

**НЕ ПОРА ЛИ
ЗАНЯТЬСЯ
СПОРТОМ?**



ДЖЕЗВИЦА

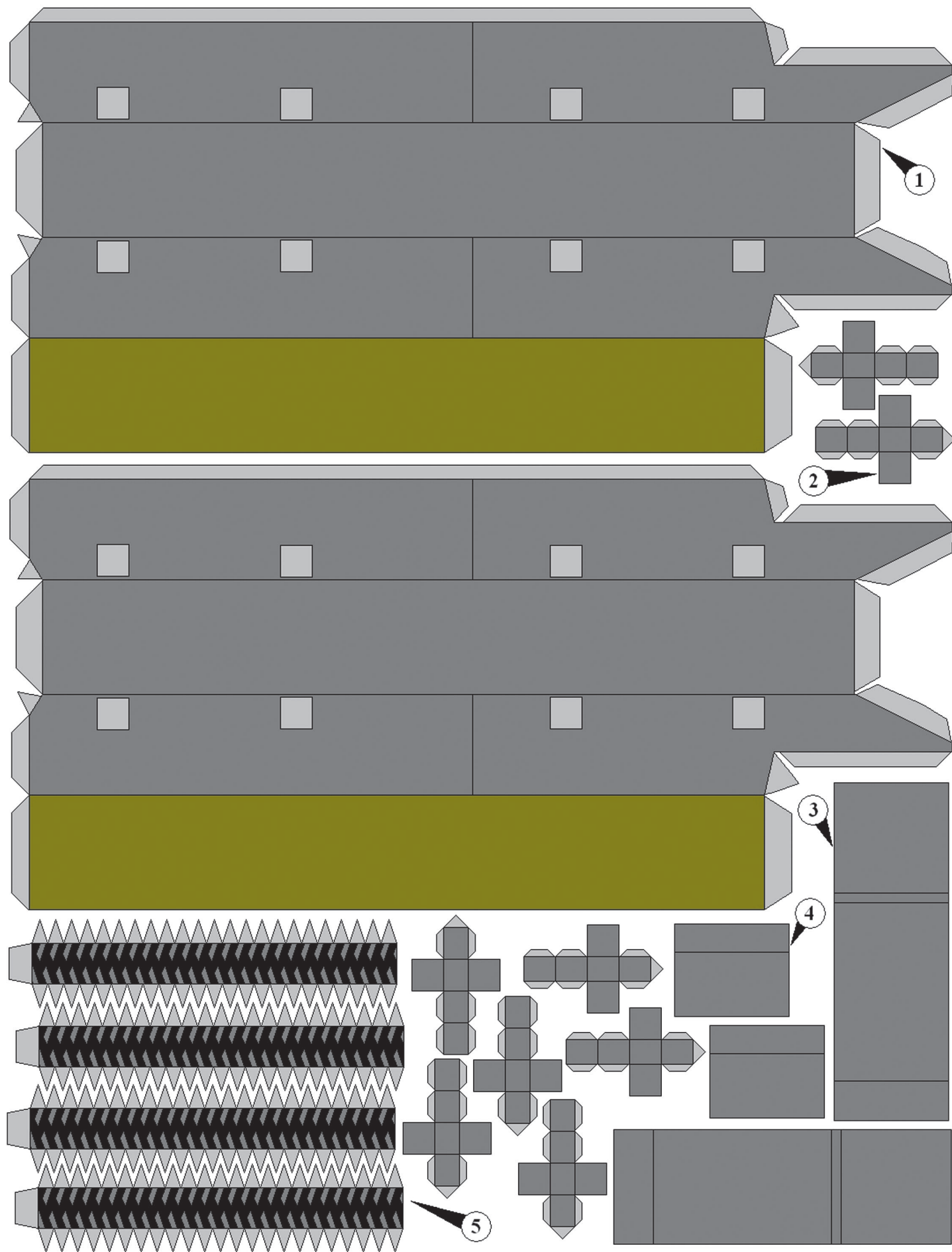
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

**КАК СДЕЛАТЬ
ВЕЧНЫЕ ЧАСЫ?**



3
2015



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



3
2015

ЛЕВША
ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»
ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе КОМПЛЕКС «БЕРЕГ»	1
Вместе с друзьями «МЕЛЬКАЮЩИЙ СТЕРЖЕНЬ»	4
Полигон УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР	7
Хотите стать изобретателем? ИТОГИ КОНКУРСА	8
Электроника РОБОТ-ПЫЛЕСОС	12
Игротека «АНТИСЛАЙД-ТЕТРАМИНО»	15



КОМПЛЕКС

«БЕРЕГ»

Неккий полководец прошлого как-то заметил, что одна пушка на берегу стоит десятка палубных. Спорить не приходится, ведь на точность стрельбы корабельных орудий сильно влияет бортовая и килевая качка, которой сухопутные батареи не подвержены.

Обычно береговые батареи размещают вблизи военно-морских баз, например, Севастополя и Владивостока, крупных портов, каналов, подобных Панамскому, на подходах к стратегически важным проливам вроде Ла-Манша, на островах и мысах. Орудия устанавливают в открытых сверху двориках, мощных каменных фортах и казематах либо во вращающихся бронированных башнях. Это, как правило, дальноточные морские пушки калибром до 406 мм, наводимые на движущиеся, маневрирующие цели с помощью принятых на флоте дальномеров и прицелов.

С середины XIX века в некоторых странах вдоль побережья стали прокладывать железнодорожные ветки, по которым ходили специальные платформы со смонтированными на них орудиями. В годы Великой Отечественной войны в советской береговой обороне с успехом применяли такие артсистемы калибром 100, 130 и 305 мм. Однако всем им были присущи недостатки — в частности, привязанные к рельсам, они были ограничены в маневре, кроме того, колею могла обнаружить вражеская разведка со всеми вытекающими последствиями.

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

Это учли разработчики новых отечественных комплексов. Так, в 1960 — 1970-е годы для прикрытия подступов к побережью создали и стационарные комплексы с противокорабельными ракетами «Яхонт», которые вместе с командными пунктами были упрятаны в хорошо защищенные шахты и подземелья, и передвижные комплексы «Базальт». И те и другие способны держать под огнем пространство площадью в 280 тыс. кв. м.

Одновременно проектировался и артиллерийский комплекс «Берег», предназначенный для поражения надводных кораблей всех классов, отражения десантов и ведения огня по наземным целям. «Берег» должен был скрытно перемещаться по суше, неожиданно для неприятеля выдвигаться для отражения угрозы и столь же скоро выходить из-под вероятного удара. Понятно, что стандартные армейские самоходные артиллерийские установки для этого не годились, так как не могли прицельно уничтожать скоростные, маневрирующие цели — небольшие десантные суда, к тому же при ограниченной непогодой видимости.

«Берег» проектировали по корабельному принципу — автономным, с централизованным управлением огнем шести 130-мм орудий (как у легкого крейсера периода Второй мировой войны). Все его машины размещены на самоходных четырехосных полноприводных шасси автомобиля МАЗ-543М, оснащены приборами ночного видения, навигационной аппаратурой и своими источниками электроэнергии.

В особом фургоне размещен центральный пост управления огнем БР-136, связанный с одним или двумя наблюдательными пунктами, вертолетом-корректировщиком и орудиями. Его помещение разделено на пять отсеков.

В нем находятся смонтированные на выдвигаемых основаниях антенны и дальномерно-визирное устройство. А также аппаратура первичной обработки информации о противнике, цифровой вычислитель, радиотелеграф, места водителя-электрика, командиров комплекса и центрального поста, группы управления, артиллерийских электриков и радиометристов. В распоря-

жении командира «Берега» — навигационная аппаратура, связь, сигнализация, визир для наблюдения за целями, телефон для переговоров с наблюдательными пунктами и стол с топографической картой. Командир центрального поста поддерживает связь с орудиями. Кроме того, здесь расположен резервный дизель-генератор мощностью 30 кВт, а также два кондиционера: один создает микроклимат, необходимый для нормальной работы расчета поста, второй — для приборов. Фургон оснащен домкратами с электромеханическими и ручными приводами для его горизонтальной установки на пересеченной местности.

Обнаружение целей производится по двум каналам: радиолокационному и оптико-электронному — в режимах кругового и секторного поиска на дистанциях до 35 тыс. м. Комплекс может автоматически, несмотря на помехи, сопровождать четыре объекта, обеспечивая одновременный обстрел двух и мгновенное перенесение огня на иные. Кроме того, есть телевизионно-лазерный канал и дополнительное оборудование.

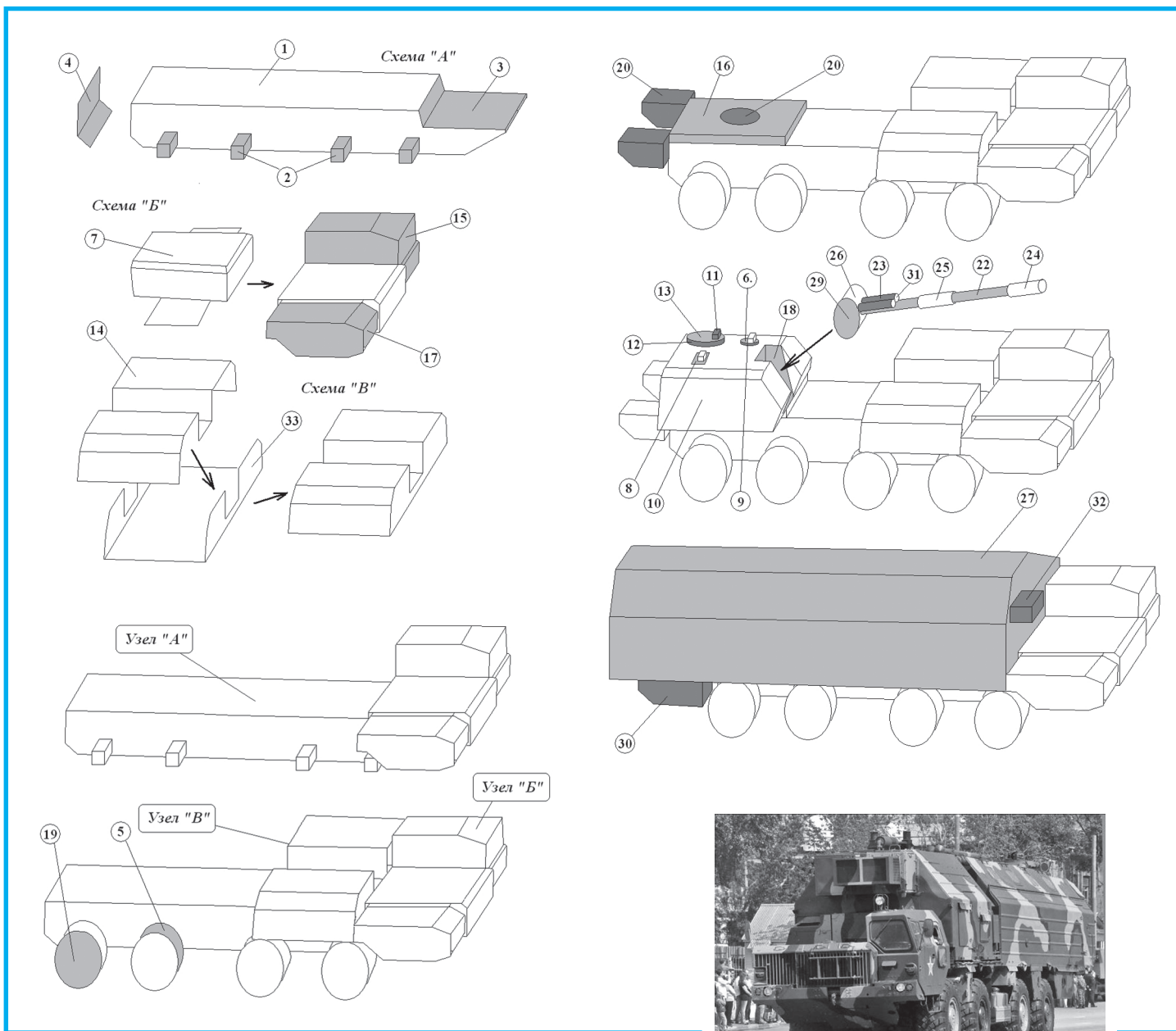
Информация от радиолокатора поступает на индикатор с прямоугольной разверткой по азимуту. Операторы совмещают два электрических визира с эхосигналом от цели и включают один из двух каналов автоматического сопровождения. Наведение может быть ручным, полуавтоматическим и инерциальным. Ко второму каналу можно подключить телевизионно-лазерную систему сопровождения цели, данные о которой высвечиваются на индикаторе вместе с расстоянием до нее, определенным лазерным дальномером. Целеуказания, с учетом баллистических и метеорологических поправок, поступают на шесть самоходных орудий, при этом учитывается и их удаленность от центрального поста, а корректировку стрельбы ведут по эхосигналам от разрывов снарядов.

