

НУЖНЫ ЛИ
КРЫШЕ
КОЛЕСА?

ДЖЕВИА

РЕШАЙ ПРОБЛЕМЫ С НАШЕЙ ПОМОЩЬЮ



ПУСТЬ СИЛЬНЕЕ ТРЯНЕТ БУРЯ!

Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации
к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША

РЕШАЙ ПРОБЛЕМЫ С НАШЕЙ ПОМОЩЬЮ



2
2006

ЮТ

ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РЕК

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО
В ЯНВАРЕ
1972 ГОДА

**СЕГОДНЯ
В НОМЕРЕ:**

Музей на столе
САУ «ГИАЦИНТ»..... 1

Полигон
ГРАВИТОБУС..... 5

Электроника
ЭЛЕКТРОННЫЕ
ПЕСОЧНЫЕ ЧАСЫ..... 12

Игротека
ТРУБКА ФУКО..... 13

«Левша» — XX век
МОРОЗ И ВЕТЕР
НИПОЧЕМ..... 15



САУ «ГИАЦИНТ»

К 60-м годам прошлого века страны блока НАТО оказались вооружены качественными дальнобойными пушками производства США, оснащенными к тому же самыми современными средствами наводки и приводами для автоматической досылки снарядов. Ничего подобного в арсенале советской военной техники в то время не существовало.

И в 1968 году в Советском Союзе было решено создать дальнобойную пушку, способную сравниться с американской М107. В декабре началась работа по проектированию такого орудия: самоходная пушка 2С5 «Гиацинт» калибра 152 мм рождалась в стенах конструкторского бюро Пермского машиностроительного завода (ПМЗ).

Планировалось создать две версии отечественного дальнобойного орудия — буксируемый «Гиацинт-Б» и самоходный «Гиацинт-С».

К созданию новой самоходки были привлечены немалые силы отечественной оборонной промышленности. Так, на ПМЗ разрабатывалась артиллерийская часть, на предприятии транспортного машиностроения в Свердловской области делали шасси, а Научно-исследовательскому машиностроительному институту (НИМИ) было поручено создание боеприпасов, поскольку снарядов калибра 152 мм в Советской армии не было.

Лишь через год, в сентябре 1969 года, первые образцы САУ «Гиацинт» были рассмотрены руководством страны. Это были открытый, или «рубочный», вариант, а также конструкция пушки с башней. Утвержден был открытый. К созданию самоходки приступили лишь летом следующего года. А еще через год — весной 1971-го — из цехов вышли две экспериментальные пушки (точнее, баллистические установки). Однако разработка гильз к ним запаздывала, и первые выстрелы «Гиацинта» прозвучали только осенью.

Интересно, что с самого начала было решено оснастить самоходку 7,62-мм пулеметом ПКТ, однако летом 1971 года

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

от этой идеи отказались и вернулись к ней только в апреле 1972 года. К этому времени уже были окончательно доработаны и самоходный, и буксируемый варианты «Гиацинта». По замыслу создателей, это должны были быть пушки раздельно-гильзового заряжания.

В 1976 году «Гиацинт» запустили в серийное производство, а еще через год первые самоходки начали поступать на вооружение артиллерийских бригад и дивизий.

Сегодня наша артиллерия по-прежнему вооружена самоходной пушкой типа 2С5, несмотря на то что во всем мире уже довольно давно отказались от использования подобных орудий, отдав предпочтение более длинноствольным гаубицам. В начале 90-х годов на них перешли вооруженные силы стран НАТО, приняв новую систему баллистики. Сегодня в армиях стран — участниц блока главным орудием подобного типа является гаубица калибра 155 мм, позволяющая поражать цели на 35 — 40 км. Отечественная же гаубица калибра 152 мм 2С19 «Мста-С» ограничена дальностью стрельбы в 28,9 км.

Таким образом, «Гиацинт» на сегодня по-прежнему остается (наравне с самоходной пушкой 2С7 «Пион» калибра 203 мм) самым дальнбойным отечественным орудием.

Оснащенный полуавтоматическим горизонтальным затвором ствол пушки 2А37 состоит из трубы-моноблока, казенника и щелевого дульного тормоза, навинченного на трубу. Снабженный же пневматическим накатником тормоз отката — гидравлический.

Наибольшая длина отката составляет 950 мм, а наименьшая — 730 мм. Оборудованное электроприводом устройство досылает заряды в два приема: сначала снаряд, а затем — гильза.

Пушка оснащена легким щитом, прикрывающим наводчика и часть механизмов от пуль, мелких осколков и действия дульной газовой волны при стрельбе. В состав прицельных устройств входят механический прицел Д726-45 с орудийной (ПГ-1М) и оптической (ОП4М-91А) панорамами.

Боекомплект размещен внутри корпуса, но подача снарядов и зарядов из машины производится вручную. Позже специально для «Гиацинта» был разработан выстрел ЗВОФ86 со снарядом повышенной дальности ОФ-59, позволяющим поражать цели на расстоянии до 30 км.

Сегодня в нашей стране идет работа над созданием новых 152-мм зарядов. Это и кассетный снаряд 3-0-13 с боевыми осколочными элементами, и кассетные снаряды с боевыми элементами, оснащенными датчиками цели, а также снаряды — постановщики активных и пассивных радиопомех.

