают на шкале риску и наносят значение диаметра.

Затем вставляют в выемку, например, стержень диаметром 6 мм и нажимают им на язычок. Теперь язычок почти полностью утонится, а стрелка отклонится до последнего деления шкалы — здесь вы нанесете значение минимального измеряемого диаметра. Промежуточные значения нетрудно проставить, вставляя в выемку картонные или фанерные кружки известных диаметров.

Вот теперь прибор готов к определению диаметра различных деталей. При этом измеритель берут одной рукой, словно пистолет, а другой вставляют в выемку деталь. Против конца отклонившейся стрелки читаете на шкале значение диаметра.



«ПРУЖИННАЯ» РАКЕТА

Наша игрушка называется так потому, что ракета взлетает под действием силы пружины. Но пружина находится не внутри ракеты, а на стартовой установке.

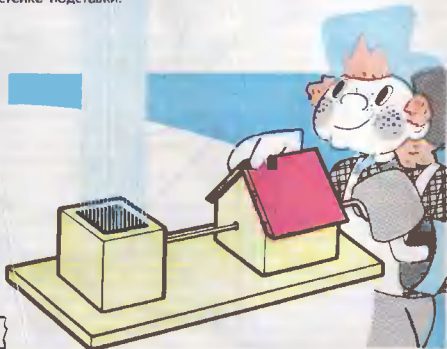
Внешне игрушка напоминает макет небольшого полигона со стоящей на пусковом устройстве ракетой. Вблизи устройства расположен домик для «команды». От домика к пусковому устройству подходит металлический штырь — это пусковой крючок. Стоит потянуть его за колечко на конце, как ракета взлетает вертикально вверх. Высота подъема ракеты зависит от силы толчка пружины, установленной под ракетой.

Для изготовления самой ракеты нужно взять под корпус 1 легкий материал — бальзу. Подойдет заготовка сечением примерно 50×50 мм и длиной 250 мм. На одном конце заготовки пропиливают крест-накрест пазы глубиной 90 мм. В центре торца заготовки — там, где пазы пересекаются, сверлят отверстие диаметром 15 мм на глубину 100—105 мм. После этого заготовку обстругивают и обрабатывают напильником или надфилем до получения конусообразной формы, чтобы модель походила на настоящую ракету. Поверхность модели зачищают мелкозернистой наждачной бумагой и покрывают одним-двумя слоями мебельного лака.

В пазы вставляют стабилизаторы 3, вырезанные из листового алюминия. Предварительно пазы и соприкасающиеся с ними поверхности стабилизаторов смазывают клеем, например «Момент». После этого хвост получившейся модели ракеты крепко обматывают прочной бечевкой 2 и промазывают ее клеем.

Пусковое устройство ракеты несложное. Держатель 5 в виде кубика вырезан из дерева твердых пород. Размеры держателя $90 \times 90 \times 75$ мм. В центре его сначала высверливают, а затем распиливают отверстие, которое должно соответствовать по форме нижней части модели ракеты. В углах кубика прорезаны пазы, в которые входят стабилизаторы ракеты.

Держатель прикреплен к деревянной подставке 4, в которой точно по центру держателя высверлено небольшое углубление по диаметру пружины 6. Нижний виток пружины фиксируется в отверстии прутком 10, вставленным через отверстие (его можно просверлить длинным сверлом либо выжечь раскаленным гвоздем) в боковой стенке подставки.



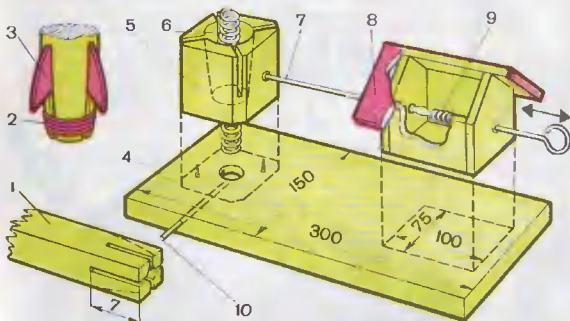
От длины и упругости пружины зависит высота полета ракеты. Диаметр пружины должен быть немного меньше диаметра отверстия в ракете. Когда ракету вставляют в держатель, пружина входит в отверстие в ракете и сжимается по мере нажатия на ракету сверху вниз. В определенном положении отверстие, просверленное на боковой стенке ракеты, совпадает с отверстием в держателе, через которое пропущен стержень пускового крючка 7. Теперь стержень можно вдвинуть в отверстие ракеты, и она окажется зафиксированной в держателе.

Поскольку удерживающее ракету усилие велико, отверстие в ней под пусковой крючок нужно упрочнить. С этой целью можно рекомендовать вставить в отверстие и закрепить в нем металлическую втулку с внутренним диаметром, немного большим диаметра прутка пускового крючка.

Домик 8 изготовлен из фанеры толщиной 10 мм. Крышу желательно сделать съемной, закрепляемой, скажем, шурупом. Тогда после крепления домика к подставке внутри его пропускают пруток пускового крючка и, когда пруток окажется вставленным в ракету на определенную глубину (примерно до середины вертикального отверстия), на прутке делают плоскогубцами ограничитель — расплющивают пруток так, чтобы он не мог пройти в ракету дальше. А чтобы пруток не выскакивал из отверстия ракеты, на него надевают между ограничителем и стенкой домика пружину 9. Теперь для преодоления ее усилия придется оттягивать пусковой крючок с некоторым усилием — для этих целей на выступающем из домика конце прутка изгибают кольцо.

