

ПРЕДСТАВЛЯЕМ: «ПАНЦИРЬ-С1»



ЖЕЗВЛА

12+

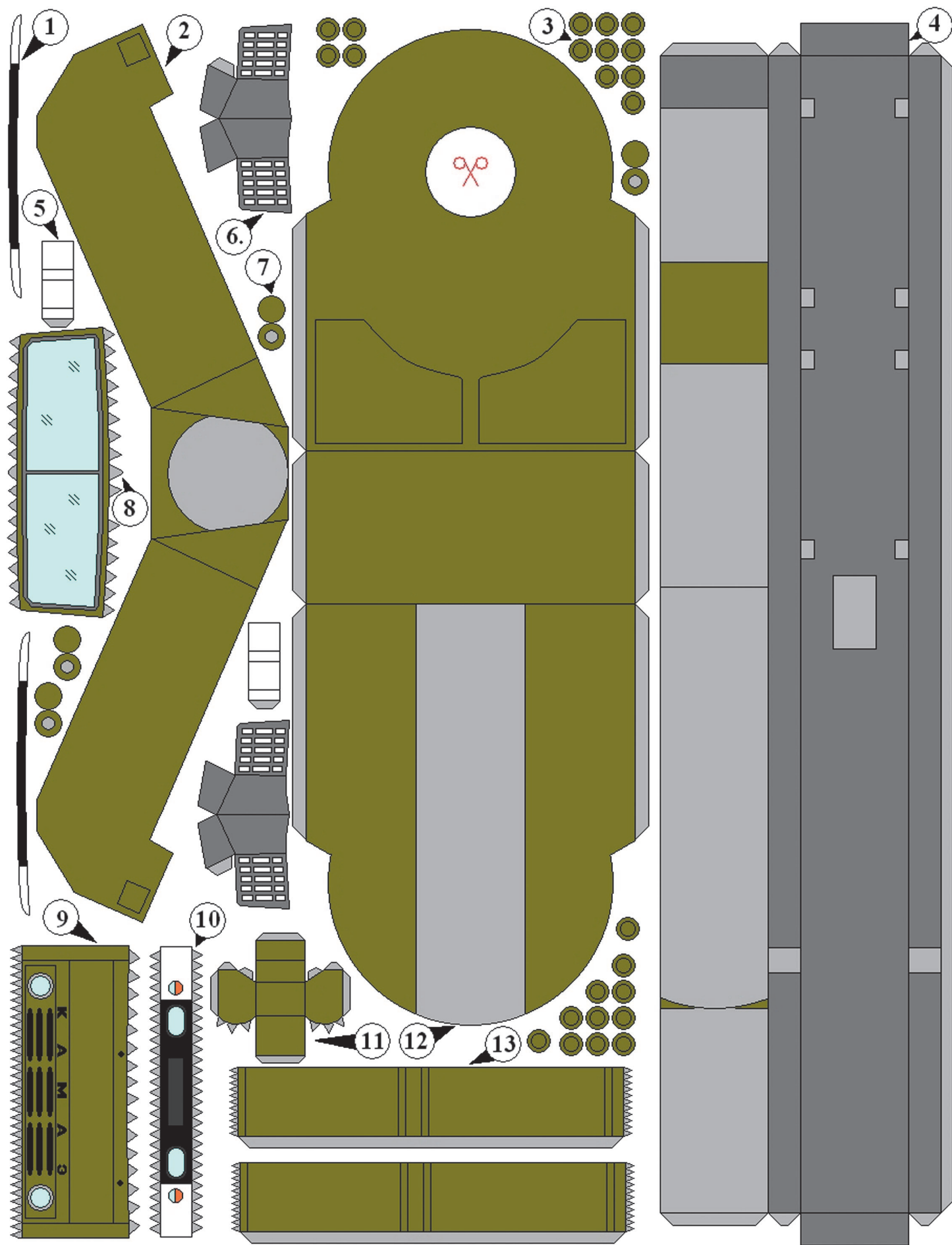
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

НЕ ПОРА ЛИ ПОДНЯТЬ ПАРУСА?



2

2014



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



2
2014

ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе	
ЗРК «ПАНЦИРЬ-С1»	1
Вместе с друзьями	
ТРЕНАЖЕР-СНЕГОУБОРЩИК	6
Хотите стать изобретателем?	
ИТОГИ КОНКУРСА	8
Полигон	
САНКИ-ВЕЗДЕХОДЫ	11
Электроника	
СИСТЕМА УДАЛЕННОГО	
ОПОВЕЩЕНИЯ	12
Игротека	
ГОЛОВОЛОМКА «Т-5»	15



«ПАНЦИРЬ-С1»

Б

оевой опыт многих стран мира показал, что живучесть отдельных средств системы противовоздушной обороны во многом зависит от их мобильности, в том числе способности зенитно-ракетного комплекса к ведению боевых действий в движении или с короткой остановкой, а также от времени перевода в боевое или походное положение.

По боевым возможностям и ряду других показателей комплекс «Панцирь-С1», по мнению специалистов, следует рассматривать как зенитное средство IV поколения. Комплекс создан на базе известного войскового зенитного пушечно-ракетного комплекса «Тунгуска».

По замыслу разработчиков, боевая машина «Панцирь-С1» должна оснащаться 12 ракетами и 2 автоматическими 30-мм пушками 2А72 (аналогичны пушкам боевых машин БМП-2 и БМД-2 и вертолета «Черная акула») с темпом стрельбы 350 выстрелов в минуту. При этом зона поражения ракетами определялась в пределах 1000...12000 м по дальности и 5000...6000 м по высоте.

Боевая машина размещалась на автомобильном шасси повышенной проходимости (колесная формула 8x8) и являлась основным элементом комплекса, обеспечивающим обнаружение, опознавание и обстрел целей ракетным и артиллерийским вооружением.

Для выполнения этих задач в составе боевой машины имеются средства обнаружения и опознавания целей, огневые средства (2 блока по 6

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

зенитных управляемых ракет и 2 30-мм пушки) и средства управления боевой работой, система спутниковой навигации, средства связи и другая аппаратура, обеспечивающая автономную работу на месте и в движении. Расчет также может вести боевую работу из оборудованного укрытия с использованием выносных пультов управления.

Обзорная РЛС служит для обнаружения, определения государственной принадлежности и координат целей на дальности 36...38 км, а также выдачи данных для их обстрела. Многорежимная оптико-электронная система предназначена для автоматического сопровождения до 20 целей и выдачи информации о них с высокой точностью. Пассивный режим работы в ИК-диапазоне обеспечивает высокую точность наведения на цель. В зависимости от принятого решения система управления позволяет обстрелять одну цель залпом из двух ракет или одновременно две цели в разных местах.

Гиперзвуковая зенитная управляемая ракета 57Э6 представляет собой двухступенчатую твердотопливную ракету с высокими летно-баллистическими характеристиками. Ракета выполнена по бикалиберной схеме с отделяемым стартовым двигателем, командной системой наведения с воздушно-динамическим рулевым приводом, ИК- и радиопеленгацией цели. Средняя скорость полета ракеты составляет около 780 м/с (максимальная — до 1300 м/с). Масса взрывчатого вещества в одной ракете составляет 5,5 кг. Дальность поражения цели — от 1 до 20 км. При этом цель может находиться на высоте от 5 до 4000 метров.

Артиллерийское вооружение предназначено для поражения целей осколочно-фугасными, осколочно-трассирующими или бронебойно-зажигательными снарядами. В машине «Панцирь-С1» установлены скорострельные 30-мм зенитные автоматы 2А38 с ленточным питанием, которые обеспечивают обстрел воздушных целей на дальности до 4000 м.

Расчет боевого комплекса «Панцирь-С1» составляет 3 человека, которым необходимо от 3 до 5 минут для перевода машины из походного в боевое положение.

Первые 10 комплексов Российская армия получила в 2013 году. 9 мая 2013 года комплексы «Панцирь-С1» впервые участвовали в параде на Красной площади. В 2014 году они продолжают поступать на вооружение Российской армии.

Сборку модели начните с изготовления колес. Наклейте на плотную бумагу дет. 54, 55, 56 и положите под пресс. Вырежьте по контуру внутреннюю окружность — дет. 55. По внутреннему контуру этого кольца приклейте дет. 62 (см. схему «В»). Во внутреннюю часть дет. 62 вклейте дет. 57. К внешнему контуру кольца (дет. 56) приклейте сначала дет. 55, затем — дет. 56, в центре которой нарисован квадрат. Аккуратно вырежьте протектор колеса 54 и, используя клей, обмотайте им полученный цилиндр колеса. Склейте ма-

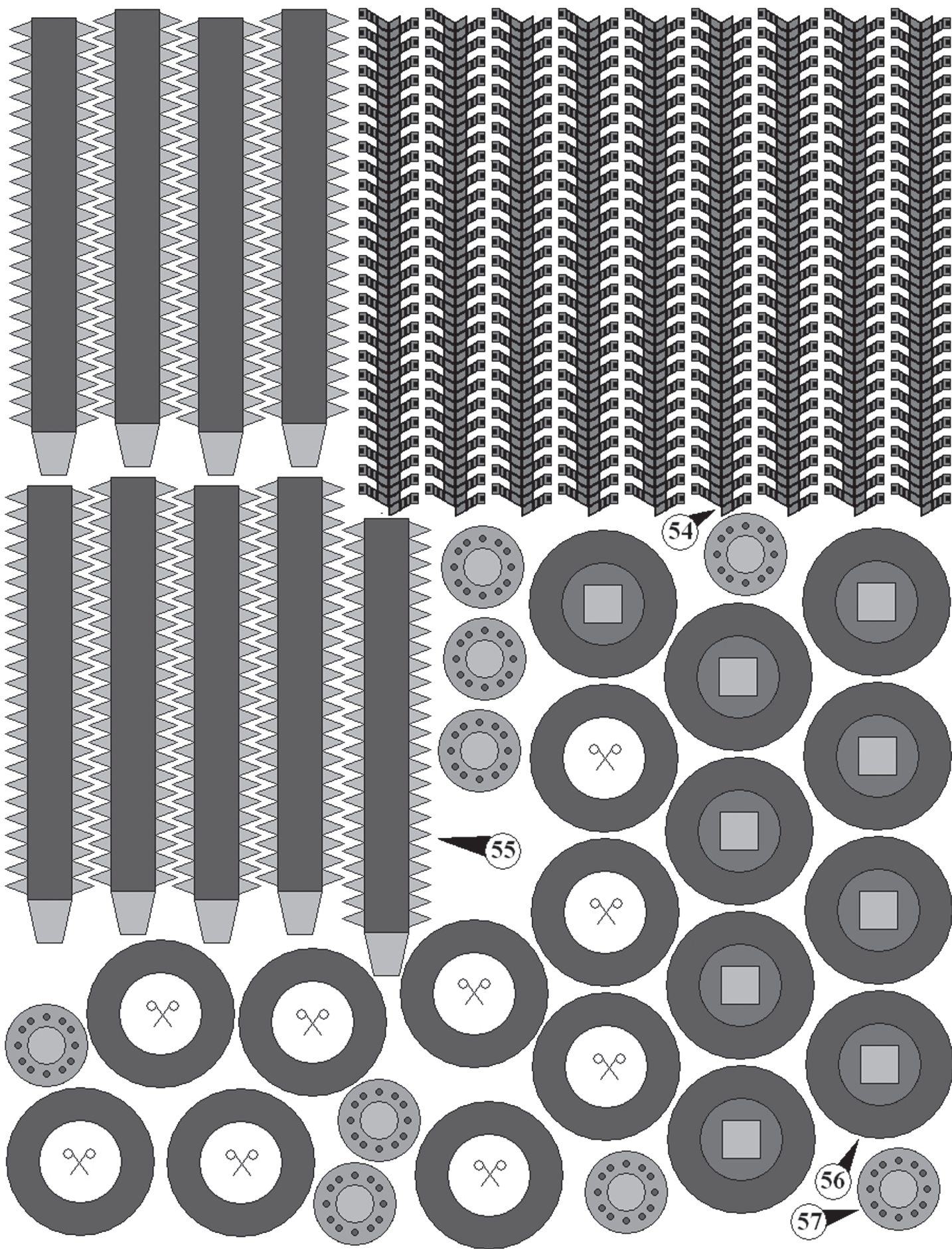
лый цилиндр из дет. 40 и 65 и вклейте его в утопленную часть колеса. Склейте большой цилиндр из дет. 73 и 33 и приклейте его к дет. 56, как показано на рисунке. Таким образом соберите восемь колес. Девятое колесо — запасное, и к нему не приклеивают дет. 73 и 33.