«Берег» способен вести одиночный или залповый огонь, делая, по выбору, по 4, 6, 8, 10 или 12 выстрелов в минуту.

Каждое самоходное орудие А-222 находится на опорно-поворотном механизме (типа роликового подшипника) в поворачивающейся башне. В ней несут службу ее командир, в распоряжении которого есть блоки управления всеми устройствами,



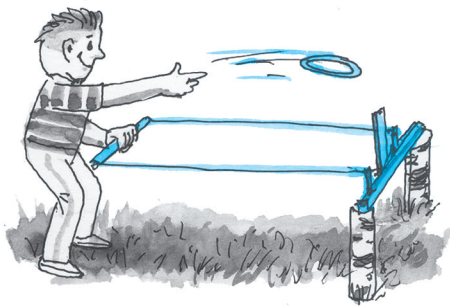
Так выглядит машина обеспечения боевого дежурства для бесперебойной подачи энергии центральному посту и орудиям комплекса «Берег».



система управления огнем, приборы наведения, механизмы подачи боеприпасов и выброса гильз, агрегаты жизнеобеспечения, пожаротушения, оптико-электронное наблюдательное устройство с ночным каналом, квантовый дальномер, баллистический вычислитель, планшет, радио- и внутренняя связь. Наводчик располагает оптическим прицелом, комплексом световой сигнализации. Двое заряжающих находятся у механизма подачи боеприпасов, еще столько же — сзади, у боеукладки и загрузочного устройства.

Кроме того, каждая башня оборудована фильтровентиляционной установкой, не пропускающей радиоактивные и отравляющие вещества, и обогревателем. Ствол 130-мм пушки моноблочный, его длина без дульного тормоза 7 150 мм. Затвор клиновой, горизонтальный, полуавтоматический, открывающийся вправо, дополнен механизмом подачи и заряжания, что позволяет

расчету делать до 16 выстрелов в минуту. Электромеханические приводы обеспечивают наведение башни, по командам с центрального поста или самостоятельно, на 120° в стороны и способны придавать орудью углы возвышения от -5° до $+50^\circ$. К тому же орудие оснащено гидравлическим тормозом отката и гидропневматическим накатником. Возимый боекомплект состоит из 40 унитарных выстрелов со снарядами весом по 34 кг. При ведении огня с полным зарядом в 12,9 кг давление пороховых газов в стволе достигает $3\ 150\ \text{кг/см}^2$, что сообщает снаряду начальную скорость в 930 м/с и досягаемость в 27 150 м. Расчет может использовать осколочно-фугасные снаряды с донными или радиовзрывателями — последние, марки АР-5 — бронебойно-трассирующие, зенитные с головными взрывателями, специальные, повышенной мощности, учебные и тренировочные.



«МЕЛЬКАЮЩИЙ СТЕРЖЕНЬ»

Сегодня мы представим вам два необычных спортивных аттракциона, в которые с увлечением играли еще ваши родители, развивая глазомер, сноровку и меткость.

Устройство первого аттракциона под названием «Мелькающий стержень» изображено из рисунка 1. На рисунке 3 аттракцион показан в момент «пересменки» игроков. Задача игрока заключается в том, чтобы, бросая кольцо, суметь накинуть его на постоянно исчезающий и появляющийся стержень. За каждый удачный бросок игрок зарабатывает очко и получает право на следующий бросок.

На длинном столе 1 с помощью струбцин 2 закрепите основание аттракциона, как показано на рисунке 1. На основании — поперечной тарной дощечке — установите деревянную стойку 7 и боковые стойки 5. Крепление деталей выполните саморезами 4. На стойках 5 с помощью проволочных кронштейнов смонтируйте блоки 8 и обеспечьте их свободное вращение. Кронштейны согните из проволоки так, чтобы управляющие веревки 9 при их натяжении игроком ни за что не задевали и могли бы легко вернуться в рабочее положение.

Изображенное на рисунке 1 проволочное кольцо 3 позволяет стержню 6 перемещаться влево или вправо, а также под-

ниматься веревками в вертикальное положение. Управляющие веревки 9 одним концом привяжите к подвижному стержню, а их свободные концы — к круглой деревянной ручке 11 длиной около 300 мм. Если у вас нет зала и длинного теннисного стола, то играть можно и на улице. Вместо стола можно использовать прочную П-образную стойку из досок толщиной не менее 30 мм, скрепленных шурупами или саморезами. Ее желательно вкопать на открытой площадке в землю так, чтобы играющий мог управлять подвижным стержнем с помощью веревок на желаемом расстоянии. Для опытных игроков расстояние броска кольца может достигать 10 м. Начинаящим игрокам расстояние броска можно сократить до 2...3 м. Кольцо 10 можно согнуть из алюминиевой полосы толщиной 2 мм и шириной 20 мм или выпилить из листа фанеры толщиной 10 мм. Внутренний диаметр кольца должен быть около 200 мм, а наружный сделайте равным 260...280 мм.

Аттракцион работает так: каждый играющий левой рукой управляет стержнем-мишенью, а правой бросает кольцо, стараясь накинуть его на мелькающую палочку-стержень. Хитрость заключается в том, что, как только стержень поднимется из-за стола, кольцо должно прочно

ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

Между башней и кабиной водителя устроен отсек с силовым агрегатом и приводами двух электродвигательных усилителей системы наведения, генератором постоянного тока для питания домкратов, обеспечивающих устойчивость машины при стрельбе.

В состав комплекса «Берег» входит еще и машина обеспечения боевого дежурства (внешне она очень похожа на пост управления и отличается лишь внутренней «начинкой»), предназначенная для бесперебойной подачи энергии центральному посту и орудиям. Ее вырабатывают два дизель-электрических агрегата мощностью по 30 кВт с запасом топлива, рассчитанным на непрерывное функционирование в течение недели. И эта машина снабжена навигационной аппаратурой и специальными приборами, например, для выявления в воздухе и на местности радиоактивных и химических отравляющих

веществ. Кроме силовых агрегатов, в этом фургоне устроены 2 — 4-местные каюты, столовая, она же зал для отдыха, кухня с припасами на неделю, сушилка, электроотопитель. Здесь расчет «Берега» посменно отдыхает.

Некоторое время «Берег», как и другие новинки, считался секретным. Поэтому его появление произвело сильное впечатление на выставке вооружений и боевой техники в Абу-Даби.

Сборку моделей начните с ходовой части, которая является общей для обеих машин. Рама склеивается из дет. 1, 3 и 4. В отмеченных местах приклейте восемь дет. 2, как показано на схеме «А». Двигатель склейте из дет. 7. Справа к двигателю приклейте дет. 17, а слева — кабину экипажа 15, как показано на схеме «Б». Колеса склейте в виде цилиндров из дет. 5 и 19. Склейте вместе узлы «А» и «Б», как показано на сборочном чертеже. После этого приклейте все

Рис. 1. Атракцион «Мелькающий стержень».

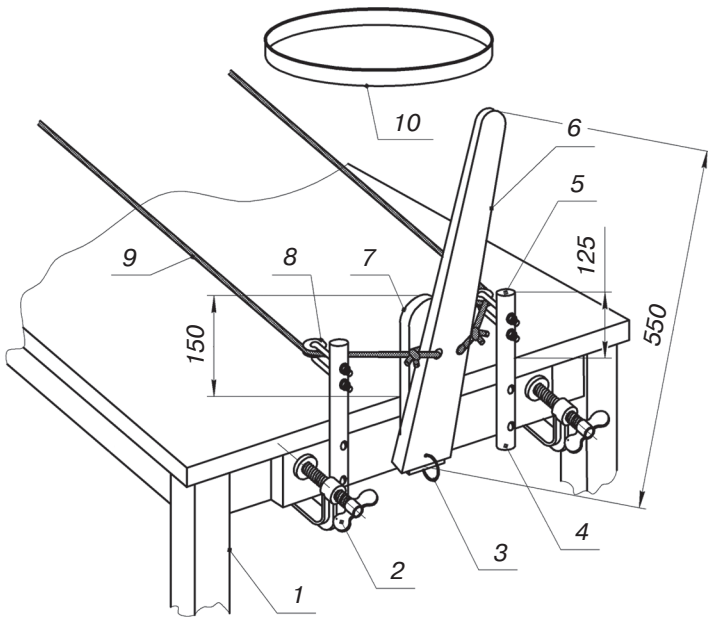
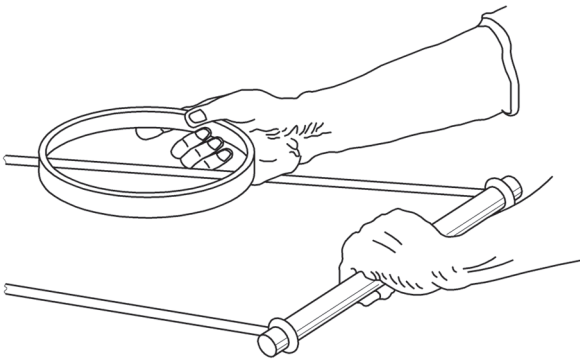


Рис. 2. Руки игрока во время игры.



«сесть» на него. Промажнулся — уступай место следующему игроку. Каждое попадание дает команде одно очко. Количество игроков в команде и количество самих команд определяют по договоренности.

восемь колес к восьми дет. 2. У вас получится два колесных шасси с кабинами и двигателями. На этом общая часть машин заканчивается. Далее опишем сборку каждой модели.

Командный центр. К ранее склеенному шасси приклейте фургон 27, а к нему приклейте контейнеры 30 и 32, как показано на сборочном чертеже. Модель готова.

Артиллерийская установка. Склейте агрегатный отсек из дет. 14 и 33, как показано на схеме «В». Приклейте его к дет. 1 сразу за кабиной. К задней части рамы приклейте поворотную основу башни 16, в которую перед склеиванием вклейте подшипник из дет. 16 и 21 (как вклеивается подшипник, мы рассказывали многократно в предыдущих номерах). Также позади поворотной основы приклейте два контейнера 20, как показано на сборочном чертеже. Из дет. 10 и 18 склейте башню и при-

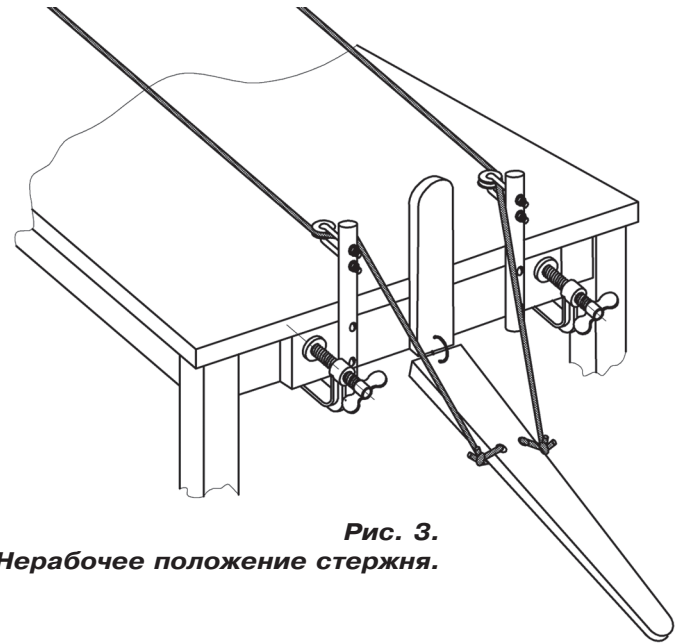


Рис. 3. Нерабочее положение стержня.

НАСТОЛЬНАЯ ИГРА «КЕГЛИ — БИЛЬЯРД»

Эта интересная игра впервые была изготовлена школьниками еще в 1972 году и до сих пор пользуется неизменным успехом. Игра развивает меткость, силу удара и хороший глазомер. Она проста в изготовлении и в то же время оригинальна. Во всяком случае, ни в одном парке отдыха такого аттракциона вы не найдете.

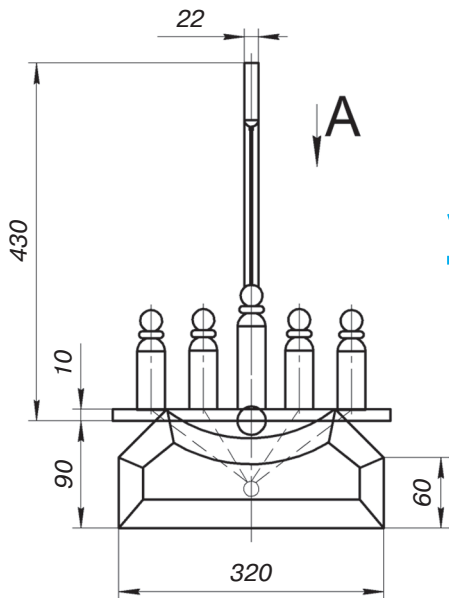
Играть в «Кегли — бильярд» могут 2 или 3 человека, которые по очереди бьют кием по шару, стараясь свалить одну из кеглей. Предлагаем начислять за сбитую центральную фигуру 15 очков, за средние — 10 очков и за крайние — по 7 очков.