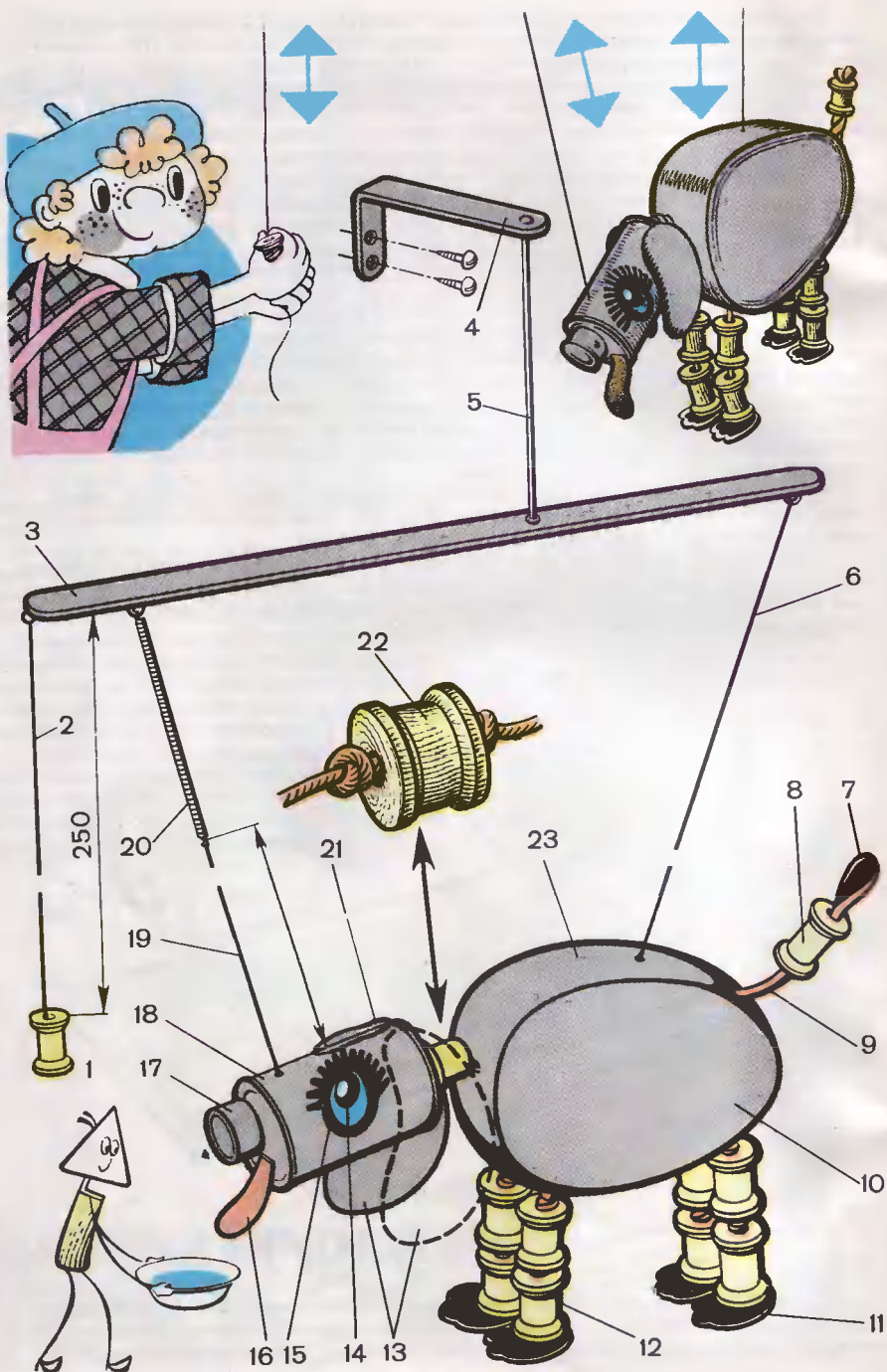
Вот и все об устройстве этой забавной игрушки. Остается вставить ракету в держатель и закрепить ее пусковым крючком. По команде «Пуск!» потянуть крючок. Выброшенная пружиной ракета устремится вверх.

Построив несколько ракет, можно провести соревнования по высоте их подъема. Контролировать высоту нетрудно как визуально, так и по секундомеру, отмечая время между пуском и приземлением ракеты. Чья ракета поднимется выше, того можно считать конструктором-победителем.



«НЕУКЛЮЖИЙ ЩЕНОК»

Для изготовления этой игрушки не понадобится каких-то особых материалов или деталей. Все необходимое найдется в вашем доме. Туловище щенка — это пустая металлическая банка из-под ветчины, голова — малогабаритный аэрозоль-



ный баллон и банка из-под кофе, остальные детали — пустые швейные катушки, пружины, бечевки, деревянная планка да металлический кронштейн.

Кое-что придется вырезать из бумаги или картона — чертежи таких деталей приведены на клеточках, чтобы удобнее было их перерисовать (конечно, в увеличенном виде). Все детали раскрашивают в соответствующий цвет, чтобы игрушка стала привлекательнее.

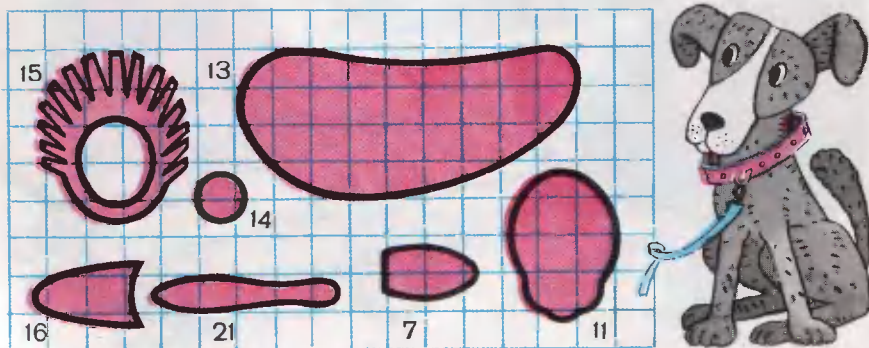
Теперь поговорим об изготовлении игрушки. Начнем с туловища 23. Открытую крышку банки отрезаем совсем, чтобы она не мешала. В стенках коробки сверлим шесть отверстий, через которые будем пропускать прочную бечевку. Сначала пропустим две короткие бечевки, на которые прикрепим по четыре короткие швейные катушки 12 — это ноги щенка. К нижним катушкам приклеим лапы 11, вырезанные из бумаги или картона.

Затем протянем бечевку (длинную) через отверстие в левой и верхней, по рисунку, стенках. Изнутри банки около отверстий на бечевке делаем узлы, позволяющие фиксировать бечевку в банке. Через верхнюю стенку выпускаем часть 6 бечевки длиной примерно 680 мм. На выпущенной через левую стенку бечевке делаем узел, надеваем короткую швейную катушку 22 и вновь делаем узел. Оставшуюся часть бечевки пропускаем через дно кофейной банки 18, через аэрозольный баллон 17 и выпускаем вверх через отверстие в банке. На длине примерно 270 мм часть 19 бечевки обрезаем и прикрепляем к ней мягкую пружину (можно отрезок резины) 20 длиной около 220 мм. Конец пружины (или резины) и часть 6 бечевки прикрепляем к деревянной планке 3 длиной 500 мм. К торцу планки со стороны пружины прикрепляем бечевку 2 длиной примерно 530 мм и укрепляем на ее конце катушку 1 — ручку нашей игрушки.

Далее приклеиваем к кофейной банке ресницы 15, зрачки 14, язык 16, уши 13 и лобную полоску 21. К банке-туловищу припаиваем отрезок проволоки 9, надеваем на него швейную катушку 8, а к концу проволоки прикрепляем хвост 7. Вместо крышки закрываем отверстие банки листом картона 10. Такой же лист наклеиваем снаружи на противоположную сторону (дно) банки, а снаружи банку окрашиваем.