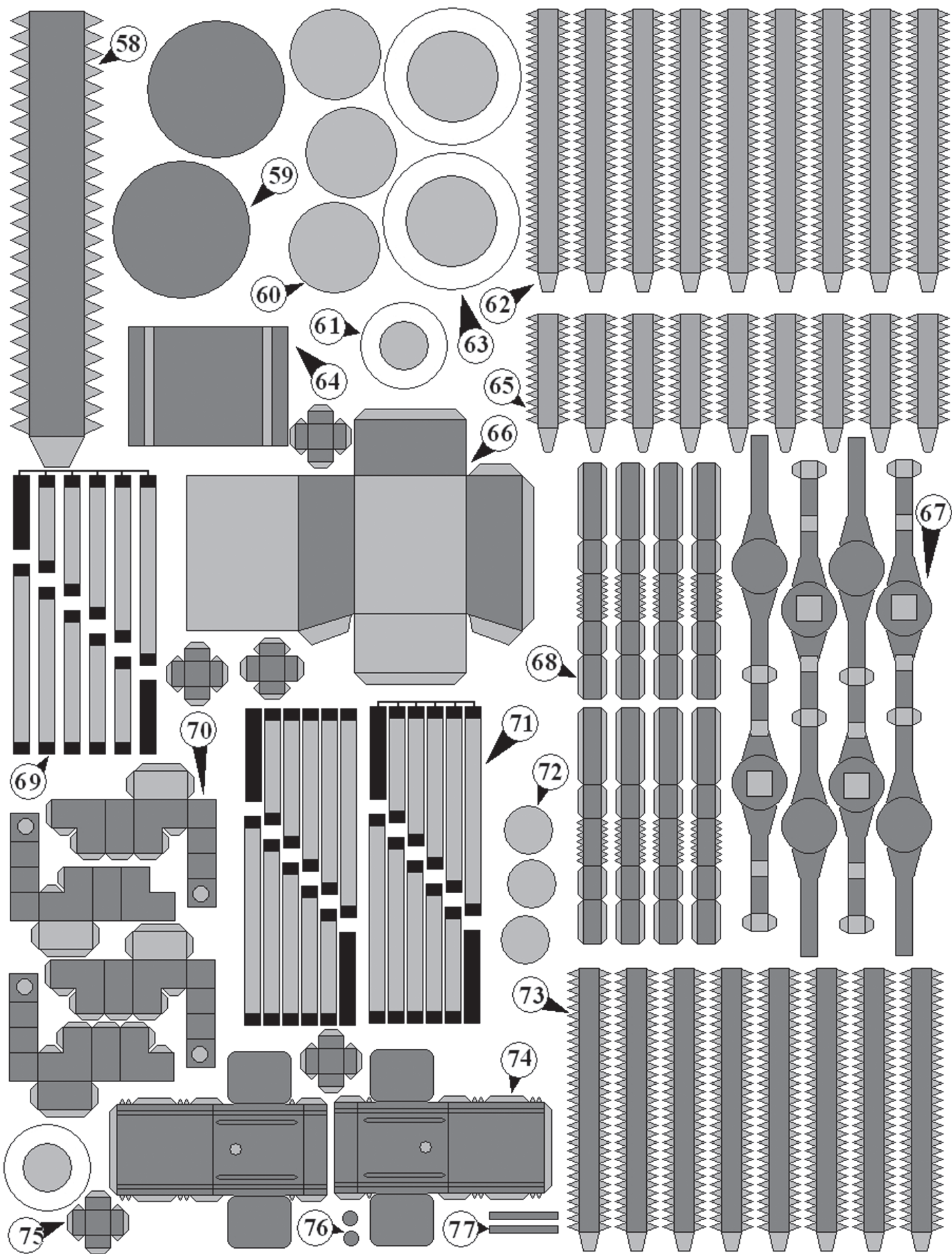
Перед тем как начинать собирать раму, наклейте на плотную бумагу рессоры (дет. 71 и 69), а также детали мостов (дет. 67 и 68) и дайте им высохнуть. Мосты склеиваются из дет. 67, 68 и 75, как показано на схеме «А». Затем к каждому мосту приклейте по два колеса (квадратик на дет. 33 показывает место, куда приклеивается мост). Склейте раму автомобиля — дет. 4. К передней части рамы под днищем в обозначенных местах приклейте дет. 46 — на них вы приклеите рессоры передних двух мостов. Сборка подвески задних мостов показана на схеме «Б».

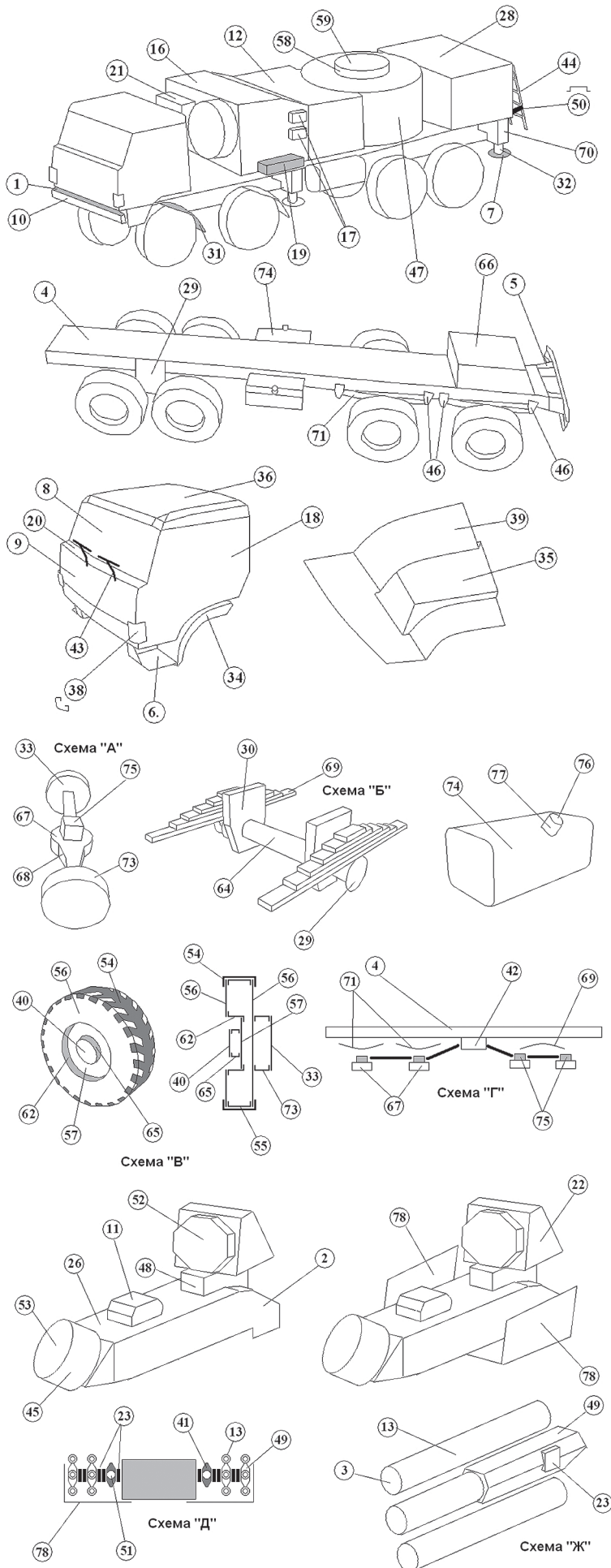
В дет. 30 вырежьте отверстия и вклейте в них ось, свернутую из дет. 64. На дет. 64 отмечены полосы, где должны находиться дет. 30. С торцов оси 64 приклейте две заглушки 29. Из двух комплектов дет. 69 склейте две рессоры и приклейте их к задней подвеске, как показано на схеме «Б». Точно по такому принципу из четырех комплектов дет. 71 склейте четыре передние рессоры и приклейте их к раме, как показано на схеме «Г». Обратите внимание, что на боковых поверхностях задней части рамы отмечены места для приклеивания подвески задних мостов.

Под днище рамы в обозначенном месте приклейте распределительную коробку 42. Приклейте к рессорам четыре моста с колесами. Далее из трубочек от использованных стержней шариковых ручек подходящей длины нарежьте четыре карданных вала и приклейте их встык, как показано на схеме «Г», между мостами и распределительной коробкой. К передней стенке рамы приклейте две дет. 5, а на них — бампер, склеенный из дет. 1 и 10. Также между вторым и третьим мостами приклейте к раме два топливных бака, склеенных из дет. 74, 76 и 77. К передней части рамы в обозначенном месте приклейте дет. 66, заменяющую в нашей модели двигатель (впоследствии на эту деталь вы приклеите кабину).

Склейте нижнюю часть кабины из дет. 39 и 35 и отложите, верхнюю часть склейте в следующем порядке: к боковым стенкам дет. 18 и 24 приклейте заднюю стенку 37. Затем к боковым стенкам приклейте лобовое стекло 8. К полученному периметру приклейте крышу 36. К лобовому стеклу приклейте полку 20, как показано на сборочном чертеже. Далее приклейте переднюю стенку 9. К лобовому стеклу приклейте дворники 43. К передней части приклейте две дет. 38 (на сборочном чертеже кабины показана форма этой детали). Приклейте к кабине днище. На обозначенные места к днищу приклейте переднюю часть крыльев первого моста — дет. 34 (дет. 34 и подножки склеиваются пополам,







чтобы скрыть буквы на обратной стороне развертки). Задняя часть крыльев 31 приклеивается к раме встык за колесами 1-го и 2-го мостов (см. рис.). Затем приклейте подножки встык, как показано на сборочном чертеже. Приклейте кабину к дет. 66 рамы.

Боевой модуль клеите поэтапно — от носовой части к корме. Склейте кабину управления из дет. 16. К боковым стенкам приклейте подножки 19. Также приклейте в обозначенных местах контейнеры — дет. 17, 21, 14, 15 и 25 — и запасное колесо. Кабину управления приклейте к раме в обозначенном месте.

Привод башни склейте из дет. 12 и 47, предварительно вклеив в дет. 12 подшипник, собранный из дет. 60 и 63. После этого приклейте весь узел к раме в обозначенном месте. Приклейте на плотную бумагу дет. 58 и 59 и после высыхания склейте цилиндр, а затем приклейте его к подшипнику, как показано на чертеже.

К задней части рамы приклейте в обозначенное место дет. 28.

Домкраты, которые опускаются при стрельбе с места, склейте из дет. 70, 32 и 7 и приклейте их к днищу первого и третьего модуля боевой части. К задней части дет. 28 приклейте две лестницы 44. В нижней части дет. 28 приклейте две стойки 50, согнутые по указанной на чертеже форме, а к ним приклейте лестницы.

Завершает сборку башня со всем комплексом вооружений. Башню склейте из дет. 26 и 2. Затем сзади приклейте дет. 48. На крышу башни приклейте дет. 11, а к передней наклонной стенке башни приклейте контейнер переднего радара — дет. 45 и 53. Перед склеиванием верхнего радара в дет. 22 вклейте подшипник — дет. 60 и 72. В обозначенных местах приклейте восьмигранные дет. 52. После высыхания всего узла приклейте его подшипником на дет. 48.