Выпилите детали ящика 5 согласно чертежу на рисунке 1 и соедините их с помо-

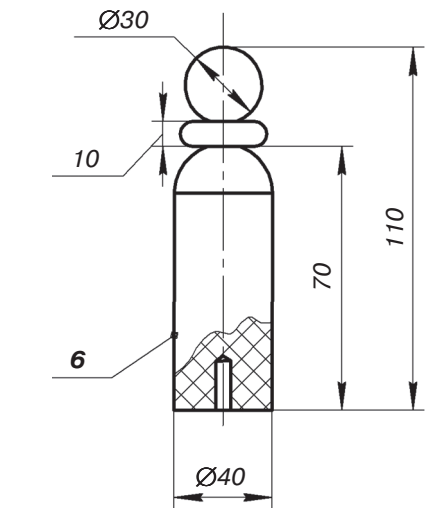
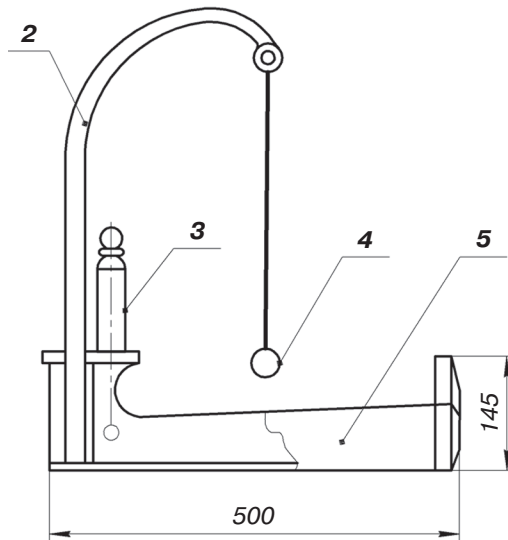
клейте ее к подшипнику. На обозначенное место на крыше приклейте командирскую башенку — дет. 12 и 13. Перед ней приклейте поворотную башенку наводчика — дет. 6 и 9. Справа от командирской башенки приклейте люк заряжающего 8. На все три люка в обозначенных местах приклейте смотровые приборы 11.

Артиллерийское орудие. Склейте в виде цилиндра дет. 26 и 29 (не забыв вырезать отмеченное отверстие в дет. 26). Орудийный ствол сверните в трубочку и вклейте его в только что склеенный цилиндр. Эжектор 25 и дульный тормоз 24 намотайте на орудийный ствол в обозначенных местах. Наружные детали откатного механизма — дет. 23 и 31 — приклейте на ствол орудия, как показано на сборочном чертеже. Орудийный ствол вклейте в башню либо горизонтально, либо под углом возвышения до 60°. Модель готова.

Д. СИГАЙ

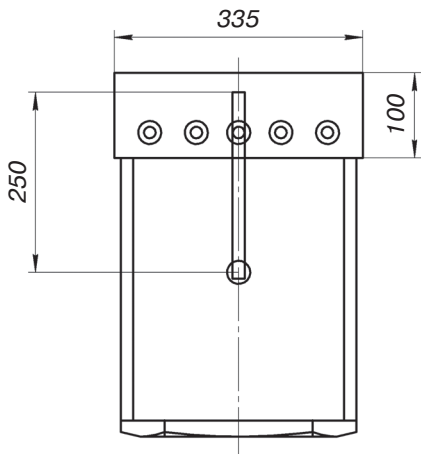


1

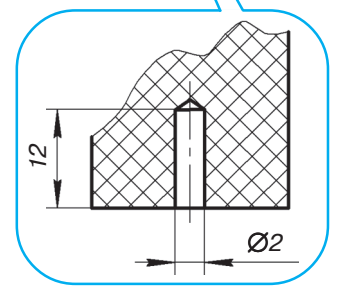
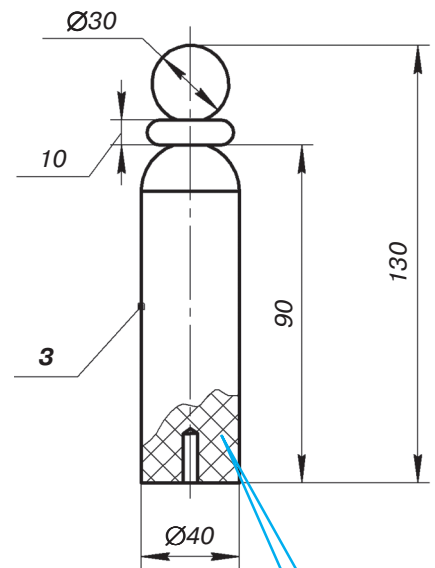
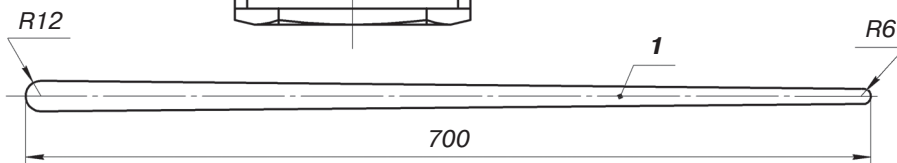


2

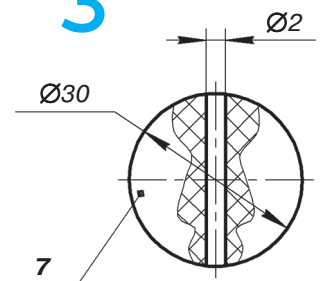
4



- 1. Кегли — бильярд.
- 2. Кегли.
- 3. Шар.
- 4. Кий.



3



пью мелких саморезов и клея типа ПВА. Кронштейн 2, предназначенный для крепления к нему шара 4 с помощью длинного шнура или отрезка веревки, также выпилите из фанеры толщиной 10...12 мм.

Кронштейн можно изготовить также из двух планок, если склеить их в виде буквы «Г» и скрепить фанерными накладками — косынками треугольной формы. В качестве кеглей можно использовать пластиковые бутылочки из-под питьевого йогурта, но лучше выточить их из дерева на токарном станке (см. рис. 3). Как вариант, можно применить шахматные фигурки пешек и ферзей. Шар предлагаем выточить из дерева, так как он должен быть прочным и тяжелым. Два кия 1 (см. рис. 4) выстругайте из деревянных реек. Можно использовать и школьные указки.

Установите кегли на полочку ящика, в которой вы предварительно просверлили 5 отверстий диаметром 3 мм. Сквозь эти отверстия нужно пропустить шнурки в донной части кеглей. Это необходимо, чтобы кегли не выпадали из ящика и не терялись. Шнурки пропустите в указанные выше отверстия и свяжите их одним узлом. Далее к узлу привяжите груз-шарик. Он позволит кеглям падать на полку и будет сохранять кегли в игре. Следующему игроку достаточно будет просто вновь поставить кегли на соответствующие места на полке. И все, можно снова играть.

А. ЕГОРОВ, В. ГОРИН



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР

Всем полезно быть в хорошей физической форме, а весна — самое время подкачать мышцы к летнему сезону. Поэтому сегодня мы предлагаем вам изготовить простой и компактный спортивный тренажер. Это устройство совмещает в себе целых два тренажера — для полноценной силовой и кардиотренировки и вибромассажер для расслабления мышц после тренировки, что делают обычно спортсмены.

Общий вид тренажера изображен на рисунке 1. Он состоит из подиума, на котором расположены рычаги ручных и педали ножных пружинных эспандеров. Кроме этого на подиуме имеется стойка, на которой закреплено откидное сиденье. Стойка регулируется по высоте. В верхней части стойки расположен ленточный вибромассажер.

Усилие при тренировке мышц рук и ног переменное: чем больше растягивается стальная пружина, тем больше требуется сил. Для удобства на подиуме тренажера, напротив каждого ручного рычага, можно начертить риски и при тренировке мышц рук доводить рычаг до выбранной вами отметки.

Общий же спектр усилий зависит от характеристик пружин и их количества. Поэтому максимальные возможности закладываются заранее при подборе пружин для всего устройства.

Компоновка тренажера выполнена так, что все пружины находятся под полом подиума. Это повышает безопасность работы с тренажером — при случайном обрыве пружина не травмирует.

Для изготовления тренажера потребуются стальные уголки с шириной полок 25x25 мм, листовая сталь толщиной 2,5...3 мм, фанера толщиной 10 мм, поролон толщиной 30...35 мм и немного обивочного материала для сиденья. Кроме этого нужны 3-мм фанера и дюралевые уголки 15x15 мм для каркаса тренажера.

Начинать изготовление устройства нужно с деталей подиума (рис. 2). Сначала сделайте каркас из стальных уголков. Просверлите все необходимые отверстия. Затем закрепите все навесные детали — кронштейны для рычагов, угловые косынки прочности, зацепы для пружин.

Вырежьте из фанеры толщиной 10 мм платформу — это будет пол подиума, просверлите крепежные отверстия и отложите. Крепить платформу нужно будет после монтажа и регулировки всего устройства.

Рычаги также проще сделать из стального уголкового профиля 25x25 мм (рис. 3). В нижней части рычагов просверлите отверстия и закрепите стальной стержень с резьбой для крепежных контровочных гаек. Эти стальные стержни служат для соединения с пружинами. Длина стержня будет зависеть от диаметра и количества применяемых пружин.

На месте крепления оси рычага установите косынку, вырезанную из стальной пластины толщиной 2,5...3 мм. В верхней части рычагов просверлите отверстия для крепления ручек. Ручки для рычагов сделайте из отрезков дюралевых трубок длиной примерно 120...130 мм и диаметром 23...30 мм. Запрессуйте в трубки деревянные пробки и просверлите отверстия по центру, вдоль всей длины ручки диаметром 8 или 10 мм для крепежной стальной резьбовой шпильки (М8 — М10).

Вместо осей, на которых устанавливаются рычаги, можно использовать болты М8 с гайкой и контргайкой.

Подготовьте детали стойки. Сначала необходимо подобрать отрезок дюралевой трубы нужной длины и диаметром примерно 30...35 мм. Когда вы будете точно знать этот диаметр, нарежьте из листовой стали толщиной 2,5...3 мм прямоугольные отрезки для соединения между собой стальных уголкового профиля для нижней части стойки тренажера. Просверлите отверстия для винтов и соберите нижнюю часть стойки, как показано на рисунке 4. Не забудьте закрепить в верхней части кусочек толстой стальной пластины с резьбовым отверстием М6 для винта-фиксатора высоты с круглой рукояткой или, в крайнем случае, винт М6 с головкой «барашек».

Подготовьте детали корпуса вибромассажера (рис. 4, 5). Вырежьте шкивы из толстой 10-мм фанеры, установите их на валы (стальные прутки диаметром 8...10 мм). Таким же способом сделайте эксцентрики. После этого установите ведомый вал в корпус массажера, а на выступающих концах вала закрепите эксцентрики.

В верхней части корпуса массажера закрепите ведущий вал, который соосно соединен с электродвигателем.

(Окончание на с. 10)

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 11 за 2014 год)

Отвечая на первую задачу, как повысить производительность гидромонитора, режущего и разрушающего каменные породы, Филипп Знаменский из г. Екатеринбурга предлагает вместо воды использовать кислоту. Возможно, кислота эффективнее воды, но для того, чтобы ею пользоваться, нужно обезопасить весь процесс резания, а это невозможно, потому что все детали гидромонитора необходимо сделать из кислотоупорных материалов. Такой гидромонитор должен работать в закрытом помещении небольшого размера с мощной вентиляционной системой, построенном также из кислотоупорных материалов, и управляться дистанционно. При этом кислота будет разъедать не только место разреза, но и любую плоскость, куда она случайно попадет. Да и под каждый разрезаемый материал нужно подбирать свою кислоту, которой, кстати, потребуется немало, а ведь кислота намного дороже воды. Короче говоря, этот метод категорически неприемлем из-за своей неэкономичности, технологической сложности, а главное, опасности для людей и окружающей среды.