Теперь можно прикрепить к деревянной планке 3 пружину (или резину) 5 длиной 220 мм в такой точке, чтобы игрушка, а значит, и планка находились в горизонтальном положении. Конец пружины прикрепляем к кронштейну 4 (можно взять готовый кронштейн или согнуть его из полоски любого металла толщиной 1,5—2 мм), а кронштейн привинчиваем, скажем, к стене детской комнаты.

Достаточно потянуть за ручку 1 бечевку 2, как игрушечный щенок «оживет». Натягивая бечевку, медленно или резко ее дергая, удастся получить самые разнообразные движения игрушки.



Как вы, наверное, знаете, буером называют спортивные сани с парусом. При чем буер может быть как на коньках, если он предназначен для передвижения по льду, так и на колесах — для поездок по земле или асфальту. Наша модель буера снабжена колесами, но ее нетрудно оснастить коньками.

Основание буера, его «шасси», состоит из продольной планки 3 длиной 250 мм и двух поперечных — длиной 200 мм (4) и длиной 60 мм (11). Все планки деревянные, диаметром 5 мм. В местах соединений в планках вырезаны выемки. Скрепляющие планки либо клеим, либо тонкими гвоздиками.

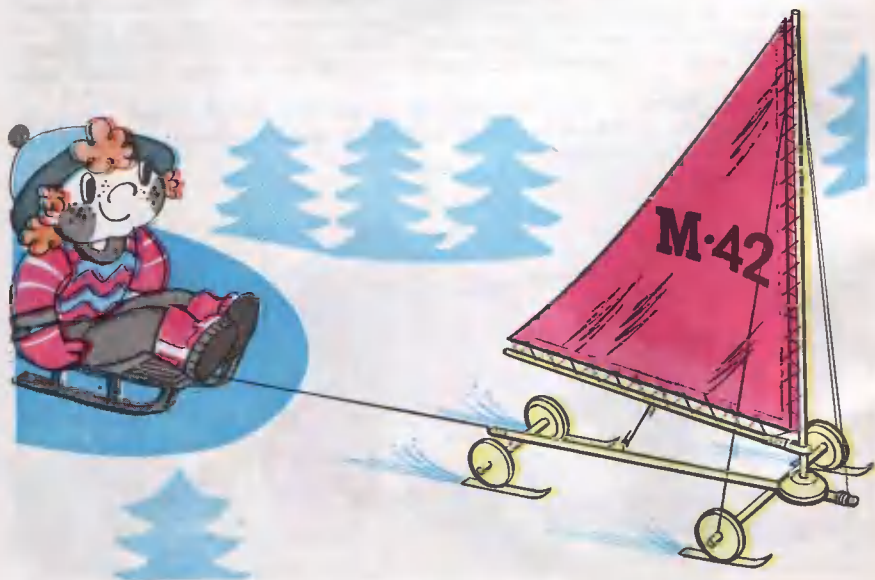
На поперечных планках устанавливают колеса 5, изготовленные из швейных катушек. Чтобы колеса не могли перемещаться по планкам или соскакивать, по краям колес в планки вбивают гвоздики или укрепляют проволоочные штифты 1. После крепления колеса должны свободно вращаться на планках.

К продольной планке 3 впереди поперечной 4 крепят (на клею или гвоздями) опору 2 для стойки паруса — щечку швейной катушки.

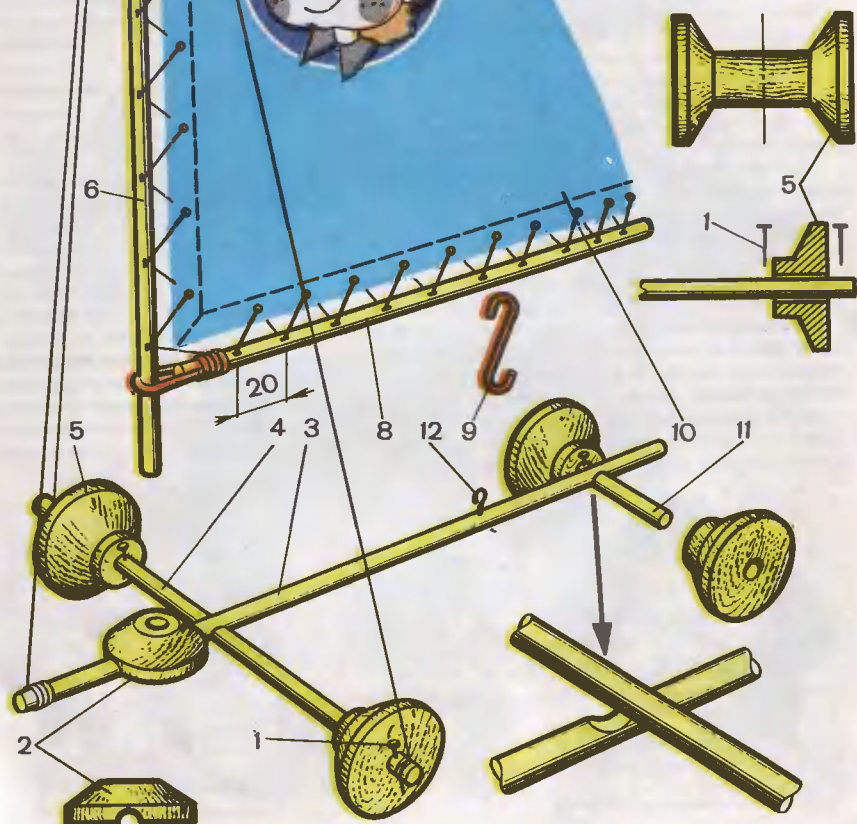
Для паруса понадобятся деревянные планки 6 (длиной около 330 мм) и 8 (длиной примерно 270 мм) такого же диаметра, что и планки основания. В них сверлят отверстия и с помощью стальной проволоки диаметром 0,8—1 мм или проволоочных крючков 9 прикрепляют полотнище 10, вырезанное из легкой непромокаемой ткани, например от негодного плаща или зонта. Сверху к стойке 6 крепят металлическое кольцо 7. После установки паруса в опору между кольцом и концами планок 3, 4 натягивают бечевку, удерживающую стойку в вертикальном положении.

Чтобы парус можно было устанавливать под определенным углом к направлению движения буера, то есть ориентировать на ветер, на планке 3 ближе к задним колесам укрепляют кольцо 12 и привязывают между ним и концом горизонтальной планки паруса (В) прочную бечевку. В зависимости от длины бечевки (а ее нужно сделать изменяемой) будет изменяться угол отклонения паруса относительно планки 3. Еще лучше запастись перемычкой из стальной проволоки и устанавливать ее между кольцом 12 и одним из крючков крепления полотнища — в зависимости от нужного угла отклонения паруса.