Башня имеет 4 блока управляемых ракет по 3 штуки. При склеивании имейте в виду, что каждый из 4 блоков может иметь свой угол подъема, так как РЛС сопровождает одновременно до 20 целей, и компьютер сам определяет, под каким углом должна быть запущена следующая ракета. Склейте двенадцать контейнеров для ракет в виде цилиндров из дет. 3 и 13. Склейте корпус 49, а в него вклейте до конца один из контейнеров, как показано на схеме «Ж». В обозначенных местах приклейте дет. 23. Пушечный контейнер склеивается так же, только вместо дет. 49 используйте дет. 41, вклеив в нее ствол пушки из дет. 51, свернутой в трубочку. На схеме «Д» показано, в какой последовательности нужно к боковым стенкам башни приклеивать контейнеры с вооружением. После того как вооружение приклеено к башне, приклейте к днищу башни боковые стенки 78. Модель готова, осталось приклеить башню к цилиндру на боевой части машины, чтоб она могла вращаться.

Д. СИГАЙ



ТРЕНАЖЕР-СНЕГОУБОРЩИК

Существует множество тренажеров для развития всех групп мышц, но они обычно слишком дороги или громоздки. Да и заниматься в помещении не слишком интересно. Гораздо лучше не тратить силы попусту, а совместить полезную для здоровья тренировку и работу — уборку снега.

Тренажер устроен следующим образом. На вертикальной треугольной раме установлен ведущий узел с педалями, на оси которого имеется зубчатое колесо для передачи крутящего момента на ведомую ось через цепную передачу. Ведомая ось приводит в движение гусеничные тележки, расположенные справа и слева от рамы. А закрепленный спереди совок сгребает снег, когда спортсмен крутит педали.

Общий вид устройства показан на рис. 1, а конструкция тренажера и деталировка — на рис. 2. В конструкции использована часть велосипедной рамы промышленного производства. Указанный на рис. 3 фрагмент отрежьте ручной ножовкой по металлу по прямой пунктирной линии (рис. 3). Главное в этой работе — сохранить необходимое расстояние A . Этот размер складывается из следующей суммы: $a+b+c+50$ мм, где a — длина рычага педали, b — $1/2$ ширины уступа педали, c — $1/2$ высоты гусеничной тележки. Эти данные вы сможете получить только после подбора необходимых деталей.

Отрезанный фрагмент рамы с педалями и ведущей звездочкой отложите и займитесь подбором колес гусеничной тележки. У тренажера 2 оси (передняя и задняя), на каждой оси по 4 колеса. Итого всего 8 колес. Все колеса лучше взять одного диаметра, но можно взять и двух разных диаметров — по 4 каждого. Тогда колеса большего диаметра подойдут для установки на задние ведущие оси, а колеса поменьше — на передние. Колеса в нашей конструкции используются вместе с литыми резиновыми шинами, поэтому размер c будет равен радиусу наибольшего колеса. Когда будут известны размеры подготовленных деталей, определите размер A . Рама тренажера выполняется без сварочных работ, ее основание крепится болтами и гайками.

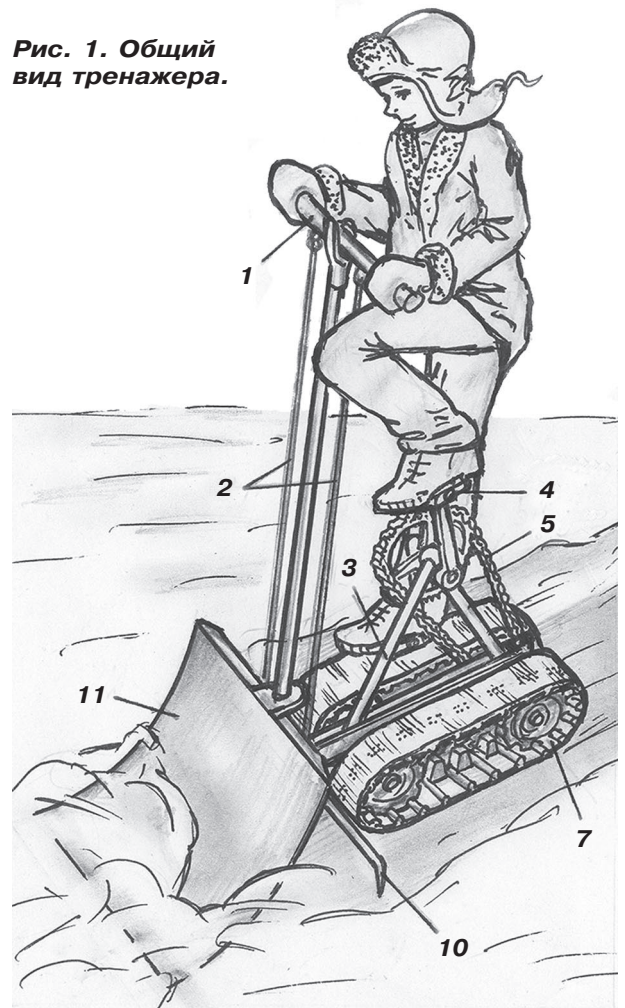
Основание рамы — это стальные уголкового профиля размером 35x35 мм. Длина их будет зависеть от размера вырезанной вами рамы. К максимальному расстоянию от среза одной стойки рамы до другой прибавьте 70 мм (рис. 3 и 4 (В)). У одного уголка уменьшите ширину одной полки и снимите фаски (с 35 до 30...

31 мм) по всей длине на электронаждаке. Приложите уголки к фрагменту рамы, как показано на рисунке, уменьшенной полкой внутрь (рис. 4). Задняя стойка рамы не должна доходить до края уголков примерно на 7...10 мм. Просверлите отверстие под болт М8 и скрепите им детали в этом месте рамы, затянув гайкой. Так же прикрепите уголок к передней стойке рамы.

Для изготовления втулок передней и задней оси отпилите 2 отрезка водопроводной трубы $\varnothing 22$ мм и длиной по 50 мм и нарежьте на каждом конце отрезка резьбу на 7...10 мм (в продаже есть готовые подходящие втулки с резьбой). Просверлите в основании рамы отверстия для втулок.

Для передней втулки отверстие должно быть вытянутым на 10 мм, как изображено на рисунке 4. Это нужно для регулировки натяжения гусеницы. Втулку задней оси

Рис. 1. Общий вид тренажера.



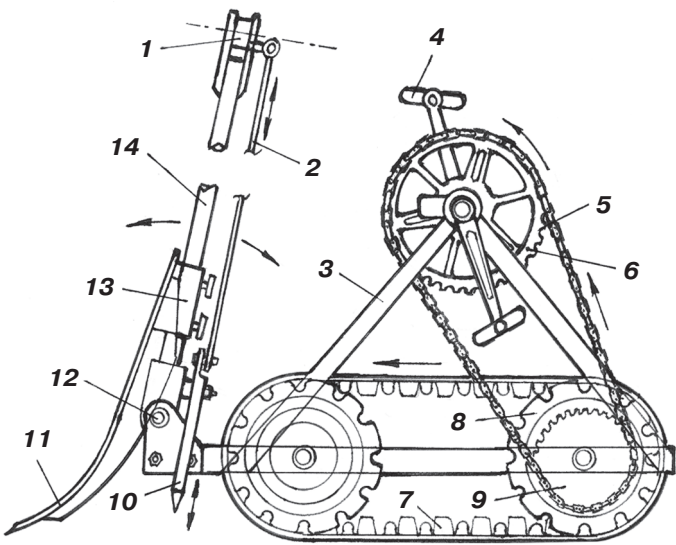


Рис. 2. Устройство тренажера-снегоуборщика:
 1 — рычаг управления, 2 — поворотная тяга, 3 — рама, 4 — педаль, 5 — цепь, 6 — ведущая звездочка, 7 — гусеница, 8 — резиновая шина ведущего колеса с выпиленными пазами, 9 — ведомая звездочка, 10 — упор поворота, 11 — ковш, 12 — ось наклона ковша, 13 — втулка крепления ковша, 14 — рулевая колонка.

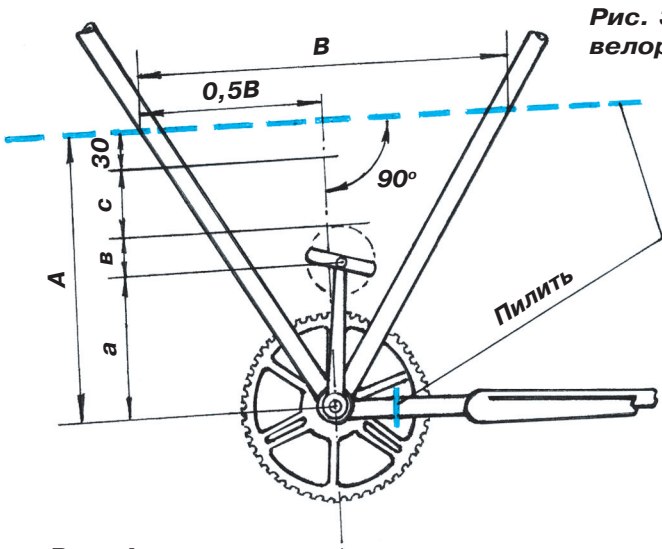
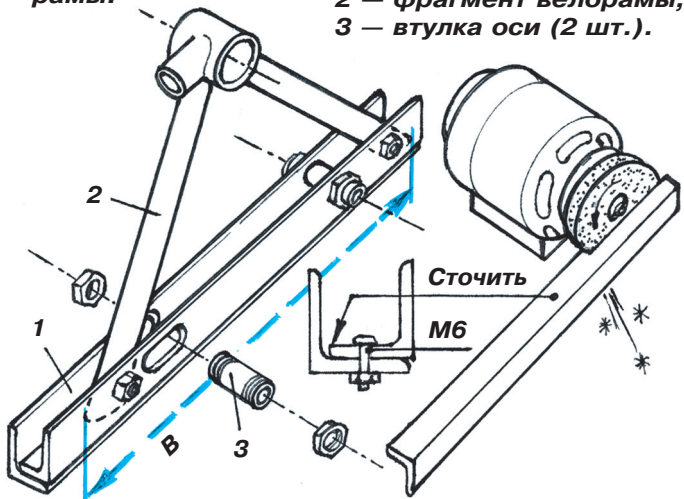


Рис. 3. Фрагмент велорамы, необходимый для тренажера.

Рис. 4. Устройство рамы:



1 — основание,
 2 — фрагмент велорамы,
 3 — втулка оси (2 шт.).

Рис. 5. Ведущая ось тренажера в сборе:
 1 — гусеница, 2 — стержень гусеницы, 3 — шина колеса, 4 — обод колеса, 5 — ведомая звездочка, 6 — контрольные гайки, 7 — штифты стопорные, 8 — рама, 9 — ось.

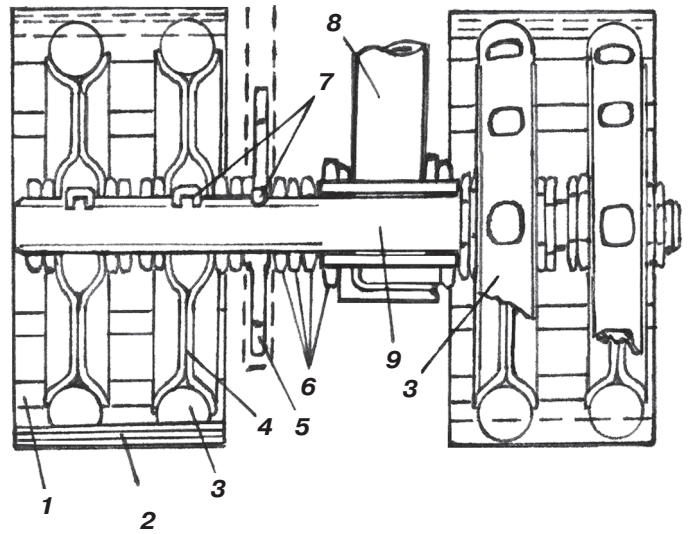


Рис. 6. Детали оси:
 1 — ось, 2 — штифт, 3 — подшипник скольжения (бронза или пластик), 4 — втулка, 5 — гайка втулки, 6 — гайка оси.