«Предлагаю добавить в воду гидромонитора мельчайшую абразивную пудру», — пишет нам Кирилл Гуцин из г. Тюмени. Предложенный Кириллом способ похож на пескоструйную обработку поверхностей, главным недостатком которого является быстрое разрушение жиклера гидромонитора. Ведь скорость и давление воды с абразивной пудрой несравнимо выше скорости и давления воздуха при пескоструйной обработке, поэтому отверстие жиклера, даже сделанное из алмаза, будет быстро расширяться под действием вырывающейся из него струи воды с абразивом. Скорость подачи воды снизится, а эффективность резки упадет. Также необходимо будет чистить нарезаемый материал от пудры и очищать воздух, насыщенный пылью абразивов. Так что решение, увы, не самое хорошее.

«А если подавать воду не под постоянным высоким давлением, а с частыми и резкими перепадами, и установить специальный регулятор давления, чтобы можно было выбрать нужную частоту импульсов давления, гидромонитор будет резать быстрее и эффективнее...» — вносит свое предложение Михаил Сорокин из г. Новосибирска. Михаил совершенно прав, ведь если просто давить шлямбуром на бетонную стену, толку никакого не будет, а если по этому шлямбурю стучать молотком, то можно быстро получить нужное

углубление. Так и в предложенном Михаилом способе струя воды, подаваемая из гидромонитора с определенной частотой, действует подобно перфоратору.

Во втором задании мы просили отыскать способ, как отрезать от бесформенного слитка материала заготовку строго заданного объема под деталь.

«Зачем же брать слитки разного размера, когда можно расплавить материал и залить его в формы нужного объема?» — рассуждает Давид Ерохин из Москвы. Ответ Давида нарушает условия задачи, ведь нужно было обойтись без применения плавления и работать с уже имеющимися разнообразными слитками.

«Предлагаю нарезать слитки материала на равные отрезки и штамповать их, а затем отобрать подходящие детали, а с тех, что больше других, срезать лишнее. Все бракованные детали можно потом переплавить в новые слитки», — пишет нам Александр Фомин из г. Краснодара. Если организовать процесс таким образом, то получится слишком много брака. А для производства это прямые убытки.

«Я считаю, что необходимую дозу материала для штамповки нужно отмерять не по весу, а по объему. Каждый слиток частично окунуть в воду и по уровню поднявшейся воды определить не только необходимый объем части слитка, но и точное место среза заготовки, которая пойдет на штамповку детали. Можно несколько раз повторять эту операцию, пока не останется совсем небольшой кусочек слитка, из которого деталь уже не получится, и его можно будет отправить на переплавку». Этот ответ нам прислал Влад Краснов из Санкт-Петербурга. Влад демонстрирует отличное знание закона Архимеда, гласящего, что на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытесненной телом. То есть, определив объем поднявшейся воды, можно довольно точно отмерить нужный объем заготовки. Молодец, Влад. Это правильный ответ.

Подведем итоги. Наше жюри хочет отметить правильный ответ на первую задачу, присланный нам Михаилом Сорокиным из г. Новосибирска, а также ответ Влада Краснова из Санкт-Петербурга на вторую задачу. К сожалению, ребята внесли предложения только по одной из задач. Так что приз пока остается в редакции.

ХОТИТЕ СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 мая 2015 года.

Задача 1.

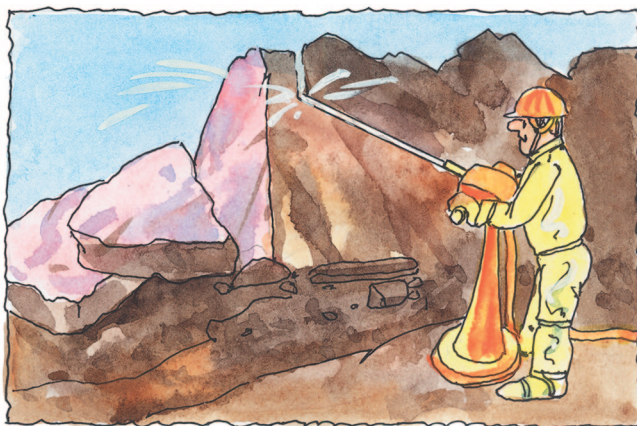
Вечный двигатель невозможен в принципе. Но в мире существуют тысячи экземпляров часов, которые не требуют ни подзавода, ни электроэнергии. Они исправно ходят сотни лет и будут ходить до тех пор, пока не износится их механизм. На каком принципе вы построили бы такие часы?

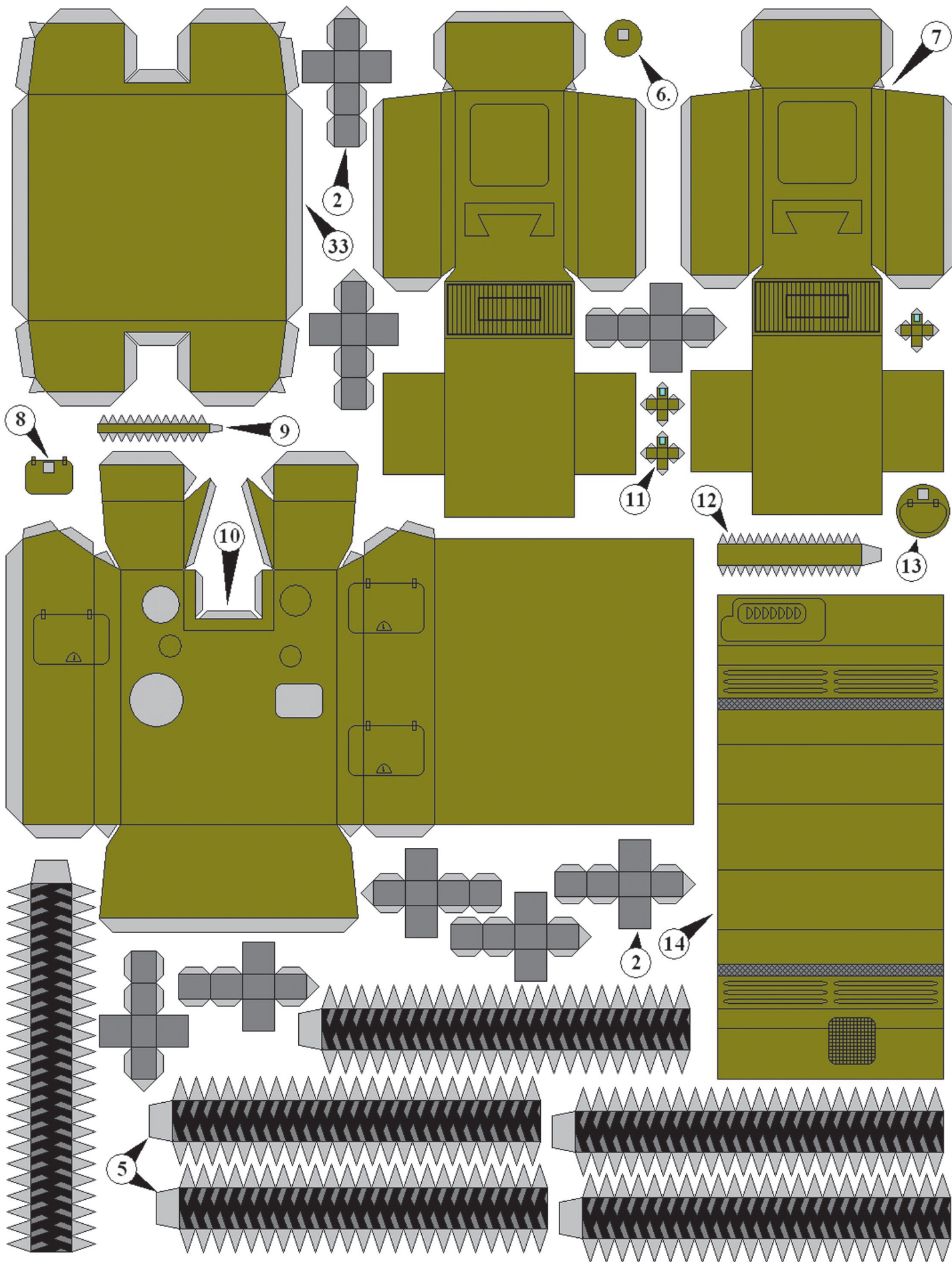
**ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!**

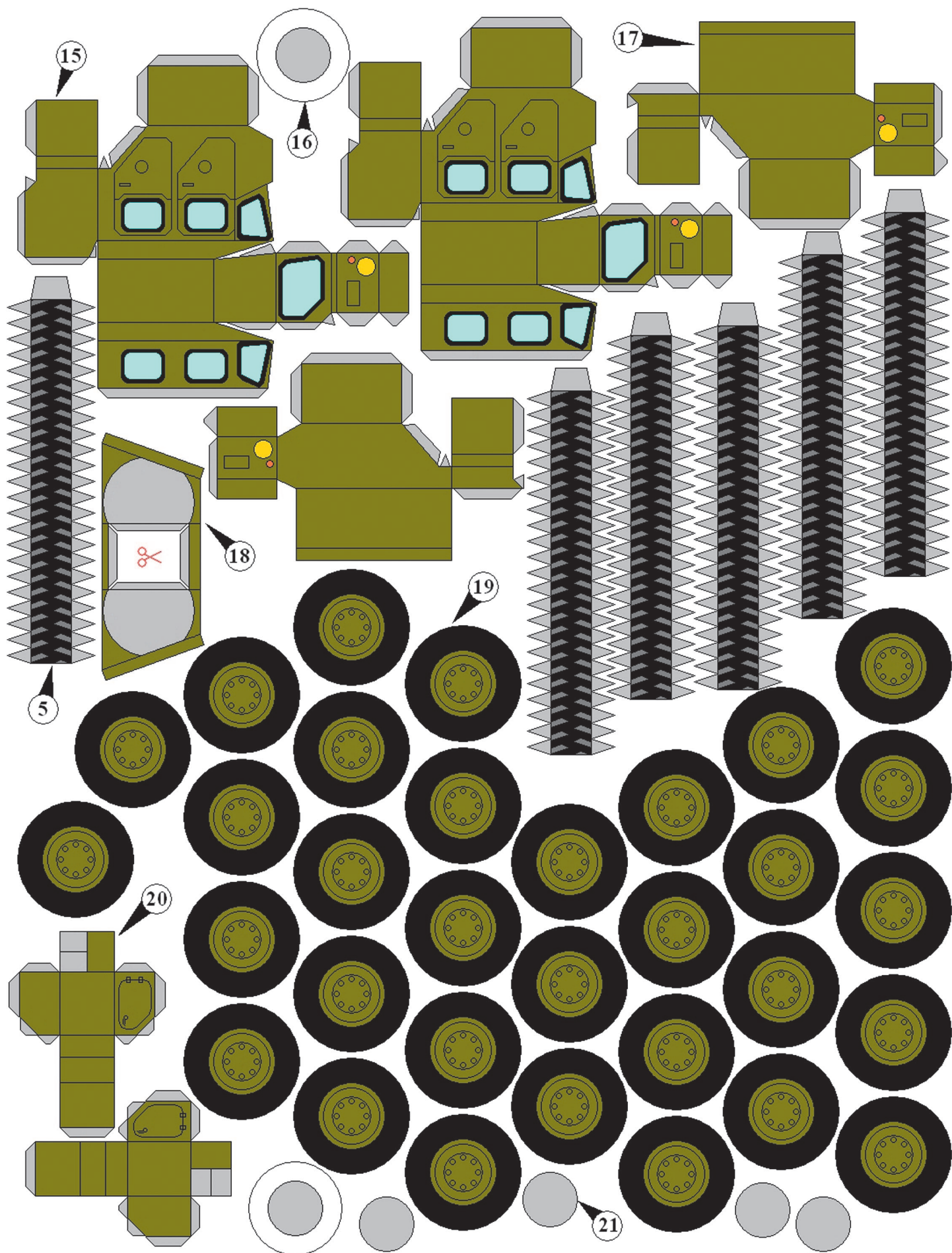


Задача 2.

Очистить орехи от скорлупы — дело нехитрое. Но представьте, что нужно очистить не горстку, а тонны орехов для кондитерской фабрики. Как бы вы стали это делать?









СОХРАНИТЬ И ДОСТАВИТЬ

Для выполнения любой работы требуется энергия. Все созданные человеком механизмы и агрегаты тоже нуждаются в энергии для своей работы, чаще всего — электрической. Извлечь энергию можно почти из чего угодно, и человечество научилось это делать. Но вот с доставкой энергии и созданием ее запасов до сих пор не все хорошо.

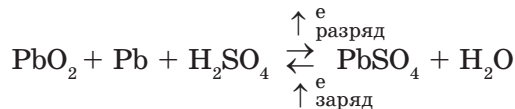
В 1803 году Йоганн Риттер, немецкий физик, создал прообраз аккумулятора — он взял 50 медных кружочков, проложил между ними влажные суконные прокладки и подсоединил все это к вольтову столбу — батарейке того времени. Оказалось, что после отсоединения от источника тока эти стопки кружочков сами начинали отдавать электрическую энергию. С тех пор минуло 200 с лишним лет, однако главный принцип аккумулятора не изменился — протекающие в нем химические реакции позволяют ему получать электрический заряд от источника тока, какое-то время его хранить и отдавать потребителю.