Остается определить направление ветра и направление движения буера, раз-



7



ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ЕЛОЧНЫХ ГИРЛЯНД

Ни одна новогодняя елка не обходится без гирлянд, лампочки которой сверкают на ветвях лесной красавицы. В своих письмах вы часто спрашиваете, как сделать так, чтобы лампочки не просто светились, а перемигивались или периодически переключались. Расскажем о нескольких таких автоматах.

Основная деталь в большинстве из конструкций — тринистор. Возможно, вы впервые встречаетесь с такой деталью, поэтому поговорим немного о ней. Тринистор внешне похож на мощный полупроводниковый диод. Но в отличие от этой детали у тринистора три вывода: анод (А), катод (К), управляющий электрод (УЭ).

Тринистор включают в цепь так же, как и диод, — анодом к деталям или цепям с плюсовым напряжением, а катодом — с минусовым напряжением. Но откроется тринистор, то есть начнет пропускать ток, только тогда, когда на его управляющий электрод будет подано, хотя бы кратковременно (импульсно), плюсовое по отношению к катоду напряжение. Выключается же тринистор при кратковременном снятии напряжения с анода или его уменьшении почти до нуля. Таковы основные отличия тринистора от диода.

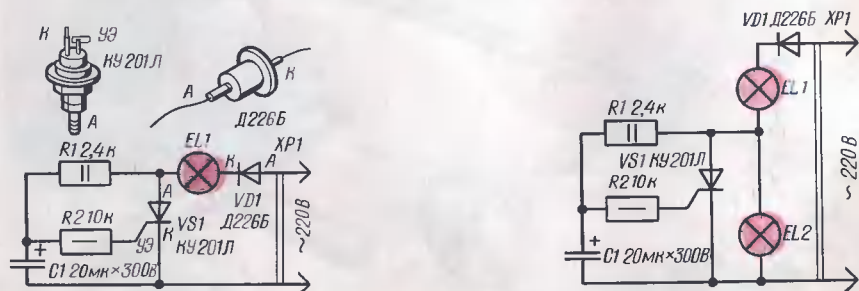
А теперь познакомимся с автоматами.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ОДНОЙ ГИРЛЯНДЫ

Иногда на ветвях новогодней елки оказываются развешенными осветительные лампы всего одной гирлянды. Но даже в этом случае можно получить большой световой эффект, если лампы гирлянды будут мигать. А для этого гирлянду следует подключить к сетевой розетке через детали, показанные на рис. 1.

В первый момент после включения вилки ХР1 в сеть начинает заряжаться конденсатор С1. Гирлянда $E \leq 1$ (она символически показана в виде одной лампы) пока не горит. По мере зарядки конденсатора постоянное напряжение на нем возрастает. Как только оно достигнет определенного значения, открывается тринистор VS1. Вспыхивают лампы гирлянды $E \leq 1$, конденсатор разряжается через резистор R1 и открытый тринистор. В свою очередь, тринистор закрывается, и гирлянда гаснет. Вновь начинается зарядка конденсатора, процесс повторяется.

Гирлянда может быть как готовая, так и самодельная, составленная из последовательно соединенных ламп на общее напряжение 220—250 В при токе потребления не более 0,4 А. Если же будет использоваться более мощная гирлянда, придется заменить диод Д226Б другим, например Д242Б, а также применить тринистор КУ202Л — КУ202Н. Резисторы — МЛТ-0,5 (R2) и МЛТ-2 (R1), конденсатор — К50-3 или другой, на номинальное напряжение (оно проставлено на корпусе конденсатора) не ниже указанного на схеме.



Частота переключения (мигания) гирлянды зависит от емкости конденсатора и сопротивления резисторов. Если необходимо плавно изменять частоту переключения, наиболее просто это сделать заменой резистора R2 цепочкой из последовательно соединенных постоянного резистора сопротивлением 6,8 кОм (МЛТ-0,5) и переменного сопротивлением 22—100 кОм (СП-1).

Детали переключателя разместите в небольшом корпусе, на одной из стенок которого можете укрепить розетку для подключения гирлянды. Вполне пригоден вариант, при котором смонтированные по схеме детали закрывают негорючим изоляционным материалом и располагают у основания елки или маскируют на ветвях.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДВУХ ГИРЛЯНД

Чаще на новогодней елке развешивают лампы двух гирлянд. И тогда строят переключатель, который попеременно подключает к сети то одну, то другую гирлянду. Если лампы гирлянд окрашены в разные цвета, елка освещается разноцветными огнями.

Наиболее просто приспособить для этих целей предыдущий переключатель, включив вторую гирлянду параллельно тринистору (рис. 2). Если гирлянды $E \leq 1$ и $E \leq 2$ взяты с одинаковым током потребления, то при закрытом тринисторе они будут гореть вполнакала, а при его открывании гирлянда $E \leq 1$ засветится полным накалом, в то время как $E \leq 2$ погаснет.

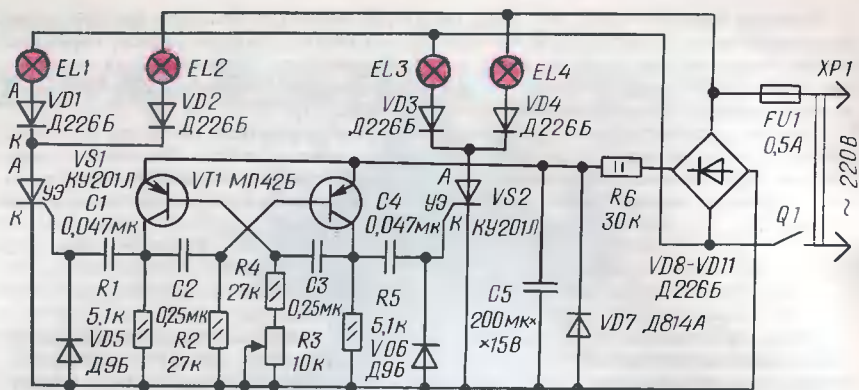
Выбрав же, например, гирлянду $E \leq 1$, со значительно большим током потребления по сравнению с гирляндой $E \leq 2$, можно добиться их поочередного переключения. Когда тринистор открыт, будет гореть гирлянда $E \leq 1$. При закрывании тринистора гирлянды окажутся соединенными последовательно, но из-за большего сопротивления гирлянды $E \leq 2$ напряжение будет падать в основном на ней.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЧЕТЫРЕХ ГИРЛЯНД

Все чаще можно встретить на новогодней елке не одну, не две и даже не три, а четыре гирлянды ламп, переливающиеся разноцветными огнями. Такое количество гирлянд бывает необходимо для большой елки, например, установленной в школьном зале. Правда, конструкция автомата для управления столькими гирляндами несколько усложняется. В этом нетрудно убедиться, взглянув на схему автомата, приведенную на рис. 3.