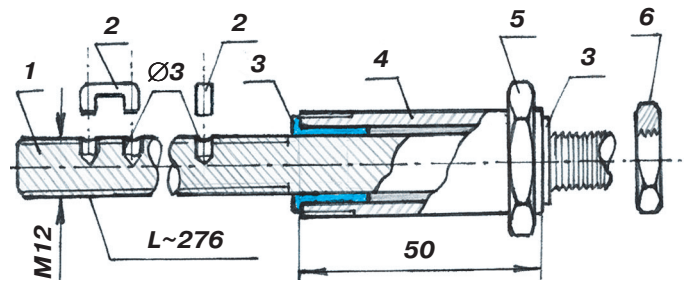
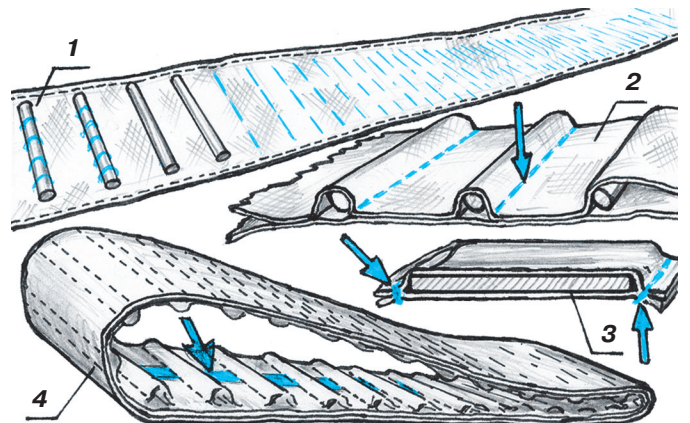


Рис. 7. Этапы изготовления гусеницы:
 1 — разметка, раскладка стержней, фиксация стержней нитками, 2 — нашивка второго слоя ткани, 3 — прошивка боковин, 4 — место установки деревянных брусочков.



(Продолжение на с. 10)

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 10 за 2013 год)

«Чтобы на железной дороге не было аварий и катастроф, надо периодически менять рельсы, как это делают с выработавшими свой ресурс авиационными двигателями, — предлагает Игорь Воскобойников из Тулы. — В авиации на каждый двигатель имеется паспорт, в котором указано, сколько часов он проработал. И как только превышен определенный ресурс, двигатель снимают с самолета».

Предложение, в общем-то, верное. Однако во сколько обойдется периодическая замена 180 000 км рельсов по всей России? А ведь среди сменяемых рельсов вполне могут оказаться и такие, что смогут прослужить еще не один год...

«Обходчиков ныне заменили современные дефектоскопы, — информирует нас Настя Перевозчикова из г. Железнодорожный Московской области. — Такие приборы устанавливаются как на ручные тележки, так и на дрезины. Кроме того, по путям время от времени пропускают вагоны-лаборатории с дефектоскопическим оборудованием. Установленные там ультразвуковые сканеры и другое оборудование сразу же отмечают все дефекты с точным указанием места, где они обнаружены».

Информация правильная, но в чем ее новизна? А потому наши эксперты отдали предпочтение предложению Олега Ковальчука из Новосибирска. «Мне довелось читать, что дефекты на трубопроводах выявляют следующим образом, — пишет он. — По трубе пускают особый электроимпульс. Как только он доходит до дефектного места, то частично отражается назад и принимается приемником. По времени следования импульса туда-обратно вычисляется место дефекта, куда и выезжает ремонтная бригада. Мне кажется, что аналогичный метод можно использовать и на железной дороге. Правда, в стыках между рельсами иногда специально оставляют зазоры для компенсации теплового расширения металла. Но при желании электрический контакт в таких случаях можно установить, приварив концы провода к нестыкующимся рельсам. Во-вторых, такие разрывы можно использовать и как границы контролируемых участков».

«Предлагаю оснащать квартиры общим выключателем, который обесточивает всю квартиру, и поставить его на выходе».

А чтобы люди не забывали выключать и его, обесточивать квартиру надо автоматически при открытии входной двери».

Это решение второй задачи Антоном Поповым страдает рядом недостатков. Во-первых, как быть с холодильником, который включен в сеть постоянно? И, во-вторых, получается, электросеть будет отключаться всякий раз, как только кто-то из жильцов входит или выходит из квартиры...

«Надо оснастить каждый электроприбор таймером, который будет выключать его по истечении определенного времени, например, через полчаса. Если процесс, скажем, глажения к тому времени не закончен, достаточно будет нажать кнопку повторного включения», — предлагает Виктор Коробов из Твери.

Согласитесь, такая идея уже более пригодна для практического применения. Имеет смысл, на наш взгляд, и предложение Константина Перепелкина из Нижнего Новгорода. «Пусть промышленность оснащает каждый электроприбор особым чипом, который будет оповещать о его включении или выключении SMS-сообщением, передаваемым на мобильник хозяина или хозяйки. И тогда можно будет уже не волноваться. Более того, забыв выключить прибор, та же хозяйка сможет сделать это дистанционно, передав по мобильной связи соответствующую команду».

Наконец, москвич Игорь Сидельников напоминает, что в приложении к журналу «Левша» публикуется серия статей про обустройство «умного дома», в котором процессор следит за поддержанием температуры, расходом воды и работой электроприборов. С такой системой о забытых утюгах и плитах можно не волноваться.

Согласны. Но опять-таки, ребята, просим вас делиться с нами своими собственными соображениями, а не сведениями, почерпнутыми в каких-то источниках. Ведь деятельность изобретателя в том и состоит, чтобы предлагать принципиально новые идеи.

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 апреля 2014 года.



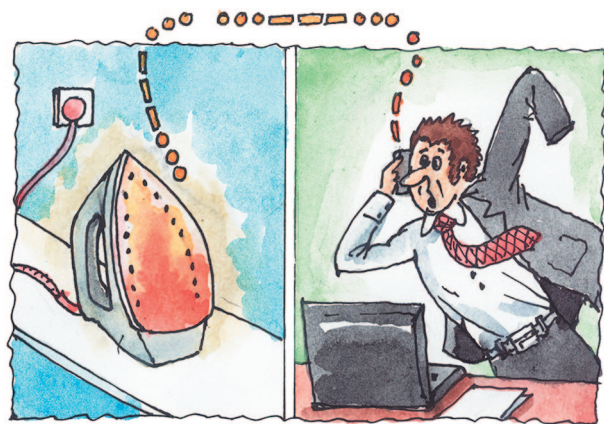
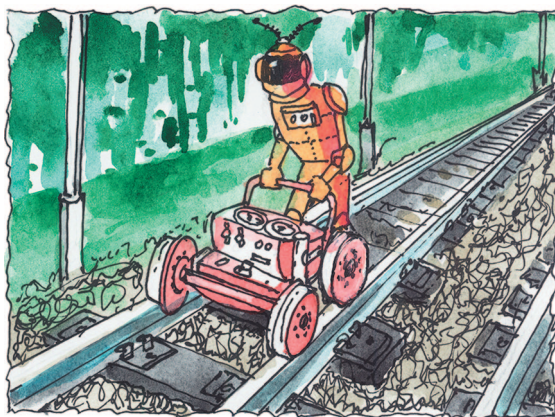
Задача 1.

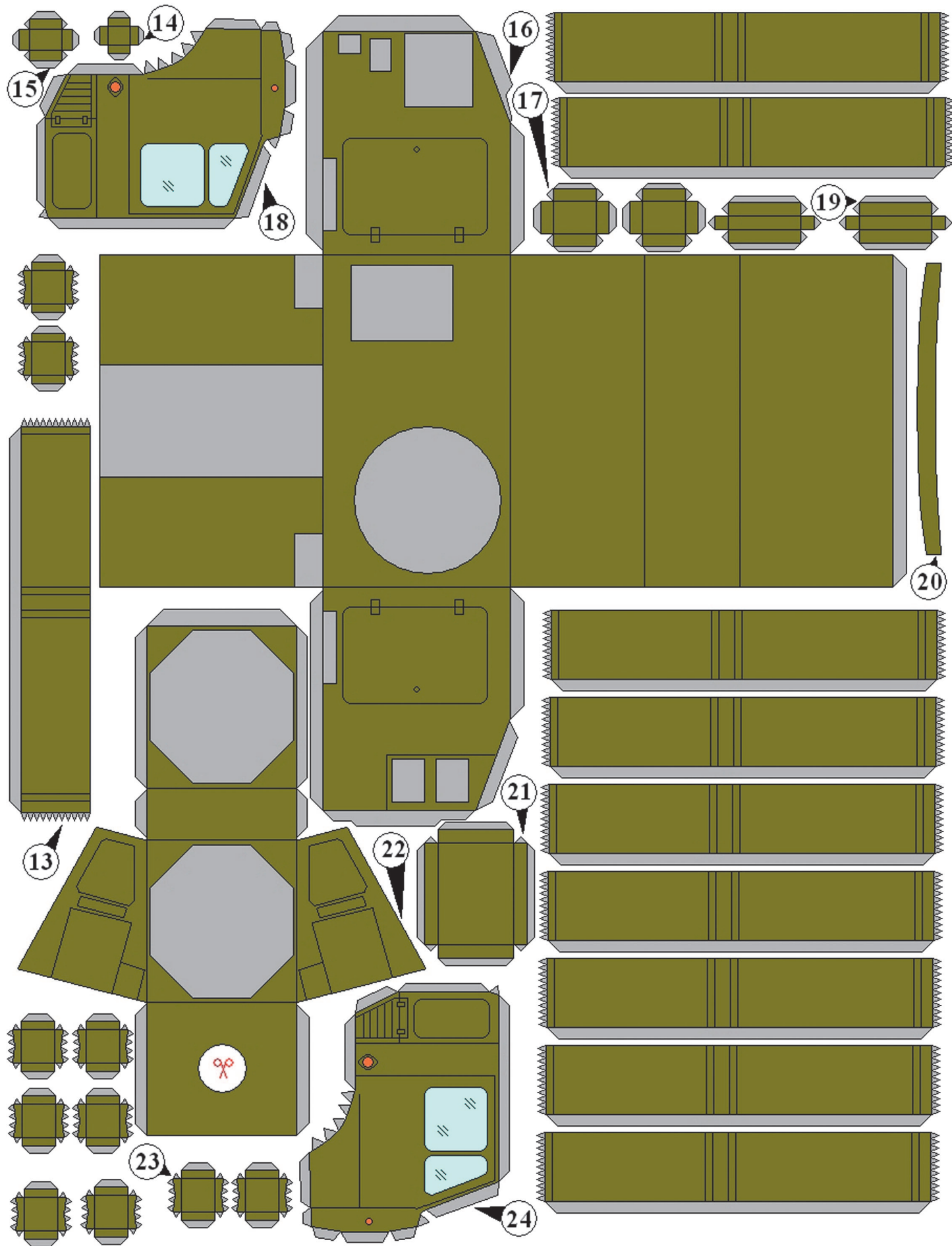
Как известно, парусники — самые экологически чистые суда, но у них есть один существенный недостаток. Они требуют для постановки и уборки парусов многочисленной команды. Такое положение еще терпимо для учебных барков и спортивных яхт. Однако коммерческим судам выгодно, чтобы команда была малочисленной, не занимала много места, не требовала большого количества съестных припасов. Можно ли создать большегрузные парусники с малочисленной командой? Как это сделать?

ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!

Задача 2.

Современные автоматические стиральные машины, как правило, после стирки еще и отжимают белье, вращая барабан на больших скоростях в режиме центрифуги. Однако при этом довольно часто машину начинает трясти из-за неравномерного размещения белья в барабане. Можно ли придумать устройство, которое будет отжимать белье спокойно и тихо?









ПРОВОДА

Образно говоря, наш мир пронизан электрическими проводами. Они снабжают электроэнергией фабрики и заводы, линии транспорта, вышки сотовой связи и телестанции. Но мы поговорим о проводах, которые есть в каждом жилом доме.

История проводов не была простой. Так, например, передачу электрического заряда по проводнику обнаружил в 1663 г. физик и инженер Отто фон Герике. Экспериментируя с изобретенным им электростатическим генератором, он передавал электрический заряд по... льняной нити, которую логичнее было бы назвать изолятором. Но в то время еще никто не делил вещества на проводники и диэлектрики, поскольку термин «проводник» (перевод английского слова conductor) впервые ввел в 1739 г. английский ученый Джон Дезагюлье для обозначения «тел, действующих как каналы для транспорта электрической силы».