А сейчас посмотрим, как этот принцип реализуют наиболее распространенные типы аккумуляторов.

Самый распространенный вид аккумуляторов — свинцово-кислотный и его род-

ственники — AGM и гелевые аккумуляторы. Затем идут никель-кадмиевый и никель-металл-гидридный аккумуляторы, а после них — наиболее современные литий-ионные и литий-полимерные.

Давайте посмотрим, что же происходит внутри свинцово-кислотного аккумулятора:



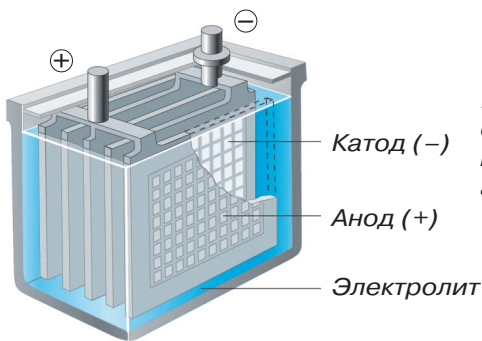
Как вы поняли, внутри аккумулятора протекает химическая реакция с участием всех элементов аккумулятора: PbO_2 — диоксид свинца (анод), Pb — металлический свинец (катод), H_2SO_4 — серная кислота (электролит), в который погружены анод и катод. Таким образом, при разряде аккумулятора происходит реакция между свинцом, диоксидом свинца и серной кислотой, в результате которой получаются сульфат свинца и вода. И разумеется — выделяется электрическая энергия. А вот при заряде реакция поворачивается вспять: при помощи электрической энергии сульфат свинца вступает в реакцию с водой и разлагается на исходные составные части.

Расходный материал здесь — кислота. По мере разряда аккумулятора она все больше разбавляется водой, и плотность электролита падает. Ну, а электроды покрываются сульфатом свинца. Когда этот процесс достигает некоей критической точки, разряд прекращается. Вернее, его необходимо прекратить, потому что в противном случае неизбежна так называемая сульфатация аккумулятора — пластины электродов покрываются сульфатом свинца настолько, что зарядить аккумулятор становится невозможно. Обратная ситуация складывается при заряде аккумулятора: плотность электролита растет, а количество сульфата на электродах уменьшается. Когда это количество достигает некоего минимального уровня, начинается электролиз воды — разложение ее на водород и кислород — так называемое кипение электролита.

Таким образом, мы только что выяснили: два главных врага любого аккумулятора — это глубокий разряд и перезаряд. Для того, чтобы избежать и того, и другого, аккумуляторы заряжаются специальными зарядными устройствами, которые контролируют параметры аккумулятора и автоматически прекращают заряд в нужный момент.

Перечислю плюсы и минусы свинцово-кислотных аккумуляторов.





Устройство свинцово-кислотного аккумулятора.

Катод (-)

Анод (+)

Электролит

Плюсы: большая удельная емкость, высокий КПД, работа при отрицательных температурах до -40°C (при меньших температурах возможно замерзание электролита и разрушение корпуса), большой максимальный ток, отдаваемый аккумулятором, и, как следствие, они не боятся короткого замыкания в нагрузке.

Минусы: габариты и вес, необходимость обслуживания батареи — нужно следить за плотностью электролита и при необходимости доливать кислоту или дистиллированную воду. Разряженный аккумулятор может замерзнуть и вздуться зимой, плохо переносит глубокий разряд. Данные аккумуляторы нашли свое применение в основном в автомобильной промышленности.

Однако ближайшие родственники этих аккумуляторов — AGM и гелевые аккумуляторы — лишены большинства недостатков своего пращура, но имеют свои особенности. Технология AGM была создана в 70-х годах прошлого века. Главное отличие батарей, созданных по этой технологии, — отсутствие жидкого электролита. Вместо этого аккумулятор заполняется специальным пористым стекловолокном, пропитанным электролитом. Таким образом, на свет появились необслуживаемые кислотные батареи, которыми большинство современных автомобилистов и пользуются. Главная особенность этих аккумуляторов — герметичность и возможность установки их в любом положении.

Итак, количество недостатков уменьшилось, но некоторые все же остались — AGM-батареи так же боятся морозов, перезаряда, и они очень тяжелые. Зато не требуют обслуживания и кроме автомобильной сферы могут применяться в системах бесперебойного питания для моторных лодок и катеров.

Следующий подтип свинцовых аккумуляторов — гелевые. Принцип работы такой же, как и у предыдущих двух, но вот в качестве электролита применяется специальный густой гель. И это дает батарее механическую прочность: если продырявить ее корпус, она все равно будет работать, потому что гель не вытечет.

Самое главное достоинство гелевых аккумуляторов — способность выдерживать глубокий разряд и при этом выдавать постоянный электрический ток. Итак, гелевый аккумулятор прочен, стоек к вибрациям, герметичен и выдерживает глубокий разряд.

Недостаток — даже кратковременное замыкание выводит аккумулятор из строя.

Удельная энергоёмкость таких батарей выше, чем у свинцовых, они могут работать при более низких температурах (до -50°C), выдерживают быстрый заряд и быстрый разряд большим током.

Главный недостаток — так называемый эффект памяти, когда не разряженный до конца аккумулятор начинают заряжать. Поэтому такие аккумуляторы рекомендуется разряжать перед зарядкой полностью. Ну и конечно, большие вопросы к этим аккумуляторам у экологов, что довольно существенно сократило область их применения. Такие аккумуляторы используются как замена обычных батареек в портативной аппаратуре — плеерах, телефонах, фотоаппаратах, шуруповёртах, дрелях. Кроме этого, промышленные никель-кадмиевые аккумуляторы используют в качестве тяговых батарей для электрокаров и в авиации, где они питают бортовую аппаратуру.

Дальнейшим развитием никель-кадмиевых аккумуляторов стал никель-металл-гидридный аккумулятор. Анодом в нем является водородный металл-гидридный электрод, электролит — гидроксид калия, катод — оксид никеля. Удельная емкость этих аккумуляторов была увеличена на 20% по сравнению с предыдущей версией. Рабочая температура упала еще на 10°C — эти батареи могут работать при температуре до -60°C . Но самое главное, в этих аккумуляторах удалось избавиться от эффекта памяти.

NiMH — никель-металл-гидридные аккумуляторы также применяют в качестве замены обычным батарейкам в различной портативной аппаратуре. Нашли они свое применение и в авиационной и автомобильной технике.

Главный недостаток данного типа аккумуляторов — довольно высокий ток саморазряда. Но, тем не менее, эти батареи рекомендуется применять в аппаратуре с высоким потреблением тока.

Переходим к наиболее современным и перспективным аккумуляторам — литий-ионным и литий-полимерным. Первый Li-ion аккумулятор выпустила компания Sony в 1991 году. У этих аккумуляторов анод выполнен из металлического лития, а вот катоды могут состоять из разных химических соединений, но в них обязательно включается углерод.

Главное достоинство литиевых аккумуляторов — удельная энергоёмкость, она в 5...7 раз превосходит энергоёмкость любых других типов аккумуляторов. На этом, пожалуй, достоинства и заканчиваются. Литиевые аккумуляторы очень капризны, не работают при отрицательных температурах, более того, скажем, зарядка Li-ion аккумулятора становится невозможной уже при 0°C . Аккумуляторы данного типа не терпят глубокого разряда и весьма критичны к зарядному току и напряжению. Помимо этого такие батареи пожаро- и взрывоопасны. Они в меньшей степени, чем никель-кадмиевые, но все же обладают эффектом памяти.

Все это заставляет производителей литиевых батарей встраивать в каждую специальный кон-

(Окончание.
Начало на с. 7)

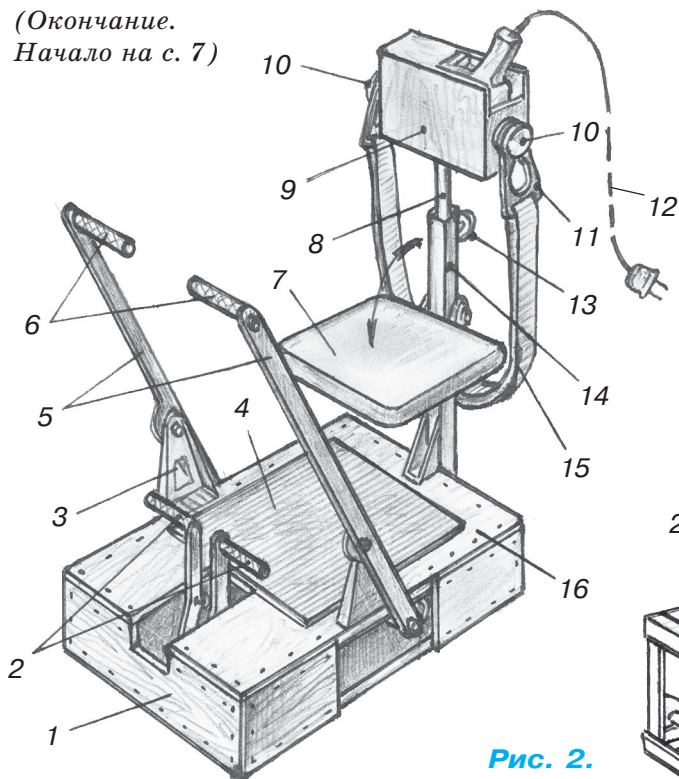
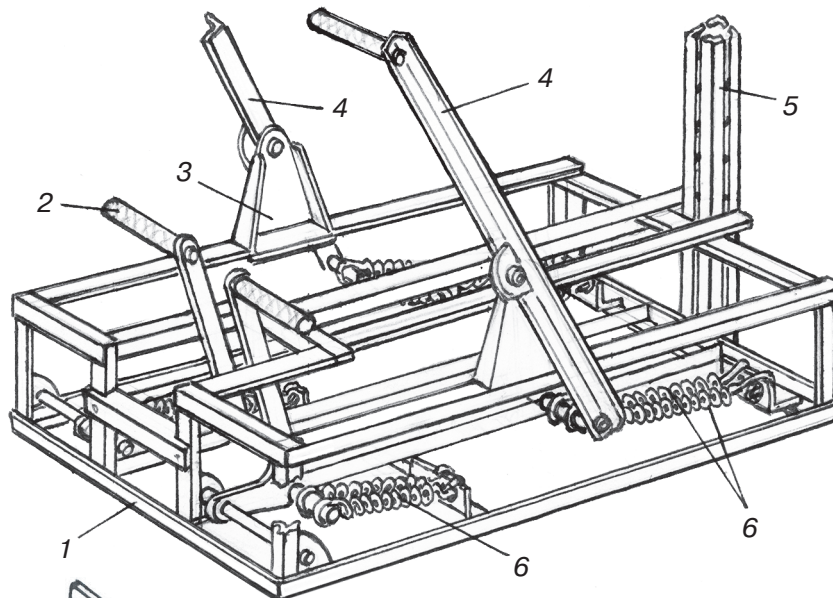


Рис. 1. Общий вид тренажера:

1 — подиум, 2 — рычаги для тренировки ног, 3 — кронштейн, 4 — коврик, 5 — рычаги для тренировки рук, 6 — ручки, 7 — откидное сиденье, 8 — верхняя часть стойки, 9 — корпус вибромассажера, 10 — эксцентрик, 11 — наконечник пояса, 12 — шнур включения, 13 — стопор высоты стойки, 14 — нижняя часть стойки, 15 — массажный пояс, 16 — платформа.

Рис. 2. Устройство подиума:



1 — каркас, 2 — рычаг для тренировки ног, 3 — кронштейн, 4 — рычаг для тренировки рук, 5 — стойка, 6 — пружины.

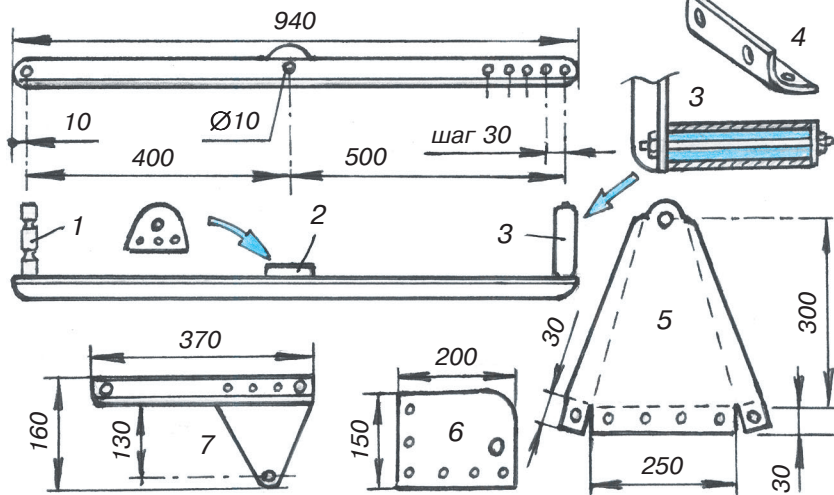


Рис. 3. Детали эспандеров:

1, 4 — зацепы пружин, 2 — осевая накладка, 3 — ручка, 5 — развертка кронштейна, 6 — втулка оси педали, 7 — рычаг педали.