Основные детали автомата — транзисторы, тринисторы, диоды. На транзисторах собран так называемый несимметричный мультивибратор, выполняющий роль задающего генератора. Частоту следования (появления) его импульсов, выделяющихся на резисторах R1 и R5, можно изменять переменным резистором R3. Импульсы мультивибратора подаются через разделительные конденсаторы C1 и





С4 на управляющие электроды транзисторов VS1 и VS2. Диоды VD5 и VD6 защищают управляющие электроды от обратного напряжения.

Питается мультивибратор от выпрямителя на диодах VD8—VD11 через стабилизатор на стабилитроне VD7 и резисторе R6. Выпрямленное и стабилизированное напряжение сглаживается оксидным (электролитическим) конденсатором C5.

В анодную цепь каждого транзистора включено по две гирлянды, но зажигаются они не одновременно. К примеру, когда открыт транзистор VS1, зажигается гирлянда $E \leq 1$ во время положительного полупериода напряжения на ее верхнем по схеме выводе или гирлянда $E \leq 2$ во время такого же полупериода напряжения на ее верхнем выводе. Аналогично включаются и остальные гирлянды.

Поскольку мультивибратор не синхронизирован с частотой сети, фаза управляющих транзисторами импульсов непрерывно изменяется относительно фазы сетевого напряжения, что и определяет скорость переключения гирлянд. Очередность же переключения гирлянд (направление «движения» света) зависит от частоты мультивибратора, устанавливаемой переменным резистором R3. В среднем положении движка резистора все гирлянды будут гореть постоянно.

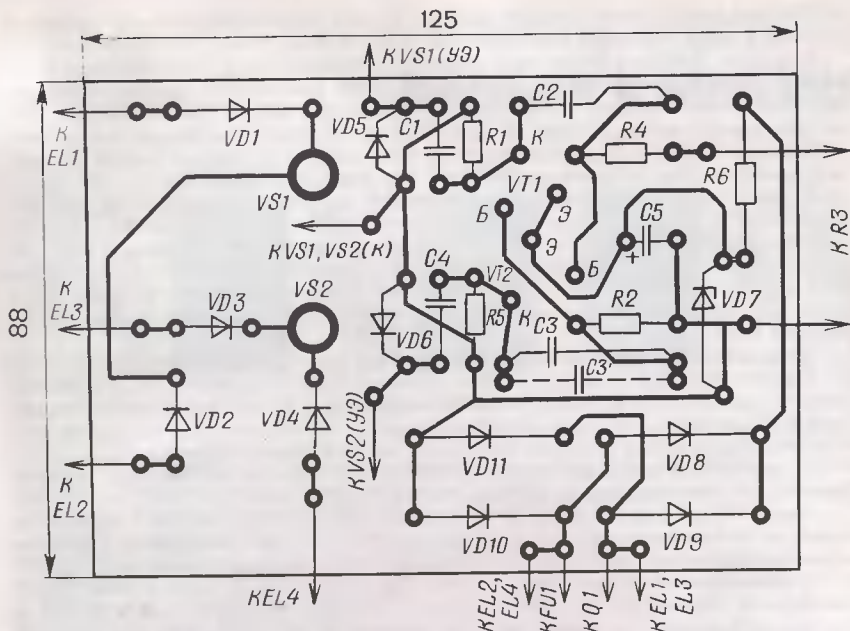
В автомате можно использовать транзисторы серий КУ201 или КУ202 с буквенными индексами К — Н. Вместо указанных на схеме транзисторов МП42Б подойдут другие, серий МП39 — МП42. Диоды VD1 — VD4 могут быть, кроме указанных на схеме, серий КД105, КД202 и другие, с обратным напряжением не менее 300 В и выпрямленным током более 100 мА; диоды VD5, VD6 — любые из серии Д9; стабилитрон VD7 — Д814А, Д814Б, Д808, Д809. Постоянные резисторы — МЛТ-2 (R6), МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25 (остальные), переменный R3 — СП-1, СП-12.

Все детали, кроме переменного резистора, сетевого выключателя, предохранителя и гирлянд, смонтированы на печатной плате (р и с. 4) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. На плате предусмотрены отверстия для установки дополнительного конденсатора C3', который может понадобиться при подстройке частоты мультивибратора. Смонтированную плату устанавливают в корпус, на котором располагают переменный резистор, выключатель, держатель предохранителя с предохранителем. На одной из стенок корпуса можно укрепить сетевые розетки (или подходящие разъемы) для подключения гирлянд.

Налаживать автомат лучше всего при пониженном (например, с помощью автотрансформатора) переменном напряжении и с низковольтными лампами в качестве гирлянд. При этом резистор R6 временно заменяют резистором меньшего сопротивления (оно зависит от питающего переменного напряжения).

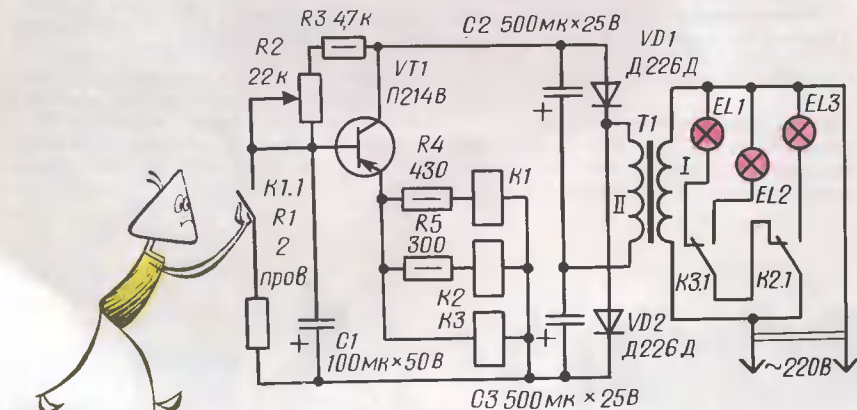
После включения автомата сразу же должны светиться все гирлянды. Если какой-то из транзисторов не включается и часть гирлянд не горит, необходимо подобрать конденсаторы C1 и C4 большей емкости.

После этого подстраивают мультивибратор. Установив движок переменного резистора примерно в среднее положение, подбором резистора R4 (или R2), а также конденсатора C3 добиваются остановки переключений гирлянд.