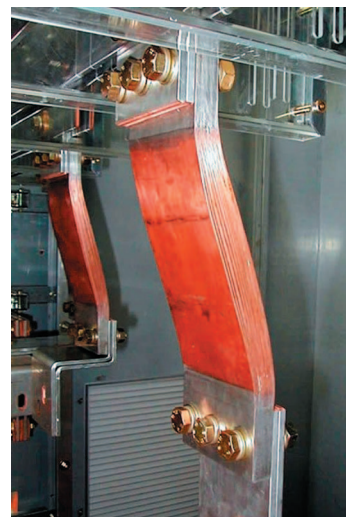
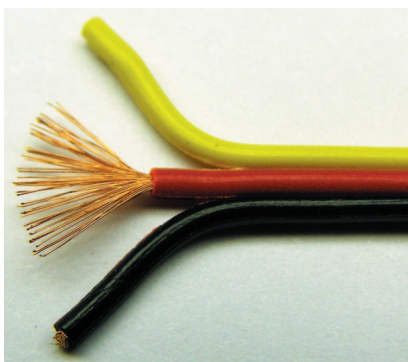
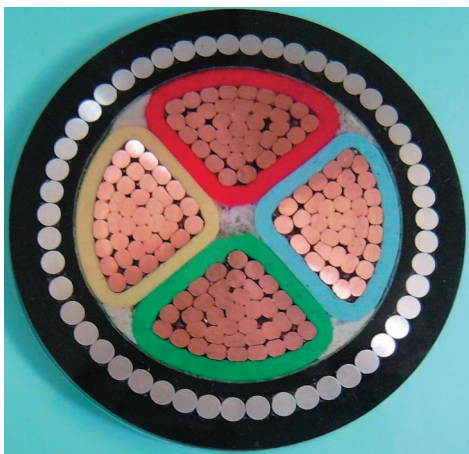
В 1729 г. английский физик-любитель Стивен Грей проложил первую в мире электрическую линию, используя для этого конопляную веревку длиной в 80,5 фута на горизонтальных шелковых шнурах, натянутых между опорами. Несмотря на очень плохую проводимость такого, с позволения сказать, провода, опыт Грея удался (очевидно, веревка благодаря туманному английскому климату была слегка влажной).

Первую опытную телеграфную линию проложил в 1841 г. между Санкт-Петербургом и Царским Селом известный русский физик Борис Семенович Якоби. Телеграфный аппарат Якоби был первым в мире буквопечатающим телеграфным аппаратом.

Примерно в то же самое время в США Сэмюэл Морзе плыл на паруснике из Гавра в Нью-Йорк. Морзе не был связан с электричеством, но во время путешествия увидел фокус, который демонстрировал знаменитый в то время врач Чарльз Т. Джексон. Опыт заключался в том, что стрелка компаса меняла свое положение, когда к ней подносили провод, подсоединенный к гальваническому элементу. Это натолкнуло Морзе на мысль о том, что по проводам можно передавать сигналы. Идея полностью захватила его, и в 1844 г. Морзе передал из Вашингтона в Балтимор сообщение, текст которого гласил: «Чудны дела твои, Господи!» Этот день, собственно, можно считать началом промышленного использования проводов в мире.

В 1878 г. инженер-технолог М.М. Подобедов организовал в России, на Васильевском острове Санкт-Петербурга, первые мастерские для выработки проводников в шелковой и хлопчатобумажной изоляции. Эти мастерские в 1888 г. Подобедов преобразовал в завод «Русское производство проводов электричества», который носит сегодня название «Севкабель».

История изоляции проводов также увлекательна. Поначалу физики-экспериментаторы использовали в качестве проводников металлические цепочки, пропитанные электролитом шнурки. Но постепенно выяснилось, что наиболее удобный и безопасный проводник — это изолированная проволока. Поначалу ее обматывали шелковыми или хлопчатобумажными нитями. Затем стали изолировать хлопчатобумажной пряжей, вываренной в парафине. Потом в дело пошла гуттаперча — природный материал, подобный каучуку.



Название	Материал	Кол-во жил, сечение	Изоляция, t режим, °C	Рабочее напряж., кВ	Назначение
ПВС	медь	1 — 5-жильный, 0,75 — 2,5 мм ²	Двойная	0,45	Удлинитель (переноски), проводка бытовых эл. приборов и питание садовых эл. инструментов средней мощности, эл. плита (очень гибкий)
ШВВП	медь	Несколько скрученных жил, 0,5 — 0,75 мм ²	Двойная	0,38	Гибкий, для подключения бытовых приборов к источникам питания
ВВГ	медь	1 — 4-жильный, 2,5 — 4 мм ²	Двойная, -50...+50	0,66 — 1	Силовой кабель для стационарного оборудования и промышленных помещений, подходит для дома, подключение стиральной машины
ВВП	медь	1-жильный, 1 — 6 мм ²	Двойная ПВХ, -50...+70	0,38 — 0,66	Для заделки в штукатурку в сухих и влажных помещениях, для осветительных цепей
NYM	медь	1 — 5-жильный, 1,5 — 6 мм ²	Двойная мелорезиновая изол. + ПВХ, -50...+50	0,66	Силовой кабель для электрификации дома и квартиры, промышленных объектов, открытая и скрытая проводка, для влажных помещений

А с появлением в первой четверти XX в. эмалевой изоляции провод перестал быть редкостью.

Устройство провода знает, пожалуй, каждый. Это так называемая токопроводящая металлическая жила, окруженная изоляцией. Сама жила может быть цельной или состоять из нескольких проволочек, скрученных вместе. Провода с цельной жилой больше подходят для монтажа силовых сетей, которые монтируют один раз и надолго. Провода с жилами из множества тонких проволочек используют как раз для проводки в домах и квартирах.

Раньше для проводки в домах из экономии использовали алюминиевые провода. Алюминий неплохо проводит электрический ток и при этом заметно дешевле меди. И все же медь лучше: медные провода не ломаются в местах перегиба, обеспечивают лучший контакт, а проводимость меди в полтора раза выше, чем у алюминия.

Важнейший параметр провода — это сечение его жилы (его площадь в разрезе). Именно от сечения зависит, какой максимальный ток может пропустить через себя провод, не греясь до опасных температур (более 70°C).

В принципе, монтаж электропроводки можно выполнить любым проводом, имеющим соответствующее сечение жилы. Однако надежность электропроводки выше, если провода подобраны с учетом условий прокладки и особенностей эксплуатации электропроводки.

Например, если провода прокладываются по кирпичной стене, подлежащей оштукатуриванию, то лучше, если они будут двух- или трехжильными и плоскими. А вот для прокладки проводов в стенах, собранных из гипсокартона на металлическом каркасе, лучше подойдут многожильные гибкие медные провода круглой конфигурации, но обязательно в двойной и даже тройной изоляции, так как в этом случае сравнительно высока вероятность ее повреждения металлическими деталями каркаса.

Если известен диаметр жилы провода, то его сечение можно рассчитать, подставив в формулу: $S_{кр} = (3,14/4) \times D^2 = 0,785 \times D^2$, где $S_{кр}$ — сечение провода, мм²; D — диаметр жилы, мм.

Как видно из формулы, сечение жилы провода легко определить, умножив величину диаметра жилы провода саму на себя и на 0,785.

Диаметр проволоки токоведущей жилы (без изоляции) измеряют микрометром или штангенциркулем. Сечение жил многопроволочных проводов и кабелей определяют по сумме сечений всех проволочек.

В обычном жилом доме или квартире розеточную сеть целесообразно выполнять медными проводами, имеющими сечение 2,5 мм², осветительную — проводами сечением 1,5 мм². Для подключения же современной кухонной электроплиты имеет смысл использовать медные провода сечением 6 мм².

Что же нужно знать, чтобы правильно подобрать провод для электропроводки дома? Основным показателем является его длительно допустимая нагрузка. Чтобы найти величину номинального тока, необходимо подсчитать мощность всех электроприборов в доме (телевизор, электроплита, кондиционер, стиральная машина, утюг). После того как мощность будет известна, найти силу тока можно по формуле (для однофазной сети 220 В): $I = (P \times K_{\text{н}}) / (U \times \text{Cos}(\varphi))$, где P — суммарная мощность всех электроприборов, Вт; U — напряжение сети, В; $K_{\text{н}} = 0,75$ — коэффициент одновременности; $\text{Cos}(\varphi) = 1$ — для бытовых электроприборов.

Используя приведенную таблицу, вы сможете правильно подобрать необходимые провода для применения в быту.

Из всего многообразия кабельной продукции, представленной на современном рынке, наиболее надежными по электро- и пожаробезопасности считаются кабели марок ВВГ и NYM.

Г. АНТОНОВА

(Продолжение. Начало на с. 6)

поставьте на основание рамы и затяните гайками с двух сторон (толщина гаек 5...6 мм). При установке втулки передней оси приблизьте переднюю втулку к задней до упора в овальном отверстии и тоже закрепите гайкой. После этого можно сверлить остальные отверстия $\varnothing 6$ мм для крепежа уголков основания рамы. В этом месте полки уголков можно скрепить винтами М6 с гайками или при помощи стальных клепок, поскольку это место не обязательно должно быть разборным при ремонте.

Следующий этап — оси колес. Передняя и задняя оси одинаковые. В качестве материала используйте стальной пруток $\varnothing 12$ мм. Отпилите две заготовки длиной по 275 мм и нарежьте резьбу М12 с каждого края длиной по 110 мм. Просверлите отверстия для штифтов и установите штифты в оси. При установке осей используйте втулки скольжения — бронзовые, фторопластовые или из любого другого пластика. Их можно изготовить из подобранных по диаметру пробок и горлышек пластиковых бутылок (рис. 6).

Теперь колеса. Они стандартные, но необходима подгонка под ваше изделие. Сначала рассверлите центровые отверстия для осей. Затем пропилите напильником в осевом отверстии паз для штифта 5 мм.

Установив оси тренажера, закрепите гайками и наденьте с одной стороны на переднюю и заднюю оси по колесу. Это необходимо для расчета размеров гусеницы тренажера.

Итак, колеса установлены. Втулка передней оси максимально приближена к задней оси и закреплена. Оберните оба колеса рулеткой и запишите полученный результат с максимальной точностью. Полученную цифру (в мм) разделите на такое количество одинаковых отрезков, чтобы они ровно укладывались не только в длину окружности колеса ($D=3,14$), но и в общую длину гусеницы. Например, если диаметр колеса равен 180 мм, то длина его окружности будет равна 565,2 мм, а количество отрезков будет равно 18, тогда расстояние трака будет 31,4 мм, а при длине всей гусеницы 1265,2 мм количество отрезков будет равно 40.

Гусеницы тренажера можно сшить из любой плотной хлопчатобумажной ткани, например, мешковины. Вырежьте ленту шириной примерно 12 мм, подверните края по всей длине с двух сторон и подшейте. Затем положите разглаженную полосу на стол и отметьте на ней длину, записанную вами при обмере рулеткой. К этой длине прибавьте на шов примерно 10 мм. Разметьте на ткани отрезки карандашом (от метки до метки 1 трак) (рис. 7, поз.1). Нарежьте из металлического прутка диаметром 6...8 мм необходимое количество одинаковых отрезков длиной по 100 мм. Торцы отрезков зачистите и снимите фаски. Затем на каждую карандашную метку на ткани положите стержень и временно ниткой прикрепите каждый пруток к тканевой ленте. Подготовьте вторую ленту из ткани та-

кой же ширины, но в полтора раза длиннее. На ткань с металлическими отрезками положите вторую полосу ткани и обшейте каждый металлический пруток, как показано на рис. 7, поз. 2, 3. Края получившейся гусеницы лучше прошить, чтобы металлические прутки не выскочили. Осталось подровнять верхнюю полосу по длине с нижней и сшить начало и конец гусеницы между собой. Гусеница готова.