троллер, следящий за процессом ее заряда и разряда, а также за температурой; в случае ее превышения контроллер отключает батарею от внешних цепей. Кроме того, батареи данного типа стареют, даже если не используются. Так что при покупке таких батарей обращайте внимание на дату изготовления.

Аккумуляторы данного типа используются в портативной цифровой технике — ноутбуках, планшетах, плеерах, фотоаппаратах...

Дальнейшим развитием стало появление литий-полимерных (Li-pol) аккумуляторов. Они отличаются от литий-ионных гелеобразным электролитом. В результате удалось устранить эффект памяти, Li-pol батареи начали работать при температурах до -20°C , у них увеличилась энергоемкость. Но взрывоопасность при перегреве или перезаряде все равно осталась. Поэтому литий-полимерные аккумуляторы тоже снабжают контроллерами заряда-разряда.

Тем не менее, литий-полимерные батареи остаются наиболее перспективными в плане развития технологии и начинают постепенно вытеснять остальные аккумуляторы.

М. ЛЕБЕДЕВ

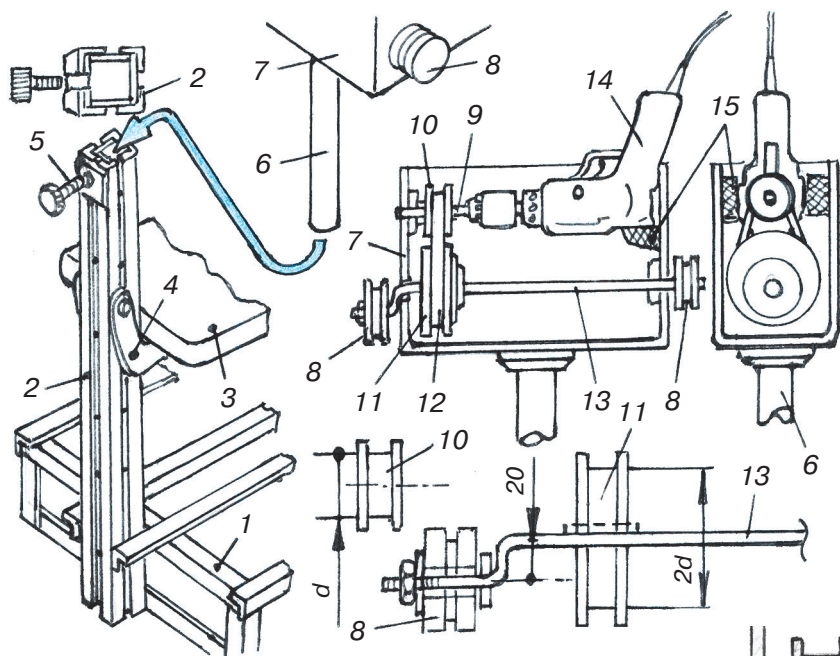


Рис. 4.
Детали стойки и вибромассажера:
 1 — подиум, 2 — нижняя часть стойки, 3 — откидное сиденье, 4 — поворотный кронштейн сиденья, 5 — винт-фиксатор высоты стойки, 6 — верхняя часть стойки, 7 — корпус массажера, 8 — шкив эксцентрика, 9 — ведущая ось вибромассажера, 10 — ведущий шкив, 11 — ведомый шкив, 12 — ремень передачи, 13 — ведомая ось, 14 — двигатель (дрель), 15 — упоры.

Рис. 5.
Ведомый вал — вариант Б:
 I — наконечник пояса,
 II — пояс вибромассажера.

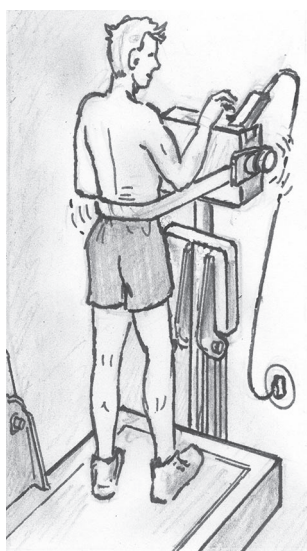
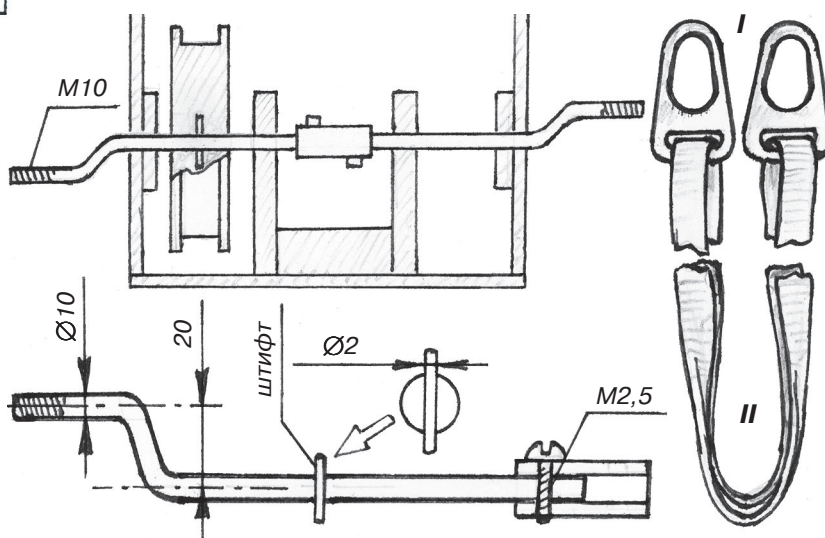
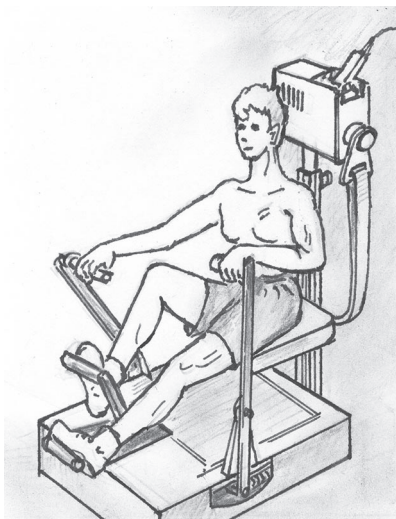


Рис. 6.
Массаж
мышц
поясничного
отдела.

Рис. 7.
Комплексная тренировка.



Для привода эксцентриков лучше всего использовать автономный электродвигатель, питающийся от электросети 220 В. Подобрать такой мотор достаточно сложно, и если нет возможности его приобрести, можно использовать вариант с временным, только на сеанс массажа, подключением двигателя от малогабаритной электродрели. Для запуска массажера в патрон дрели зажмите ведущий вал массажера, накиньте на шкив ремень передачи и установите дрель в корпус массажера, как показано на рисунке 4.

Ремень передачи можно сшить из нескольких слоев грубой палаточной ткани, а лучше купить кусок прочной тесьмы шириной 10 мм. Из подобной тесьмы, но только шириной 50...70 мм, сделайте заготовку под массажный пояс длиной не менее 3 м. Из стеклотекстолита толщиной 3 мм лобзиком выпилите два наконечника для эксцентриков (рис. 5). Вставьте в щели наконечников заготовку пояса и сшейте ее кольцом. Соедините наконечники пояса с эксцентриками.

Для удобства включения электродвигателя во время массажа на электрошнуре установите кнопку выключателя, хорошо изолировав подсоединенные концы.

При использовании дрели в качестве двигателя вибромассажера сначала зафиксируйте на ней кнопку-курок, а затем пользуйтесь выключателем на шнуре.

Итак, тренажер готов к использованию, покрасьте его на ваш вкус и приступайте к тренировкам.

Ю. АНТОНОВ

РОБОТ-ПЫЛЕСОС

Робот-пылесос — устройство непростое, даже в сравнении со спортивным роботом. Придется осваивать новые элементы и их программирование. Например, робот, которого мы описывали ранее, мог двигаться прямо и поворачивать влево-вправо. Пылесосу такой маневренности может не хватить. Он запросто может залезть туда (и обязательно залезет), откуда сможет выбраться только задом. А значит, наше устройство надо научить еще и двигаться назад, а возможно, и поворачивать во время этого движения. С точки зрения разработки алгоритма это несложно, а вот на практической реализации стоит остановиться подробнее.

Начну с самого начала. Простейшая цепь с электромотором — это батарейка и два провода от нее к мотору. Здесь и далее речь пойдет об электромоторах постоянного тока. Подключили провода — вал мотора вращается (см. схему А). Если поменять местами полярность включения, вал начнет вращаться в другую сторону (см. схему В). Пока мы переставляем провода руками, все просто.

Как заставить электронику менять направление вращения? Знакомые нам способы управления электродвигателем с микросхемой ULN2003 или на транзисторе могут просто включать или выключать мотор, но направление вращения они не меняют.

Разбираемся на простых ключах. Для смены направления вращения придумана мостовая схема включения электродвигателя.

Для запуска мотора в одну сторону надо замкнуть ключи А и С. Для вращения в другую — В и D. Если замкнуть А и В, мы включим так называемое «торможение». Собственно, это не торможение в полном понимании слова. Когда крутим вал мотора вручную, без подключения питания, или когда он крутится по инерции, двигатель вырабатывает электроэнергию, работает как генератор. Замыкая ключи А и В, мы замыкаем обмотку двигателя на саму себя. Вырабатываемая двигателем энергия и вызывает его торможение. Как менять направление вращения с помощью ключей (кнопок), теперь понятно. Но микроконтроллер не может сам нажимать кнопки. Значит, механические ключи надо заменить на электронные или на электромеханические реле. Вариантов много. Например, электромагнитные реле — это прямая замена механических выключателей электромеханическими. Или поставить мощные транзисторы — они будут электронными ключами.

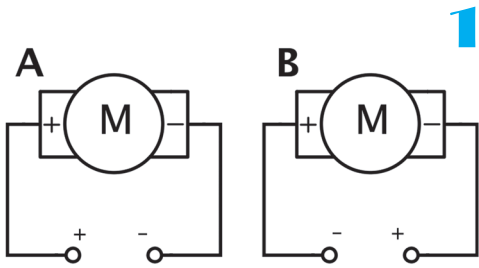
Вариант с реле рассматривать не будем, электромагниты в реле относительно прожорливые, а главное, с помощью реле мы не сможем управлять скоростью вращения, только включать и выключать двигатель. А вариант на транзисторах рассмотрим подробнее.

Эта схема почти не отличается от схемы на ключах. Единственное, базы транзисторов я объединил в пары. Х1 и Х2 подключаем к выходам микроконтроллера. Вход Х1 управляет транзисторами В и D, вход Х2 управляет А и С. Теперь мы знаем, как изменять направление с помощью микроконтроллера. Но и здесь есть минусы. Во-первых, эта схема — упрощенная, приведена для понимания работы моста, и не следует ее повторять в реальных устройствах — транзисторы обязательно сгорят. Чтобы эта схема стала полноценно рабочей, надо добавить защитные диоды, они будут защищать транзисторы от выхода из строя. Во-вторых, надо добавить компоненты для четкой работы транзисторов. В-третьих, все это для одного мотора, а для второго схему придется повторить.

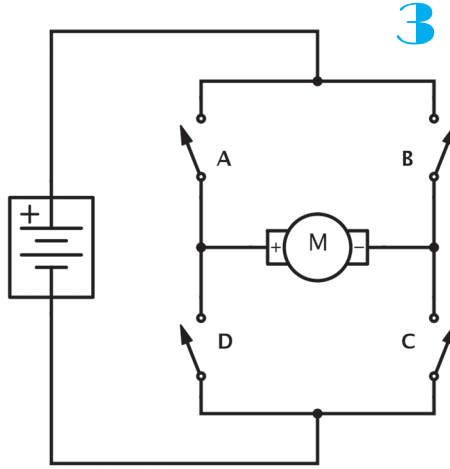
Кроме того, в схеме на ключах и в схеме на транзисторах нет защиты от короткого замыкания. Если в схеме на ключах замкнуть одновременно А и D, батарея или аккумулятор разрядятся быстро, а некоторые элементы схемы могут очень сильно нагреться. При этом аккумуляторы короткое замыкание может навсегда вывести из строя. В схеме на транзисторах кроме этого будут повреждены еще и сами транзисторы.