«БЕГУЩИЕ ОГНИ»

Так называют световой эффект, при котором создается впечатление быстро перемещающегося (бегущего) по лампам гирлянды света. Основа эффекта в том, что гирлянда ламп, расположенных горизонтально или вертикально, на самом деле составлена минимум из двух гирлянд, переключаемых автоматом. Но, во-первых, лампы максимально приближены друг к другу и чередуются (лампа первой гирлянды, лампа второй, лампа первой, лампа второй и т. д.), а во-вторых, частота переключения гирлянд несколько увеличена. Благодаря инерции нашего зрения при наблюдении поочередно вспыхивающих гирлянд создается впечатление



ние перемещения световых точек, скажем, вправо (при горизонтальной гирлянде) или вверх (если гирлянда вертикальная). Свет как бы бежит по гирлянде.

Устроить «бегущие огни» вы можете, воспользовавшись предыдущими автоматами переключения двух и четырех гирлянд, расположив соответствующим образом лампы гирлянд и подобрав оптимальную частоту переключения. Или собрать предлагаемое устройство (рис. 5), рассчитанное специально на создание указанного эффекта. Оно выполнено на базе электромагнитных реле и использует свойство этих деталей срабатывать при определенном токе.

Когда устройство включено в сеть, начинает заряжаться конденсатор С1. Продолжительность его зарядки зависит от сопротивления резисторов R2 и R3. Поскольку конденсатор стоит в цепи базы транзистора VT1, включенного эмиттерным повторителем, напряжение на эмиттерной нагрузке (реле K1 — K3 и резисторы R4, R5) будет возрастать так же плавно, как и на конденсаторе. Как только оно достигнет порога срабатывания реле K3, контакты K3.1 отключат гирлянду $E \leq 1$ и включают $E \leq 2$.

Но напряжение будет расти, и вскоре оно достигнет порога срабатывания реле K2. Его контакты K2.1 отключат от сети гирлянду $E \leq 2$ и подключат $E \leq 3$. Дальнейший рост напряжения приведет к срабатыванию реле K1, которое своими контактами K1.1 разрядит конденсатор через резистор R1, и транзистор закроется. Устройство возвратится в исходное состояние, вновь вспыхнет гирлянда $E \leq 1$.

Скорость переключения гирлянд можно регулировать переменным резистором R2, на нее влияют и резисторы R4, R5.

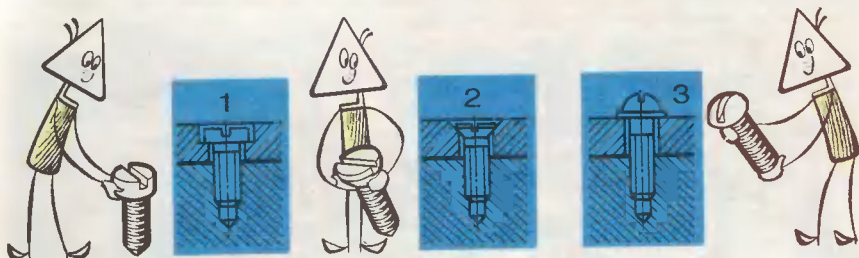
Лампы гирлянд питаются от сети через контакты реле, а автомат переключения — от однополупериодного выпрямителя с удвоением напряжения. Переменное напряжение на выпрямитель подается с понижающего трансформатора Т1.

Транзистор может быть, кроме указанного на схеме, П214А, П214Б, П214Г, П215, П216Г, П216Д, П217 — П217Г. При монтаже его нужно установить на радиатор (металлическую пластину) площадью поверхности не менее 30 см². Электромагнитные реле РЭС9 (паспорт РС4.524.200). Сопротивление обмотки реле 500 Ом, ток срабатывания 30 мА. Резистор R1 — проволочный, сопротивлением 1—3 Ома; переменный резистор R2 — любой конструкции; остальные резисторы — МЛТ-0,5. Конденсаторы — К50-6 либо другие, на номинальное напряжение не ниже указанного на схеме. Диоды — любые, рассчитанные на выпрямленный ток не менее 50 мА и обратное напряжение не ниже 80 В. В качестве трансформатора питания использован унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки телевизоров ТВК-110ЛМ. Подойдет другой трансформатор, в том числе и самодельный, с напряжением на вторичной обмотке (II) около 17 В и мощностью не менее 3 Вт.

Детали автомата могут быть расположены на любой подходящей по размерам плате из изоляционного материала и смонтированы соединением выводов деталей отрезками проводников в изоляции. Деталей в автомате немного, схему монтажа нетрудно составить самостоятельно.

Налаживание автомата сводится к подбору резисторов R4 и R5 (если это необходимо) по одинаковой продолжительности горения ламп гирлянд.

ВИНТАМИ И БОЛТАМИ



При изготовлении различных конструкций нередко возникает вопрос — каким способом скрепить между собой те или иные детали. Иногда от способа соединения зависит прочность конструкции.

Один из наиболее распространенных видов соединений — резьбовой, то есть с помощью винтов и болтов. Встречаются винты с цилиндрической (р и с. 1), конической (р и с. 2) и сферической (р и с. 3) головками. Для винтов с цилиндрической и конической головками в одной из соединяемых деталей сверлят отверстие с углублением соответствующей формы, а в другой нарезают резьбу. Если пользуются винтом со сферической головкой, под винт подкладывают шайбу, которая не только предохраняет поверхность детали от повреждения, но и равномерно распределяет давление на большую площадь.

Если детали тонкие и в них невозможно нарезать резьбу (или детали из мягкого материала), пользуются болтами (р и с. 4). В отверстие деталей вставляют винт, на который наворачивают гайку. Нередко в этом случае под головку винта и гайку подкладывают шайбы. Болты с четырехгранной (встречаются редко) и шестигранной головками заворачивают гаечными ключами соответствующих размеров. Ни в коем случае не заменяйте гаечные ключи пассатижами или плоскогубцами — неизбежно будут испорчены грани гаек и головок винтов.

Если собираемая конструкция будет при эксплуатации подвергаться ударам и тряске, гайки болтов нужно законтрить. Простейший способ — покрыть соединение нитрокраской. Когда потребуется отвинтить гайку, нитрокраску растворяют ацетоном.