По окружности литой шины колеса сделайте метки с расстояниями, равными траку, и, зажав колесо в тиски, пропилите круглым рашпилем диаметром 6...10 мм пазы в резине колеса на глубину 7...8 мм (рис. 2, поз. 8). Чтобы гусеница при работе не сползала с внутренней стороны, приверните деревянные брусочки 20x20x20 мм маленькими шурупами с шайбами в указанном на рис. 7, поз. 4, месте. Общий вид гусеницы с брусочками показан на рис. 2, поз. 7.

Монтаж тренажера произведите в следующей последовательности. Соберите раму и установите втулки осей; установите и законтрите оси колес на заднюю ось. Со стороны ведущей звездочки закрепите ведомую звездочку, не забыв законтрить ее второй гайкой. На ведомую и ведущую звездочки наденьте цепь, закрепите колеса с обеих сторон рамы. Наденьте гусеницы и поставьте еще по 2 крайних колеса; их также необходимо законтрить гайками. Гаечным ключом освободите гайки втулки передней оси и сдвиньте втулку как можно дальше вперед. Когда гусеница натянется, можно полностью затянуть гайки.

После этого можно испытать тренажер на ходу и перейти к изготовлению системы управления тренажером и уборочного совка. Управление движением тренажера довольно необычное. Спереди на основании рамы установлен шарнир, на котором вертикально закреплена рулевая колонка. В нижней части колонки имеется поперечная П-образная штанга (рис. 1 и 2, поз. 10). При наклоне колонки влево или вправо нижняя часть штанги упирается в грунт, и движущийся тренажер обходит ее. Если штангу наклонить влево до упора, то тренажер будет обходить ее против часовой стрелки, поворачивая налево (по той же схеме тренажер будет поворачивать направо). Шарнир рулевой колонки тренажера позволяет не только наклонять колонку для поворотов при движении, но и вращать ее, как руль велосипеда. Это сделано для того, чтобы закрепленные на колонке совок или лопата могли менять угол при чистке дорожки от снега.

Детали и устройство шарнира вы видите на рис. 2. Их несложно сделать из листовой стали толщиной 3 мм и стандартных болтов, выполняющих роль поворотных осей. Колонку руля легче сделать из деревянной рейки сечением 50x50 мм.

При тренировке на тренажере в помещении совок или лопату, конечно, снимите, а на концы штанги наденьте резиновые опорные прокладки. Вот и все. Принимайтесь за работу.



САНКИ-ВЕЗДЕХОДЫ

В каникулы милое дело пойти на ближайшую горку и покататься на санках. Однако в последние годы погода редко балует россиян свежим и чистым снегом. Чаще на склонах горок снег имеет многочисленные проплешины, из которых виднеется земля. Кроме того, маловероятно, что кому-то приятно тащить даже пустые санки по тротуарам, сплошь покрытым наледями или обильно посыпанным песком местными дворниками.

Конструкторское бюро мальчишек со Станции юных техников г. Коломны предложило оригинальное решение этой сложной технической задачи. Его подсказал ребятам гусеничный снегоход, прокладывающий лыжню на склонах гор в пригороде г. Сочи. Если на санки установить резиновые гусеницы, то сразу можно будет решить практически все проблемы. Санки по рыхлому свежему снегу будут двигаться как обычно, на полозьях. Но если они попадут на голый асфальт, то гусеничный привод позволит санкам проехать по нему. Кроме того, такие санки легко двигаются даже по лестничным ступенькам, да и преодоление тротуарных бордюров станет проще.

Общий вид «санок-вездеходов» изображен на рис. 1 и рис. 2. Санки-заготовку 1 лучше взять готовыми, без всяких переделок. Стойки колес 8 изготовьте из листового алюминия толщиной 2 мм. Чертеж задних опорных стоек изображен на рис. 2. Прорези длиной 20 мм предназначены для регулировки натяжения ремней за счет перемещения стоек 8 вдоль полозьев санок.

Средние стойки можно выполнить с отверстиями под заклепки $\varnothing 4$ мм или винты М4 (вместо пазов). Колеса 2 мы позаимствовали от складной коляски без всяких переделок, только сняли резиновые шины. Оси колес 7 изготовили из стального прутка. Можно также использовать фрагменты шасси

Рис. 1.
Общий вид санок-вездеходов.

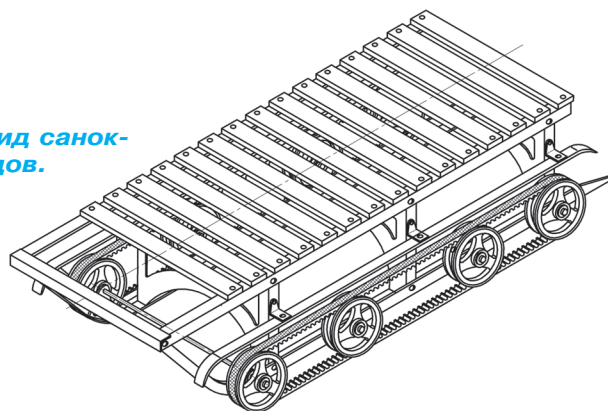


Рис. 2.
Конструкция и размеры санок-вездеходов.

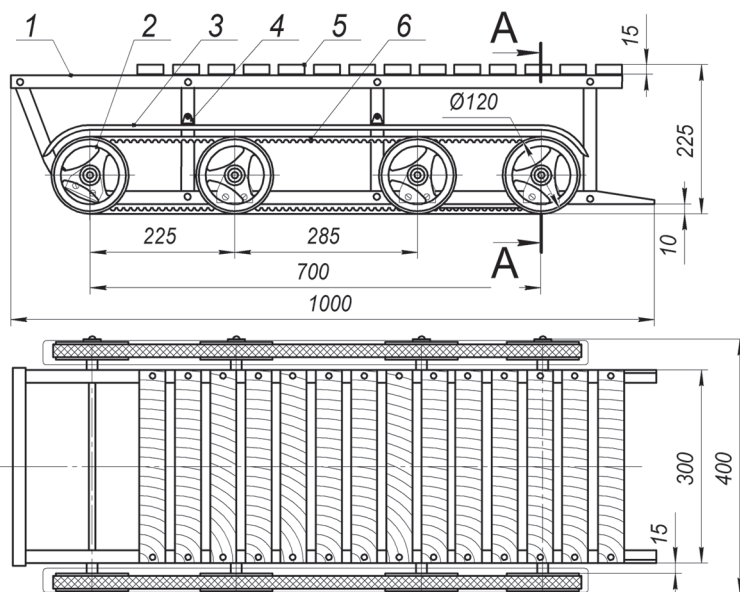
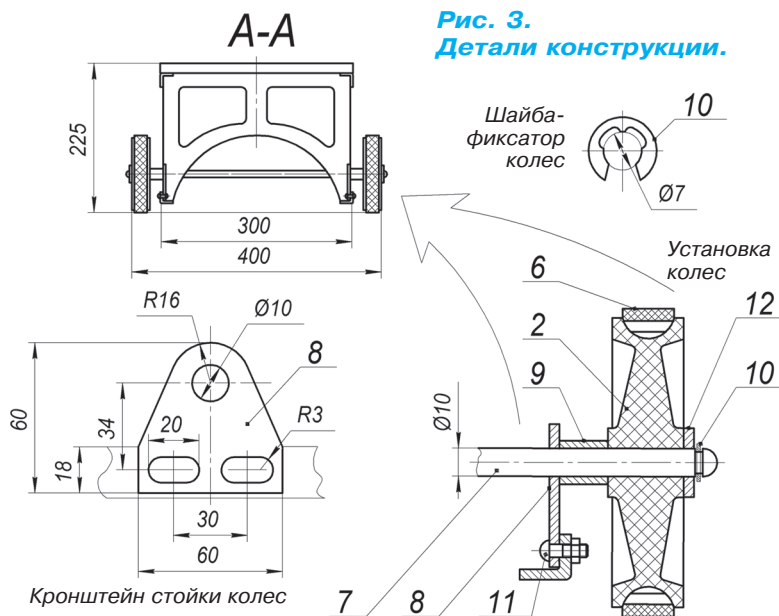


Рис. 3.
Детали конструкции.



СИСТЕМА УДАЛЕННОГО ОПОВЕЩЕНИЯ

Наша система «умного дома» в случае критических событий должна оповещать пользователя, где бы он ни находился.

Хорошим решением было бы применение GSM-модуля для Arduino. Функционально это практически сотовый телефон. Устройство это непростое, но управлять им с помощью Arduino относительно несложно.

Для начала предлагаю потренироваться с более простым, но не менее функциональным вариантом. Будем строить систему оповещения на основе старого (старинного, ненужного, никудышного и т.д.) мобильного телефона.

Задача нашего устройства — присылать нам SMS с информацией о состоянии датчиков. Причем нас интересует только критическая информация. Хотя, на самом деле, можно информировать о состоянии датчиков ежеминутно.

Как работает мобильный телефон, всем понятно. Arduino, получая показания с датчиков, будет заставлять мобильник отправлять SMS нам на телефон. Чтобы подключить мобильник к Arduino, надо добраться до этих контактных пластинок и подпаять к ним провода (см. фото). Контакты кнопки в данной модели — это кружочки, один внутри другого.

Припаяв провода, телефон желательно вернуть в корпус, пропустив в отверстия для кнопок провода.

Далее будем согласовывать телефон с Arduino. Можно поискать описание

и схемы данного телефона, изучить схему подключения телефонной клавиатуры, определить напряжение и полярность на кнопках и, исходя из этих данных, подбирать решение для согласования Arduino с телефоном.

Мы пойдем немного другим путем, подходящим почти для всех аппаратов. Согласуем работу управляющих сигналов Arduino и кнопок телефона с помощью оптронов (об оптронах мы писали ранее). Лучше всего подойдут оптроны, которые еще называют твердотельными реле. Можно применить готовые оптроны, что проще, надежнее и компактнее, можно придумать свои, что, возможно, интереснее (см. фото).

Определяем количество необходимых кнопок. Можно задействовать всю клавиатуру телефона, что даст возможность набирать и отправлять сообщение непосредственно из программы. Недостатки такого способа — длинный код и большое количество выводов Arduino, которые будут «нажимать» кнопки. Почти в каждом, даже очень старом, телефоне есть адресная книга и возможность создавать свои шаблоны текстовых сообщений. Для отправки таких сообщений достаточно кнопок телефона «меню», «вверх», «вниз» и «выбор» или «ок». Остановимся на этом способе.

Практика. Предлагаю для начала протестировать устройство на чем-то простом и безобидном, например, построить оповещатель о поливе растений. Тем более, что систему автополива мы уже разрабатывали и часть работы уже сделана.

Пока телефон еще в корпусе и с нормальными кнопками, надо написать шаблоны SMS-сообщений. Лучше предусмотреть все варианты.

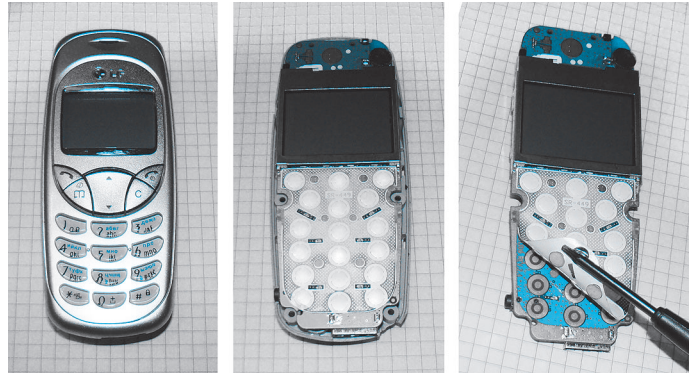
от старых, нескладывающихся детских колясок. Расположение опорных стоек на полозьях санок прямо зависит от длины автомобильных зубчатых ремней 6. Рекомендуем для малых катков применить именно зубчатые ремни, так как они хорошо гнутся на колесах-катках небольшого диаметра. Натяжение ремней на катках должно быть таким, чтобы усилие вращения было минимальным.

Выполните сборку согласно рис. 2. Советуем установить на санки защитные кожухи 3, предохраняющие ваши ноги и руки от случайного попадания под ремни. Закрепите их на санках

с помощью уголков 4 и винтов 11. Вместо винтов М4 можно использовать заклепки. При монтаже колес 2 используйте пластиковые втулки 9, стальные шайбы 12 и пружинные шайбы-фиксаторы 10. Вместо шайб-фиксаторов можно применить обычные шплинты.