Остается подобрать готовую микросхему, как оказалось, такие микросхемы есть, хотя выбор не слишком большой. Я остановился на L293D (отечественный аналог КР1128КТ4, хотя, если честно, я этот аналог в магазинах не нашел). Микросхема универсальная, может включать/выключать независимо друг от друга 4 мотора либо менять направление и скорость вращения 2 моторов, может также управлять одним шаговым двигателем. Режим «2 мотора со сменой направления вращения» нам подходит. Номинальный ток каждого мотора 0,6 А. Для нашей модели таких моторов хватит. Если у вас моторы мощнее, надо взять другую аналогичную микросхему, например, L298. Ее максимальная нагрузка около 4 А.

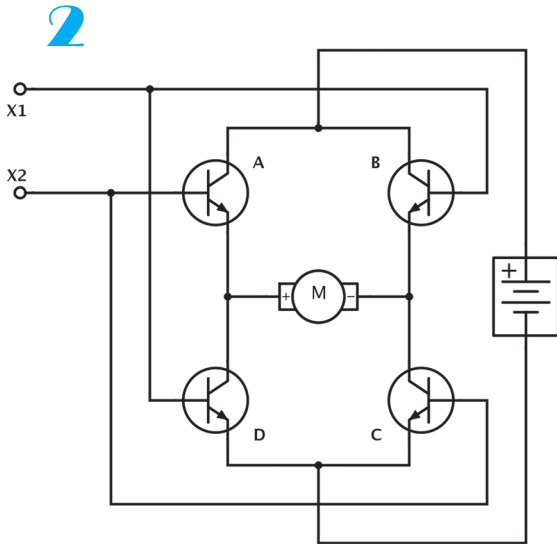
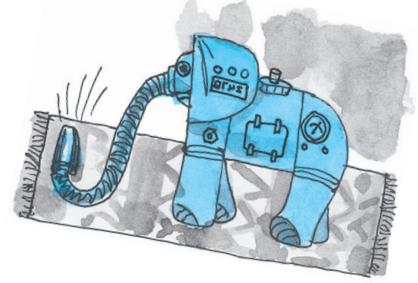
Обращаю внимание на индекс D в названии, эта буква означает, что в микросхе-



1

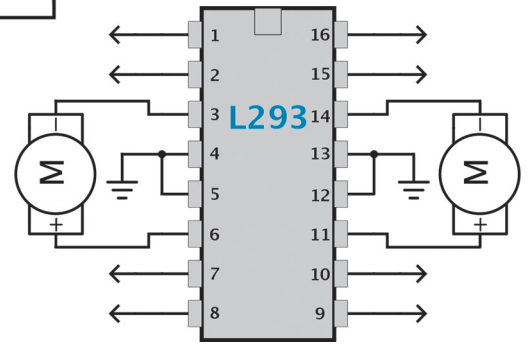
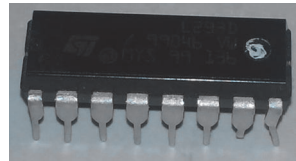


3



2

4

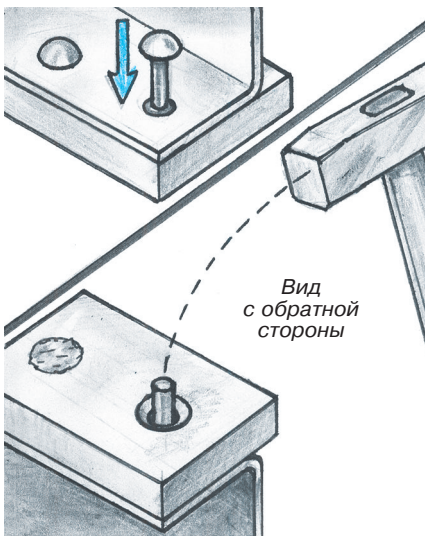


5

Enable 1	Input 1	Input 2	Output 1	Output 2	Enable 2	Input 3	Input 4	Output 3	Output 4
+5 B	+5 B	0 B	+	-	+5 B	+5 B	0 B	+	-
+5 B	0 B	+5 B	-	+	+5 B	0 B	+5 B	-	+
+5 B	+5 B	+5 B	+	+	+5 B	+5 B	+5 B	+	+
+5 B	0 B	0 B	-	-	+5 B	0 B	0 B	-	-
0 B	Не важно		0 B	0 B	0 B	Не важно		0 B	0 B

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ТАМ, ГДЕ ТОНКО



Если необходимо приклепать деталь из тонкого листа металла к более толстому, то шляпка заклепки должна располагаться со стороны тонкого листа, а не наоборот. Такой вариант надежен тем, что ровные края шляпки заклепки будут равномерно прижимать тонкий лист к толстому. Исключается риск повредить тонкий лист молотком, наконец, если это необходимо, появляется возможность высверлить зенковку на толстом листе под расклепывание впотай.

ме есть защитные диоды. Если вам досталась L293 с другой буквой вместо D, эти диоды придется установить дополнительно. Внешне это обычная 16-выводная микросхема.

Рассмотрим ее подробнее. Внутри ее находится 4 усилителя. Напряжение питания самой микросхемы, как и у нашего микроконтроллера, 5 В. Подаем + 5 В на ножку 16 VSS. Напряжение питания моторов 4,5...36 В; «плюс» питания моторов подаем на ножку 8 VS. Выводы 4, 5, 12, 13, GND соединяем вместе и на них подаем «минус» от обоих источников питания. Если во время работы микросхема сильно греется, к этим выводам надо припаять медные пластинки для теплоотвода. ENABLE 1 включает первый мост, ENABLE 2 включает второй мост. С помощью выводов ENABLE будем также регулировать скорость вращения моторов. Если мосты не включены, моторы работать не будут, независимо от управляющих сигналов. К выводам OUTPUT 1 и OUTPUT 2 подключаем первый мотор, к выводам OUTPUT 3 и OUTPUT 4 — второй. Выводы INPUT 1 и INPUT 2 задают направление вращения первого мотора, выводы INPUT 3 и INPUT 4 задают направление вращения второго мотора. Наглядно это нам покажет таблица работы микросхемы.

Первая и вторая строчки показывают направление вращения в разные стороны, остальные три строки — двигатель не вращается.

Осталось разобраться со скоростью вращения. Можно, конечно, попытаться обойтись одной скоростью, едет/не едет. Но тогда робот будет либо медленно ползать, либо врезаться, не успевая обработать информацию о препятствиях. Проще всего регулировать обороты двигателя, меняя напряжение питания, но, к сожалению, микроконтроллер не умеет это делать. Он умеет только включать подачу энергии и отключать

ее. Зато делает он это очень быстро. Придумали подавать электроэнергию мотору порциями по времени.

Проведем эксперимент — собираем цепь из мотора, батарейки и кнопки. Если нажимать кнопку часто, то моторчик раскрутится и не будет успевать остановиться. Чем меньше пауза между нажатиями, тем быстрее крутится мотор. То есть, подавая напряжение порциями, мы можем регулировать скорость вращения. Человек не может очень быстро нажимать и отпускать кнопку, поэтому мотор хоть немного, но дергается. Микроконтроллер может это делать десятки и сотни тысяч раз в секунду, так что мотор будет работать равномерно.

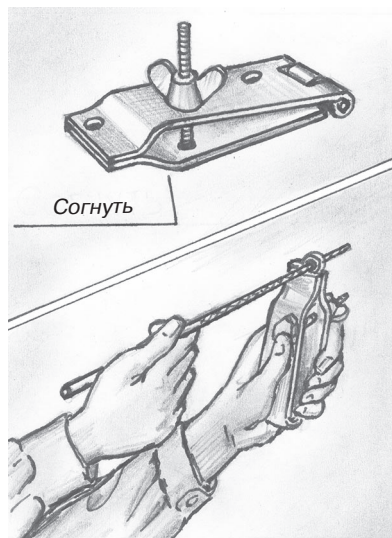
Такой способ регулировки мощности назвали ШИМ — широтно-импульсная модуляция (англ. PWM — pulse-width modulation). Подходит не только для электродвигателей, можно регулировать мощность некоторых осветительных и нагревательных приборов. Смысл заключается в следующем: сигнал делится на равные по времени отрезки, например, несколько микросекунд. Часть такого временного отрезка энергия подается, часть — нет, соотношение этих частей и регулирует мощность нагрузки, это видно из графиков.

Добрые люди сделали за нас часть работы и написали библиотеку для работы с ШИМ. Arduino делит каждую порцию энергии на 256 частей, от 0 до 255. Соответственно 0 — это отсутствие сигнала, а 255 — это постоянный сигнал (максимальная мощность). 256 уровней — это в нашем случае много. Нам будет достаточно 3...4 уровня, например, 25%, 50%, 75% и 100% от максимальной скорости вращения вала мотора.

К. ХОЛОСТОВ

Продолжение следует.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



В АРСЕНАЛ ИНСТРУМЕНТОВ

Из обычной мебельной петли можно сделать удобные ручные тисочки для обработки мелких деталей. Для этого кончики петли необходимо согнуть, как показано на рисунке, и подобрать болтик с гайкой-барашком. Длина болтика должна быть не менее 30 мм.



«АНТИСЛАЙД-ТЕТРАМИНО»

Всем любителям интеллектуальных развлечений хорошо известны элементы тетрамино. Это фигуры, сложенные из четырех одинаковых квадратов, соединенных сторонами (от греческого *тетра* — четыре). Всего существует пять различных элементов тетрамино. Наиболее известная игра, основанная на этих элементах, — тетрис, изобретенный советским программистом Алексеем Пажитновым в 1984 году.

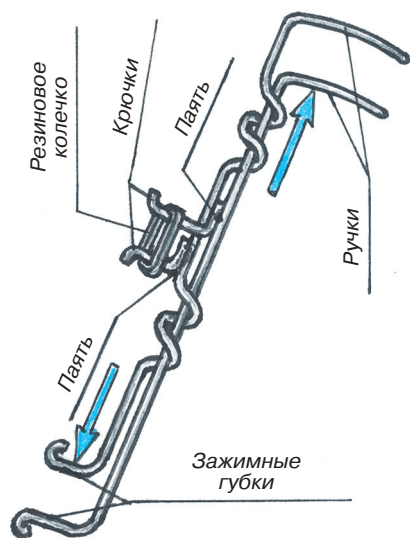
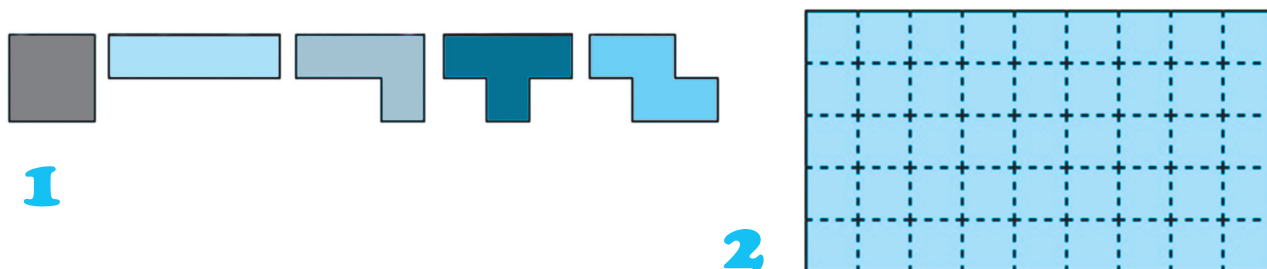
С тетрамино связано множество интересных задач, многие из них стали широко известны и вошли в школьные учебные книги по математике. Сегодня мы предлагаем вам новую головоломку, использующую набор элементов тетрамино. Назовем ее «Анти-слайд-тетрамино».

Но сначала изготовим игровые элементы. Их форма показана на рисунке 1. Сторону образующего квадратика рекомендуем взять 1 ед. = 20 мм. Важным элементом этой головоломки является коробочка. Она должна быть с бортиками, внутренний размер ее 5x9 ед. (рис. 2).

Задача — разместить элементы в коробочке так, чтобы ни один из них нельзя было сдвинуть ни вверх, ни вниз, ни влево, ни вправо, ни в каком направлении. Я считаю, что задача эта имеет единственное решение, и, чтобы найти его, придется изрядно поломать голову. Ведь недаром сложность этой головоломки оценивается специалистами в 6 баллов по 7-балльной шкале.