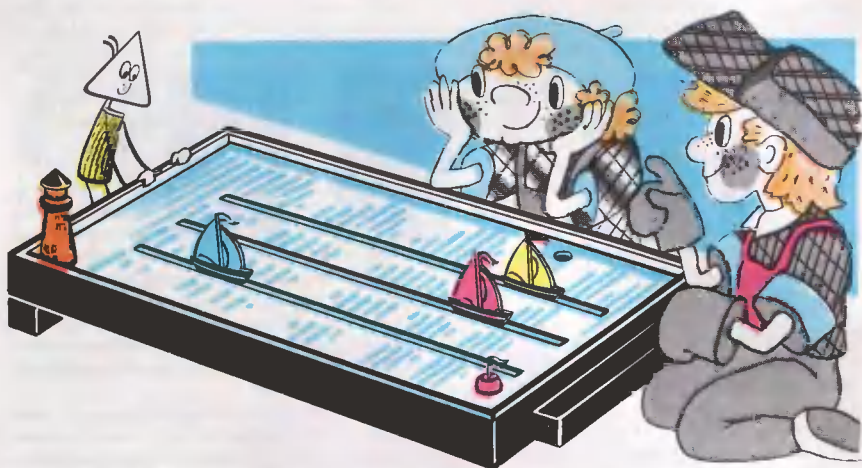
Другой способ — применение контргайки, то есть второй гайки, туго, до отказа завинченной поверх первой (р и с. 5).

Соединяя детали толстыми болтами, пользуются шплинтами (р и с. 6) — изогнутыми отрезками прочной проволоки. Шплинт вставляют в отверстие в болте и разводят концы шплинта в стороны.

И еще один способ контровки — между гайкой и опорной поверхностью прокладывают разрезную шайбу с разведенными концами (р и с. 7), так называемую шайбу Гровера. При этом на торце гайки возникает сила трения, а закаленные концы шайбы врезаются в опорную поверхность и препятствуют самоотвинчиванию.



КОРАБЛИКИ



Эта игра выполнена в виде коробки, слегка наклоненной относительно стола. Верхняя поверхность коробки — игровое поле. На нем три прореза, в которых расставлены контурные модели корабликов. Это имитация моря, по которому плывут кораблики. Но самостоятельно плыть они не могут, их движением нужно управлять. Поэтому на игровом поле есть отверстие, в которое вкладывают шарик, а на передней стенке игры расположена ручка управления. Стоит оттянуть ручку на себя и отпустить, как под действием пружины ударный механизм, с которым соединена ручка, пошлет шарик в море — пространство внутри коробки. На пути шарика может встретиться кораблик, о который шарик ударится и немного продвинет его вдоль щели вперед. Как только один из корабликов достигнет финишной линии, обозначенной буйками, игру прекращают. Выигрывает тот, кто командовал движением этого кораблика.

Игра несложная, но над ее изготовлением придется немало потрудиться. Чтобы работа увенчалась успехом, внимательно познакомьтесь с устройством игры и порядком изготовления ее отдельных частей.

Основу конструкции составляет коробка со стенками из дерева толщиной 10—12 мм. Внешние габариты коробки 250×250 мм, высота ее 40 мм. В стенках выдолблены сверху и снизу пазы, в которые вкладывают (а затем прикрепляют тонкими гвоздиками) дно и игровое поле — они из фанеры или оргалита толщиной 3—4 мм.

В дне просверлено 15 отверстий, в которые вставлены декоративные мебельные гвозди шляпками внутрь коробки. Снаружи гвозди укорочены и загнуты. Гвозди имитируют препятствия, о которые ударяется игровой шарик и изменяет траекторию своего движения. В то же время ряды гвоздей образуют стенки, между которыми, словно между буйками, плывут кораблики.

К дну коробки у правого переднего угла прикреплена деревянная планка таким образом, что образуется желоб шириной около 19 мм. В желобе расположен толкатель — отрезок бруска. К толкателю прикреплен деревянный стержень диаметром 6 мм, который пропущен наружу через отверстие в передней стенке. Снаружи к стержню прикреплена ручка, а внутри коробки на стержень надета пружина.

Еще внутри ящика размещен закругленный бортик высотой 25—28 мм из тон-

кого металла, а также отрезок плоской пружины, отбрасывающей шарик в сторону при сильном ударе.

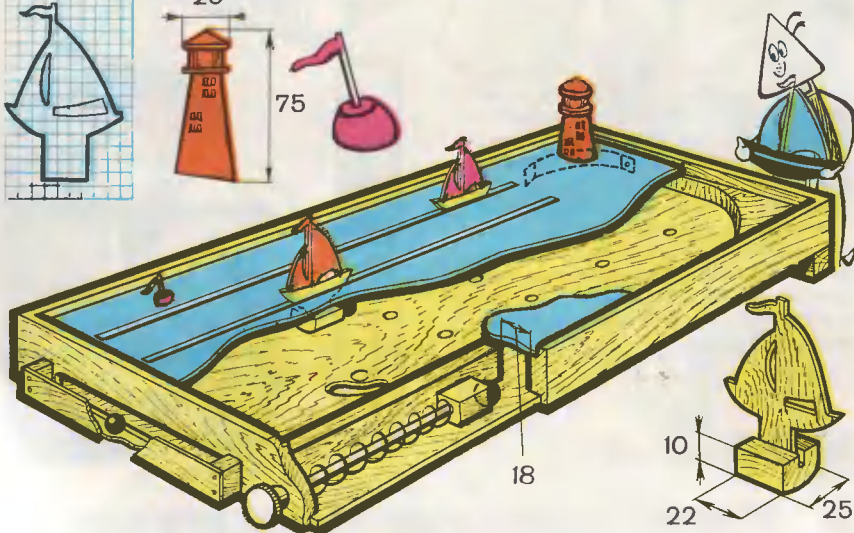
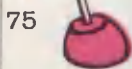
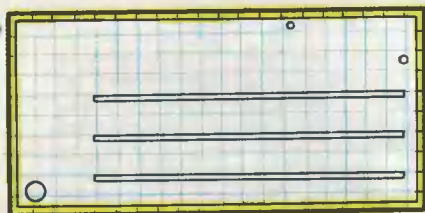
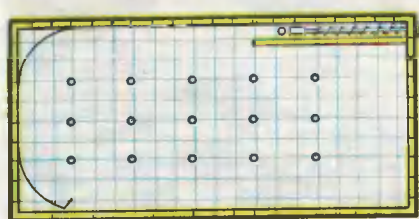
Спереди в коробке сделан вырез высотой примерно 20 мм — на 4—5 мм больше диаметра шарика. Напротив выреза к стенке прикреплен «карман», в котором собираются выскакивающие из ящика шарики. А чтобы все пущенные внутрь ящика шарики скатывались в «карман», в задней части коробки прибивают к дну подкладку высотой 25—30 мм, обеспечивающую нужный наклон коробки.

В игровом поле, как уже говорилось, пропилены щели шириной 5 мм, в которые входят контуры корабликов из фанеры толщиной 3 мм. Благодаря достаточному зазору кораблики свободно перемещаются по щелям.

Под игровым полем контуры закреплены в прорезях деревянных брусков размерами $22 \times 25 \times 25$ мм — это толкатели корабликов. Снизу и сзади толкатели слегка скруглены. Кроме того, снизу поверхность толкателей отшлифована мелкозернистой наждачной бумагой.