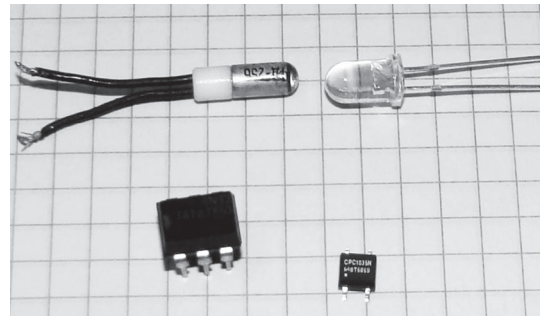
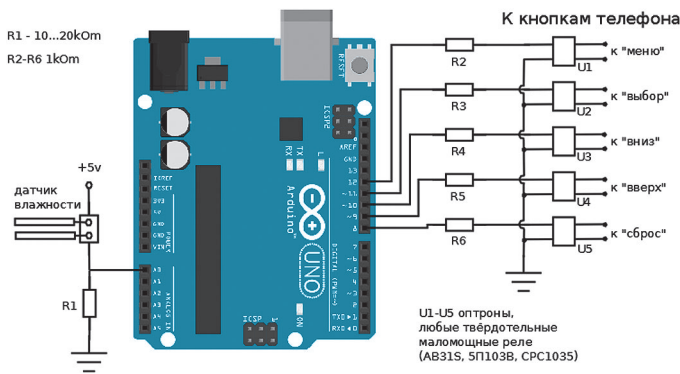
После сборки санок отладьте ременный привод на любом твердом покрытии и смело приступайте к ходовым испытаниям санок на ближайшей горке. Можно также приспособить к санкам рулевую колонку с лыжей от детского снегоката или велосипеда.

В. ГОРИН, А. ЕГОРОВ



У этой модели телефона контакты — кружки, один в другом.

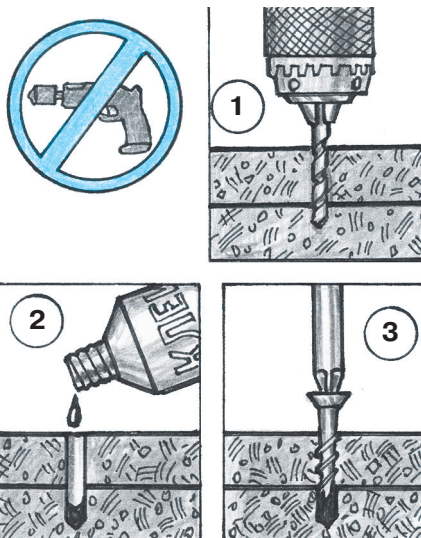
Схема согласования кнопок телефона с Arduino с помощью оптрона.



Оптрон можно взять уже готовый (варианты внизу) или сделать из фотодиода и светодиода (вверху).

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

КАПНИ КЛЕЙ И ЗАВЕРНИ



ДСП — это не дерево. И шуруп, врезаясь в этот материал, обычно превращает его в крошево. Именно потому в местах соединений в детали мебели запрессовывают специальные резьбовые втулки.

В домашних условиях возможности установить такие втулки обычно нет. Поэтому, если нужно качественное соединение, сначала просверлите отверстие меньшего диаметра, чем резьба шурупа. Затем капните в него несколько капель универсального клея и заверните шуруп отверткой с небольшим усилием. Такое соединение будет более или менее надежным, когда клей полностью высохнет.

Без кнопок набирать сообщения будет сложно. Для нашего случая напишем что-то типа: «Полей меня. Твой любимый кактус». Мониторить можно все, что угодно, например, открытие и закрытие дверей, продолжительность работы какого-либо устройства, влажность пола в ванной, температуру воздуха и т.д. Соответственно контролируемым процессам надо занести в список SMSки. Также (на всякий случай) очищаем адресную книгу телефона, оставляя в ней только те номера, на которые будут отсылаются сообщения.

Это надо сделать обязательно, сбой в работе системы исключать нельзя. Только представьте себе, что для этих целей вы заполучили чей-то (например, мамин) старый мобильник, и в результате сбоя соседка или начальник по работе получает сообщение «Полей меня!» и видит, что пришло оно от вашей мамы...

Определяем кнопки и последовательность их нажатия, необходимые для выбора и отправки сообщений. К этому вопросу надо отнестись очень ответственно. Алгоритм выбора и отправки каждого сообщения лучше подробно записать, ничего не пропуская. Например, алгоритм выбора и отправки сообщения для одной из моделей телефонов (Меню — Сообщения — Шаблоны сообщений — Второе сообщение — Выбор — Выбор — Третий номер из телефонной книги — Выбор — Отправить) будет выглядеть так: «меню», «вниз», «выбор», «вниз», «вниз», «вниз», «вниз», «выбор», «вниз», «выбор», «выбор», «вниз», «вниз», «выбор», «отправить».

В данном случае «выбор» и «отправить» — это одна и та же кнопка в разных режимах. Итого получилось четыре кнопки. У разных телефонов эти последовательности и комбинации кнопок разные, будьте внимательны. Я бы добавил еще команду «сброс». В любое время на теле-

фон, подключенный к Arduino, может прийти SMS или входящий вызов. На экране может остаться оповещение об этом с подтверждением действия (перезвонить, сбросить и т.п.). В этом случае последовательность действий, которую мы определили для отправки SMS из шаблонов, может привести к неправильным действиям. Поэтому сначала мы будем «нажимать» «сброс», а потом нашу последовательность. Следует проверить: в некоторых телефонах для выхода на главный экран «сброс» нажимается неоднократно — и учесть это в алгоритме.

Еще раз замечу: к набору текста сообщений и записи алгоритма выбора и отправки нужного сообщения на нужный номер отнеситесь очень внимательно: это проще сделать, пока телефон не разобран. Потом для исправления ошибок придется дергать проводки или припаивать внешние кнопки.

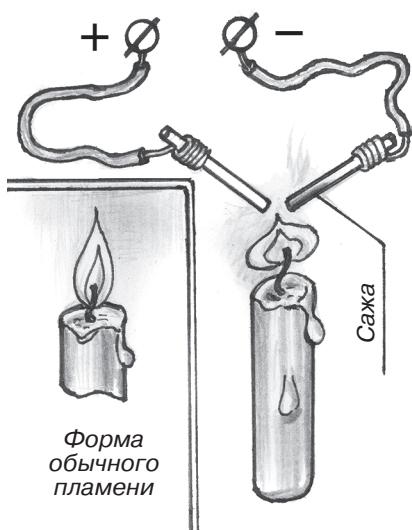
Итак, припаяйте провода к кнопкам телефона. Делать это нужно максимально быстро, иначе с противоположной стороны платы могут отпасть микрокомпоненты. Длина проводов должна быть минимальной. Другой стороной оптрона подключите к Arduino. Подключите датчик к аналоговому входу Arduino, вход соедините с землей через высокоомное сопротивление.

Твердотельные реле должны быть с нормально разомкнутыми контактами. Управляющий сигнал практически всегда подается на светодиод, а вот на выходе могут быть разные компоненты. Поэтому перед окончательной сборкой проверьте работу устройства. Если кнопки телефона «не нажимаются», поменяйте местами провода на выходе оптрона, если кнопки постоянно «нажаты», выберите другие оптрона.

К. ХОЛОСТОВ

Продолжение в следующем номере.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



ЗАБАВНЫЙ ИНДИКАТОР

Когда-то наш журнал рассказывал, как определить полярность электрического тока с помощью сырого картофеля. А вот еще один, пусть не самый удобный, но забавный способ.

Зажгите свечу и введите в пламя два подключенных к источнику питания проводника. Пламя станет ниже и шире, а на отрицательном электроде начнет оседать ленточка сажи. При напряжении 9 вольт и выше это хорошо заметно.



ГОЛОВОЛОМКА «Т-5»

Свою новую головоломку мы с соавтором Ириной Новичковой назвали «Т-5», наверное, потому, что она состоит из 5 элементов, из которых надо составить букву Т. Задачи на тему составления букв уже печатались в нашем журнале — смотрите, например, № 4 за 2009, № 7 за 2010 и №5 за 2013 год.

Элементы этой головоломки можно изготовить из любого листового материала — пластика, фанеры или просто из картона. Размеры элементов определите по построению (см. эскиз).

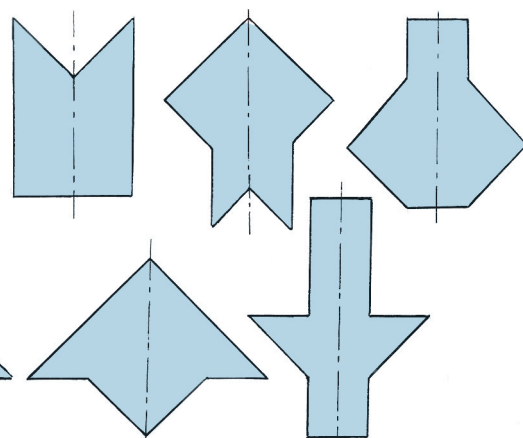
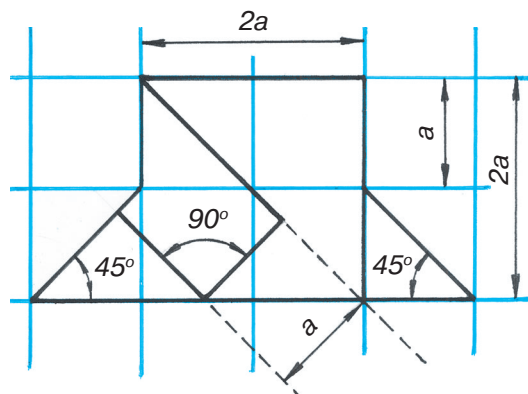
Будьте внимательны: два элемента — прямоугольные треугольники — имеют близкие (но не одинаковые!) размеры.

Параметр «а» рекомендуем взять равным 20 мм, если вы собираетесь изготовить карманную головоломку, и больше, если головоломка предназначена для игротеки.

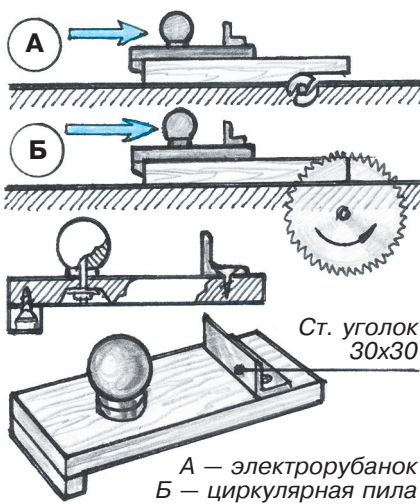
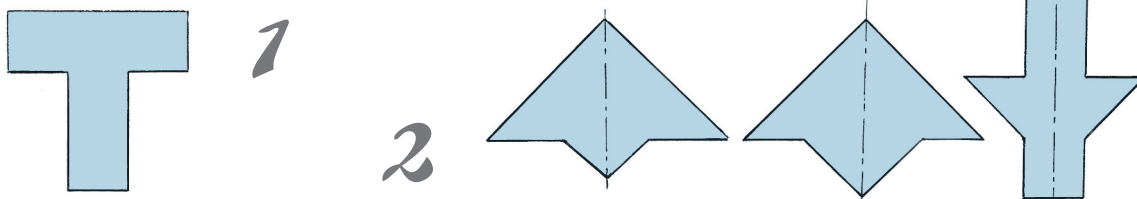
Степень сложности решения этой головоломки 5 — 6 баллов по 7-балльной шкале, в зависимости от задания.

Задания:

1. Соберите букву Т (обычное начертание, без подсечек). Задача имеет единственное решение.



ИГРОТЕКА



БЕРЕГИТЕ РУКИ!