В. КРАСНОУХОВ

ИГРОТЕКА

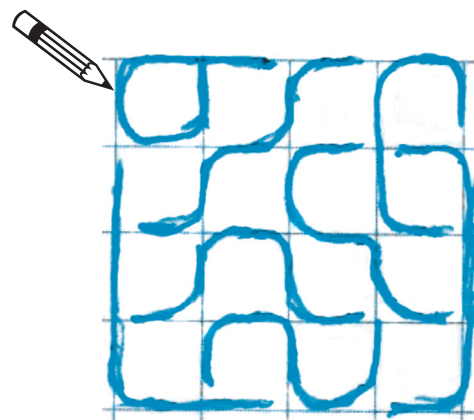


НЕ ЛЕЗЬ В АКВАРИУМ РУКОЙ!

Навести порядок в аквариуме вам помогут самодельные щипцы из проволоки. Их можно сделать любой длины, в зависимости от глубины аквариума. Проволоку возьмите из мягкой стали или меди диаметром 3...3,5 мм.

Сначала изготовьте спиральную часть щипцов. В ее кольца вставьте прямую часть, она должна свободно, без трения перемещаться в спиральных. Затем согните концы проволоки под ручки щипцов и зажимные губки. Осталось припаять крючки для кольцевой резинки и надеть резинку. Щипцы готовы.

*Для тех, кто так и не решил
головоломки
в рубрике «Игротека»
(см. «Левшу» № 2 за 2015 год),
публикуем ответы.*



$$3752 + 3752 + 3752 + 3752 + 3752 + 3752 + 3752 = 26\ 264$$

$$702\ 641 - 693\ 156 = 9\ 485$$



Поздравляем победителя!

В редакцию пришло множество писем от читателей, отгадавших ключевое слово к кроссвордам второго полугодия 2014 года. Первым правильно определил контрольные слова и ключевое слово «ДЕТАЛЬ» Александр Рябов из Санкт-Петербурга.

В качестве приза Александр получает электролобзик Hammer LSK600A.

ЛЕВША

Ежемесячное
приложение к журналу
«Юный техник»
Основано
в январе 1972 года
ISSN 0869 — 0669
Индекс 71123

Для среднего и старшего
школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Ю.М. АНТОНОВ
Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Компьютерный набор
Г.Ю. АНТОНОВА
Компьютерная верстка
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ
Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА
Корректор Т.А. КУЗЬМЕНКО

Учредители:
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 25.02.2015. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №
Отпечатано на ОАО «Ордена Октябрьской Революции, Ордена Трудового
Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика
офсетной печати № 2»
141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.
Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
Декларация о соответствии действительна по 10.02.2016

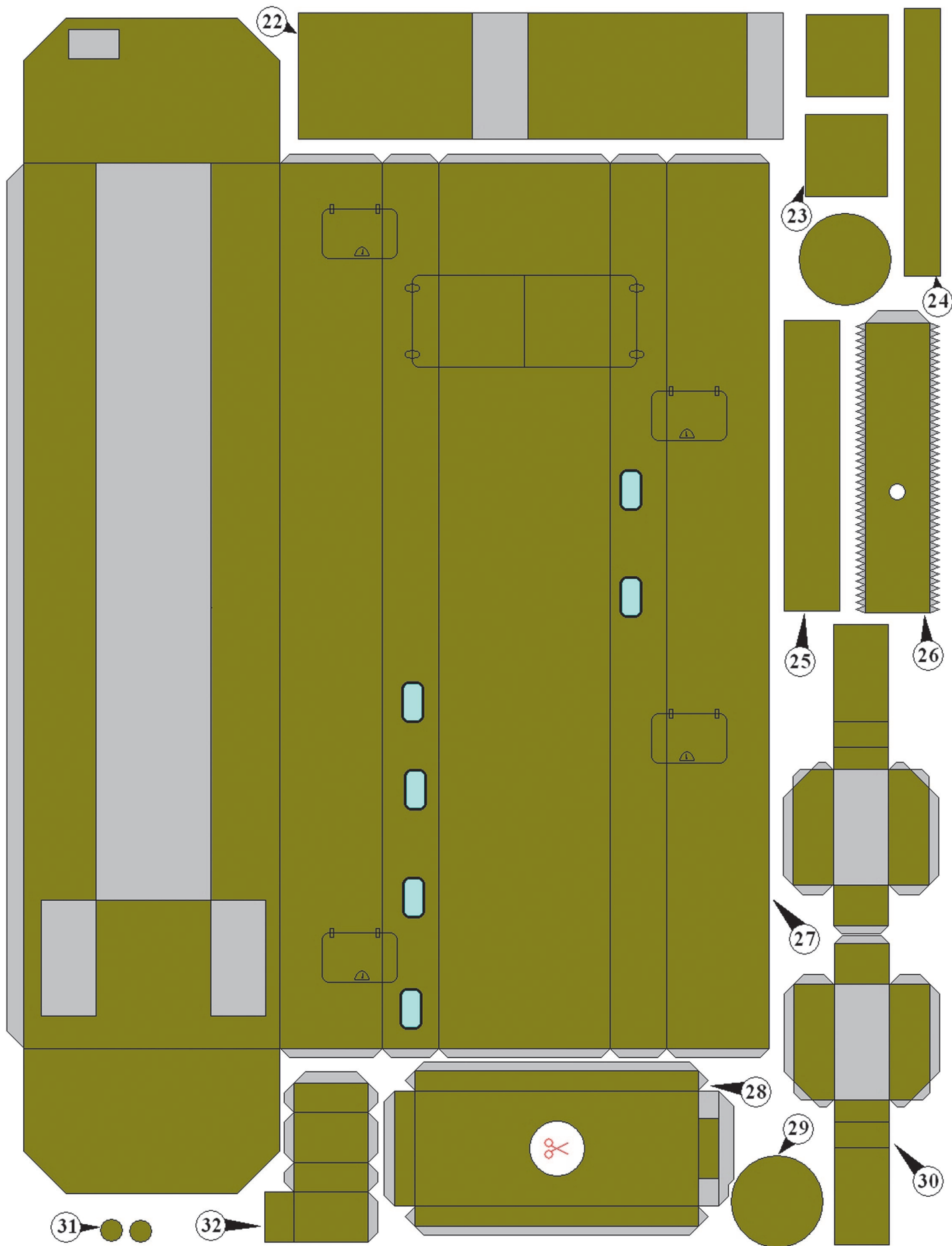
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

В ближайших номерах «Левши»:

В следующем номере журнала вы узнаете о советской программе 1970 — 1980-х годов по созданию лунной космической базы «Энергия-Вулкан». В статье подробно описаны орбитальный и посадочный модули и даны цветные развертки бумажной модели космической базы для пополнения вашего музея на столе.

Юные электронщики продолжают строить робот-пылесос, а судомоделисты смогут построить по нашим рекомендациям действующую модель сторожевого катера морской охраны.

Владимир Красноухов уже приготовил для вас головоломку, развивающую сообразительность, ну и, как всегда, «Левша» даст несколько полезных советов.

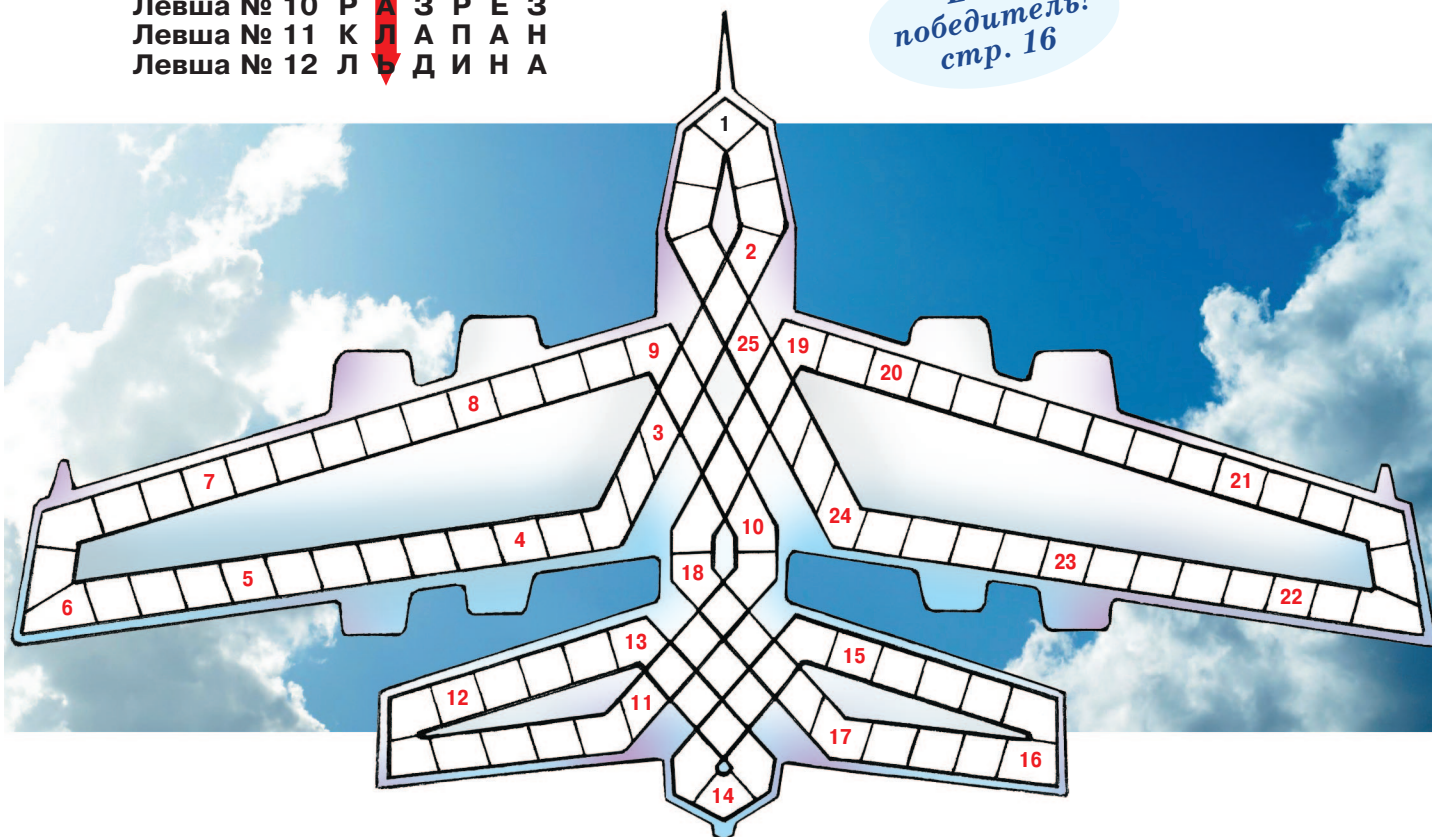




ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!
 Продолжаем публикацию серии
 кроссвордов-головоломок первого
 полугодия 2015 г. Условия их
 решения опубликованы
 в «Левше» № 1 за 2015 год.

Левша № 7 А Д У Л Я Р
 Левша № 8 Д Е Т А Д А
 Левша № 9 С Т О П О Р
 Левша № 10 Р З Р Е З
 Левша № 11 К Л А П А Н
 Левша № 12 Л Ъ Д И Н А

*Есть
 победитель!
 стр. 16*



1. Сборочная единица, конструктивный элемент.
2. Машина для забивания свай в твердый грунт.
3. Гибкий трубопровод в пожаротушении.
4. Шарнирное звено для соединения двух частей механизма.
5. Каменная соль.
6. Тяжелый тугоплавкий металл светло-серого цвета.
7. Советский самоходный аппарат для исследования Луны.
8. Смещение судна с линии курса под влиянием ветра.
9. Карболовая кислота.
10. Природное красящее вещество, лабораторный индикатор.
11. Столярный инструмент.
12. Линейное очертание предмета, контур.
13. Окрашенная плавкая смесь из смол, применяемая для рельефных печатей.
14. Металлический горшок.
15. Природный белковый клей.
16. Соприкосновение кораблей при ошибке в расчетах движения.
17. Натяжной ролик.
18. Устройство для остановки и закрепления частей механизма.
19. Кольцо на стенке набережной для швартовки судов.
20. Мера длины.
21. Верхняя часть свайного фундамента.
22. Прибор для определения сторон света.
23. Тригонометрическая функция.
24. Трос в снаряжении парашюта.
25. Помещение ниже уровня земли для хранения продуктов.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
 (12) (8) (8) (7) (12) (7)²c**

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая),
 «Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).

По каталогу российской прессы «Почта России»: «Левша» — 99160,
 «А почему?» — 99038, «Юный техник» — 99320.

По каталогу «Пресса России»: «Левша» — 43135, «А почему?» — 43134,
 «Юный техник» — 43133.

**Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно
 в интернет-магазине www.nasha-prensa.de**