Сверху на игровом поле размещены макеты маяка и двух буйков. Учтите, что макет маяка немного скошен снизу, чтобы сохранилось вертикальное положение макета на наклонной плоскости.

Вот теперь игра готова, можете заряжать ударный механизм пластмассовым шариком и выстреливать, стараясь рассчитать силу удара так, чтобы шарик подтолкнул именно ваш кораблик. Конечно, одновременно можно делать несколько, скажем пять, «выстрелов», но об этом следует договориться заранее. При одинаковом числе «выстрелов» побеждает тот, чей корабль быстрее достиг финишной линии



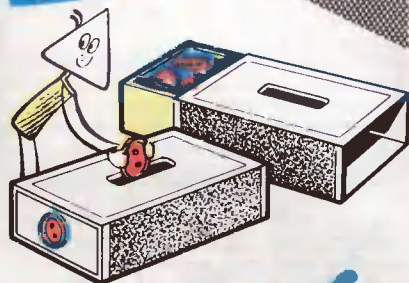
● ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ●



Если в подъезде, где висит почтовый ящик, темновато, почту трудно различить через отверстия ящика. Простейшее приспособление, показанное на рисунке, поможет выйти из положения. Внутри ящика устанавливают наклонно планку из картона, тонкой фанеры или алюминия. Теперь опущенная в ящик газета окажется прижатой к отверстиям и будет хорошо видна на расстоянии.



Как хранить пуговицы? Один из вариантов показан на рисунке. Понадобятся пустые коробки из-под спичек. В крышке каждого коробка прорезают небольшую щель, а к ящичку коробка прикрепляют образец пуговиц, для которых предназначен коробок.



Чтобы построить эти «водяные часы», понадобится немного времени и материалов. Пузырьки возьмите одинаковые, например от лекарств. Скрепите их общей резиновой пробкой с вставленными в нее тонкими стеклянными или пластмассовыми трубочками. Заранее наполните один из пузырьков водой. На боковой стенке пузырьков можно наклеить бумажную полоску и нанести на нее шкалу отсчета, скажем, в секундах.



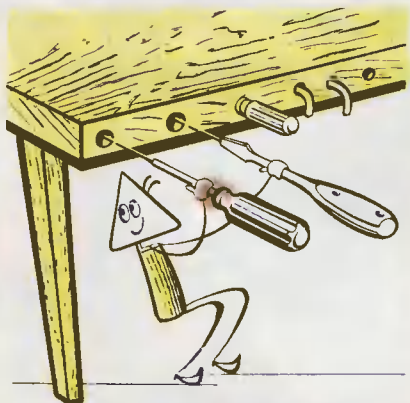
● ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ●

● ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ●



ф.2

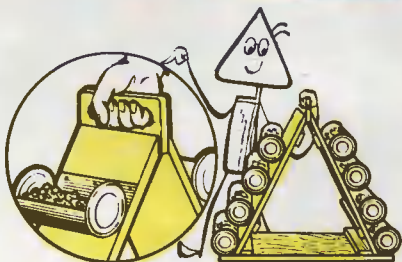
Деревянные балки, опоры и доски полок рабочих столов, толстые стенки переносных инструментальных ящиков — отличное место для хранения инструмента. Диаметр высверливаемых отверстий должен немного превышать диаметр жала инструмента, а глубина отверстий берется такой, чтобы инструмент входил в них по рукоятку.



Для выполнения той или иной работы бывает нужен вполне определенный набор инструментов. Такие наборы нетрудно скомплектовать и разместить на подставках с откидывающейся стойкой, выпиленных из фанеры и скрепленных петлями. В верхней части подставки выпилите вырез — и тогда подставку будет удобно носить или вешать на гвоздь.



На этом рисунке вы видите конструкцию переноски крепежных деталей, в которой используются консервные банки, прибитые к наклонным планкам. Вырезанные крышки банок надо запаять, а боковые стенки разрезать и отогнуть. С помощью этих отгибов банки крепят к наклонным планкам.

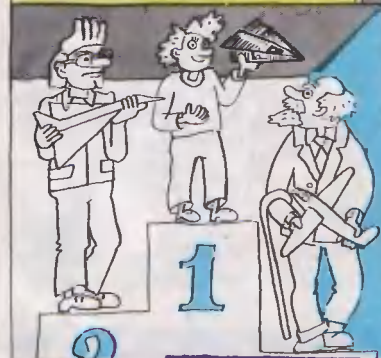
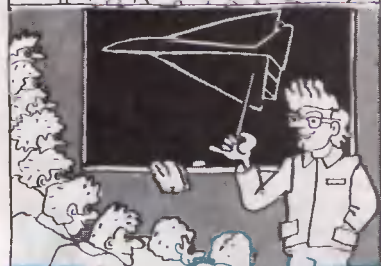


● ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ●

ПРОС.
БИБЛИОТ.

Мастерок

УЛЫБАЕТСЯ



мастерок

В В Ы П У С К Е :

Физика в опытах	2
Авиация... из бумаги	5
Необычные инструменты	12
Измеритель внешнего диаметра	13
«Пружинная» ракета	16
«Неуклюжий ценнок»	17
Буер	20
Переключатели елочных гирлянд	22
Винтами и болтами	27
Кораблики	28
Полезные советы	30

В этом выпуске использованы материалы
Е. Богомолова, Ю. Верхало, Б. Иванова, В. Мас-
лаева.

Мастерок. Вып. 42 / Сост.
М 32 Б. Иванов.— М. : Мол. гвардия,
1989.— 32 с., ил.

Издание для детей по техническому творчест-
ву, в котором предлагаются чертежи простейших
моделей, подделок, схемы радиоприемников,
советы специалистов. Цель издания — привить
детям младшего и среднего школьного возраста
необходимые навыки по моделированию, конст-
руированию.

М 4306030000—218 073—89 ББК74.200.585.01
078(02)—89

ИБ № 5948

МАСТЕРОК

Зав. редакцией **А. Листикова**
Редактор **О. Снегова**
Художественный редактор **А. Косаргин**
Технический редактор **Г. Варыханова**
Корректоры **Т. Контиевская, Н. Хасая**

Сдано в набор 09.02.89. Подписано в печать
22.05.89. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная
№ 1. Гарнитура «Журнальная рубленая». Печать
офсетная. Условн. печ. л. 2. Условн. кр.-отт. 4,5.
Учетно-изд. л. 2,5. Тираж 300 000 экз. (1-й завод
150 000 экз.). Цена 15 коп. Заказ 824.

Типография ордена Трудового Красного Знамени
издательско-полиграфического объединения ЦК
ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес ИПО: 103030,
Москва, Сущевская, 21.

42 ▽ 1989

Производственное объединение

Профсо.