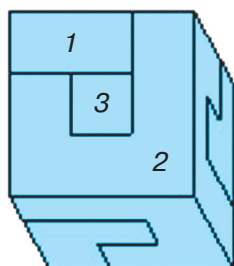
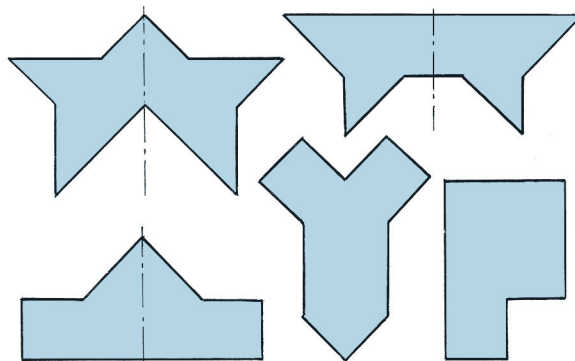
Среди электроинструментов есть и очень опасные, например, электропилы и электрорубанки. Работая с ними, опытные мастера обычно используют дополнительные приспособления для подачи обрабатываемого материала.

Чтобы не подвергать себя опасности, сделайте простое и надежное приспособление, показанное на рисунке. Вам потребуются отрезок доски и планка на шурупах. Ручку лучше использовать круглую дверную (в виде шарика), ей удобнее подавать материал, упершись ладонью. И еще одна деталь — отрезок стального уголка, закрепленного перед ручкой. Это «бампер» последней защиты. Не доводите до него лезвие инструмента.

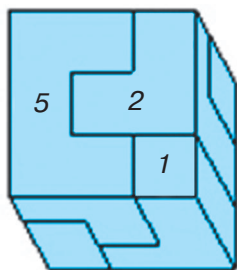
2. Соберите симметричные фигуры, а также фигуры Y- и P-пентамино, силуэты которых приведены на рисунке.

3. Самая трудная задача для самых продвинутых любителей интеллектуальных развлечений. Составьте самостоятельно хотя бы еще одну симметричную фигуру, которой нет среди приведенных силуэтов, и сообщите об этом в редакцию «Левши». Пока нам известна одна такая фигура. Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ

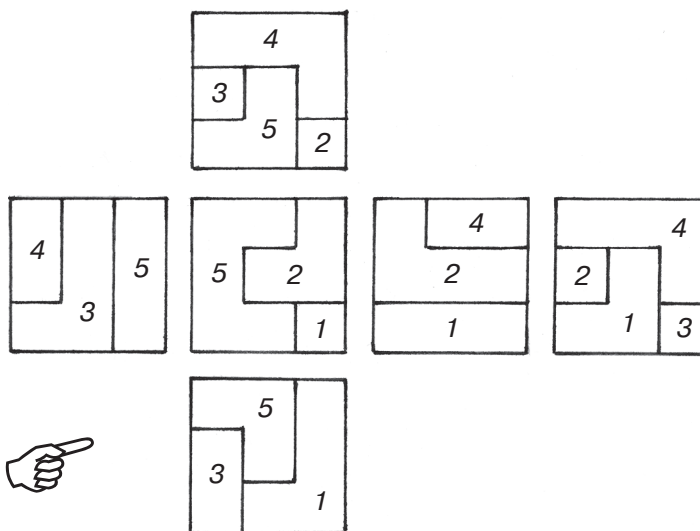


**Кубик
Ярковского**



**Весенний
кубик**

Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 1 за 2014 год), публикуем ответы.



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 20.01.2014. 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 22.01.2014

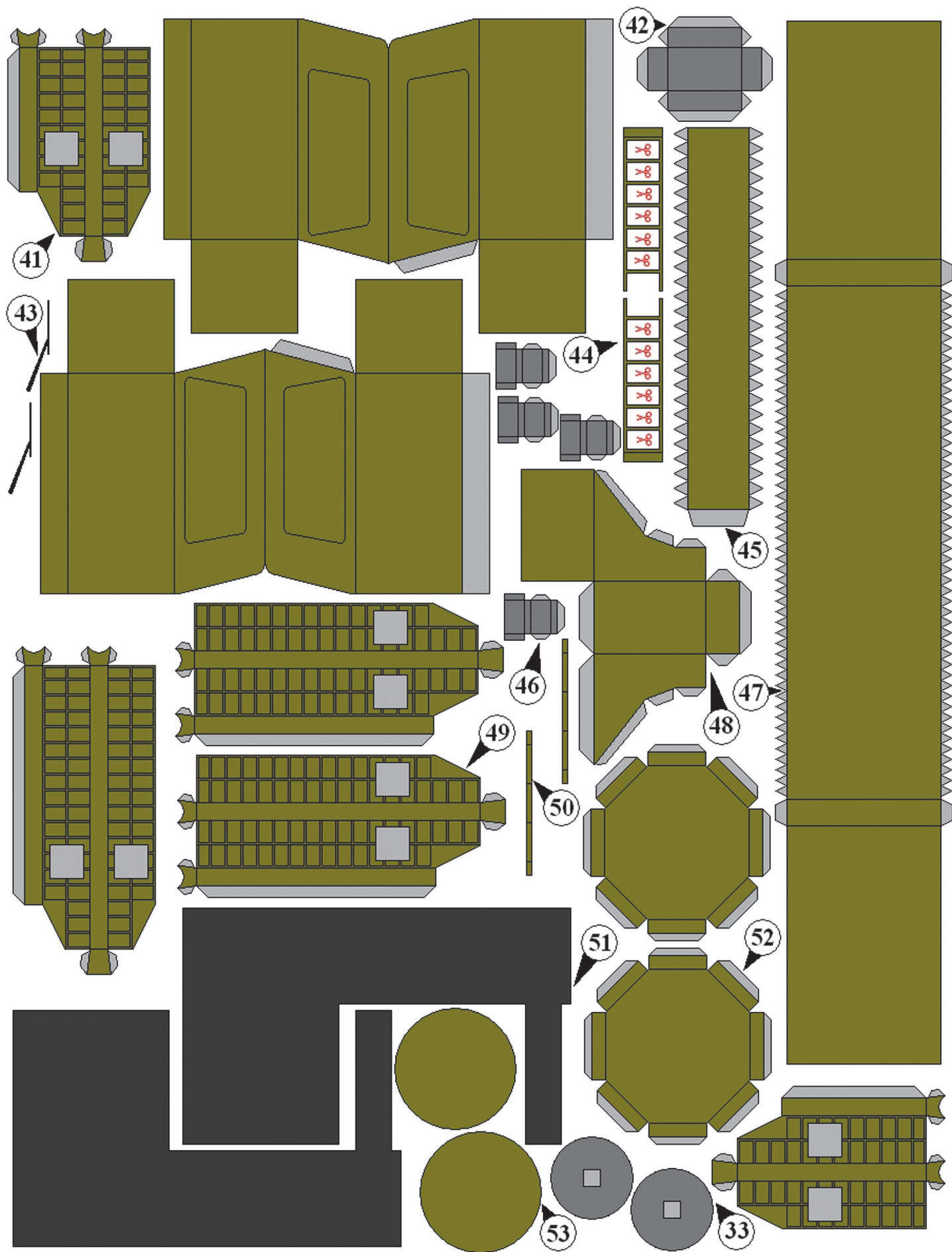
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

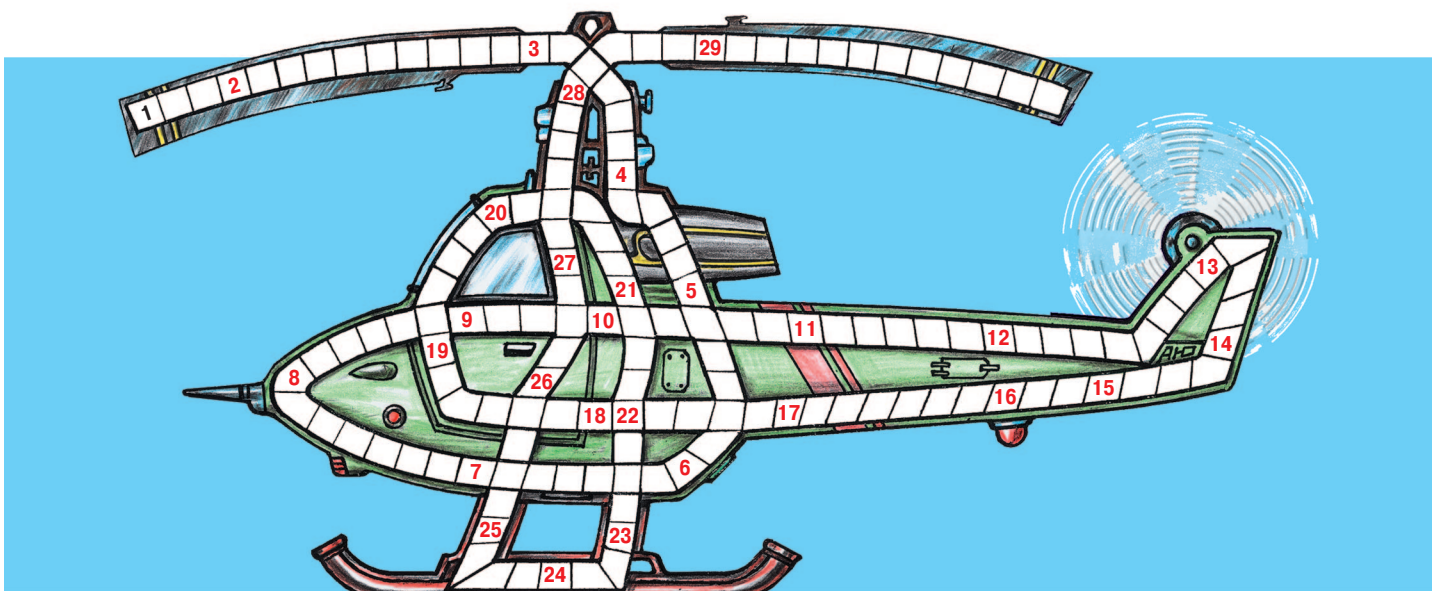
**В ближайших номерах
«Левши»:**

Что такое конвертоплан? Чем он отличается от самолета и вертолета? Об этом летательном аппарате вы узнаете, прочитав статью в следующем номере, и сможете выклеить бумажную модель конвертоплана американских ВВС для своего «музея на столе».

Юные электронщики завершат монтаж системы дистанционного оповещения о состоянии приборов «умного дома», а любители тонкой работы узнают, что такое глиптика, и приобретут навыки для миниатюрной резьбы по камню.

Экспериментаторов ждет описание «солнечного двигателя», а для поклонников тихого досуга В. Красноухов приготовил новые головоломки. Наконец, как всегда, на страницах «Левши» вы найдете несколько полезных советов.





1. Пространство как среда распространения радиоволн. 2. Операция листовой штамповки. 3. Тяжелая хлопчатобумажная ткань для оснащения парашютов. 4. Добавочный локомотив в хвосте поезда. 5. Мельчайшая составляющая физической материи. 6. Схема, по которой выполняется компьютерная программа. 7. Человек, увлеченный изготовлением уменьшенных копий различной техники. 8. Автомобиль-тягач для перевозки особо тяжелых грузов. 9. Радиоактивный инертный благородный газ. 10. Приведение механизма в рабочее состояние. 11. Мост с трубопроводом, переводящим воду через овраги или ущелья. 12. Специалист по составлению географических карт. 13. Специалист в области естествознания. 14. Раструбы у перчаток.

15. Гидроизолятор, кровельный материал. 16. Примесь металлов к золоту и серебру для придания им большей твердости. 17. Специалист по управлению и обслуживанию летательных аппаратов. 18. Твердое вещество, разогретое до жидкого состояния. 19. Отрезок прямой линии определенного направления. 20. Ручной столярный инструмент. 21. Перевозимый на судах и подлежащий страхованию груз. 22. Один из маневров автомобиля. 23. Ледяная корка на поверхности снежного покрова. 24. Вид энергии. 25. Отпечаток текста на бумаге. 26. Чертеж участка местности, выполненный от руки. 27. Излишняя часть. 28. Деревянный молоток. 29. Прибор для измерения ускорений и перегрузок в летательных аппаратах.

Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
(4) (9) (12) (2) (15) (5)⁵

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*