Предлагаем изготовить эту модель в масштабе 1:35. Отделите обложку и внутреннюю цветную вставку, затем вновь соедините страницы скрепками, чтобы сохранить другие публикации журнала. Внимательно прочитайте статью

до конца, разберитесь в последовательности сборки, чтобы исключить случайные ошибки.

При сборке не намазывайте клапаны очень толстым слоем клея, иначе он будет выступать по краям. Модель собирается из нескольких крупных узлов.

Приготовьте: клей ПВА, резак, ножницы, кусачки, проволоку или скрепки, ватман и картон 0,3 — 0,5 мм. Вырезая детали, с обратной стороны напишите их номера.

На деталь 1 изнутри подклейте картон, но не сплошным листом, а так, чтобы детали можно было согнуть по линиям. Сушить их следует непременно под прессом. Склейте корпус, вложив для прочности внутрь его вырезанные из того же картона шпангоуты (достаточно трех). Они выполнены в форме прямоугольника, размеры которого подгоните по месту, так как длина их зависит от толщины картона на бортах.

После того как клей на клапанах корпуса и шпангоутов хорошо просохнет, приклейте прикрывающие гусеницы крылья 5, 6, предварительно склеенные из двух плоскостей — нижней и верхней. Проклеенные детали подержите под прессом. Приклеивая их на клапан корпуса, проследите, чтобы осевая линия сгиба крыльев оказалась снаружи.

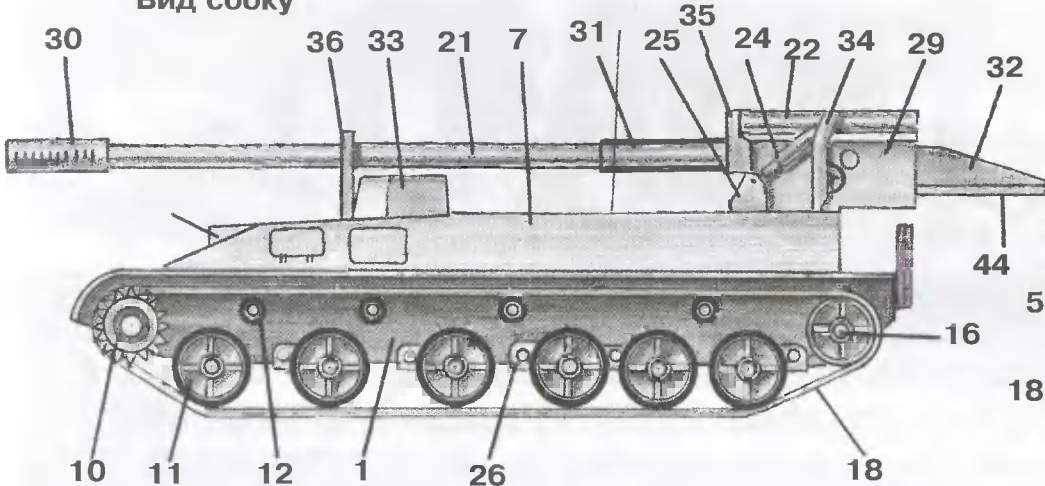
Обратите внимание на боковые стенки — левую 7 и правую 8. Их необходимо приклеивать не к самому краю, а немного сдвинув к центру, чтобы верхняя часть корпуса 9 по ширине совпала с расстоянием между стенками. Изнутри к стенкам 7, 8 и 9 предварительно приклейте картон 0,3 мм и просушите под прессом. Картон под деталью 9 не должен заходить на клапаны стенок, поэтому сделайте его чуть уже обычного.

Вырежьте лицевые плоскости катков 10, 11, 12, 16. Соберите согласно рисунку. Вклейте внутрь, соблюдая ширину полос, свернутые рулоном полоски бумаги по образцам на рисунке. Между опорными катками также намотайте проклеенные полоски 50, вырезав их по образцам из тонкого ватмана или, еще лучше, из обычной писчей бумаги. После склеивания просушите детали под легким прессом.

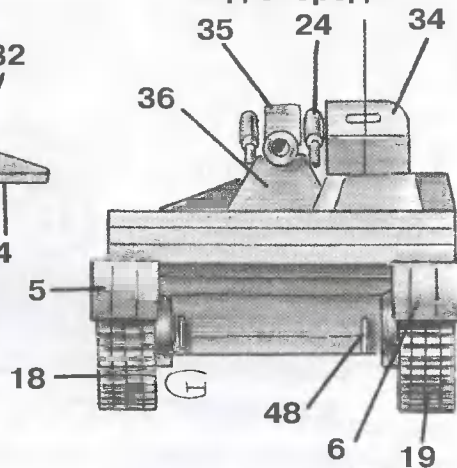
Вырежьте и приклейте кронштейны 26, а к ним — катки 11. На них наклейте гусеницы 18, 19, каждая из которых состоит из двух частей. На рисунке даны развертки наружной ленты 20; наклейте их по периметру 24 опорных катков 11 (см. схему сборки). Соедините их между собой короткими отрезками деревянных зубочисток и приклейте к кронштейну 26.

Подберите металлический стержень (подойдет проволока или сварочный электрод) диаметром 3 мм и длиной не менее 230 мм. Постарайтесь не приклеить к нему бумагу (можно предварительно обмазать его любым маслом), и с клеем плотно намотайте на него деталь 21 (ствол пушки). Зафиксируйте ее так и дайте клею просохнуть.

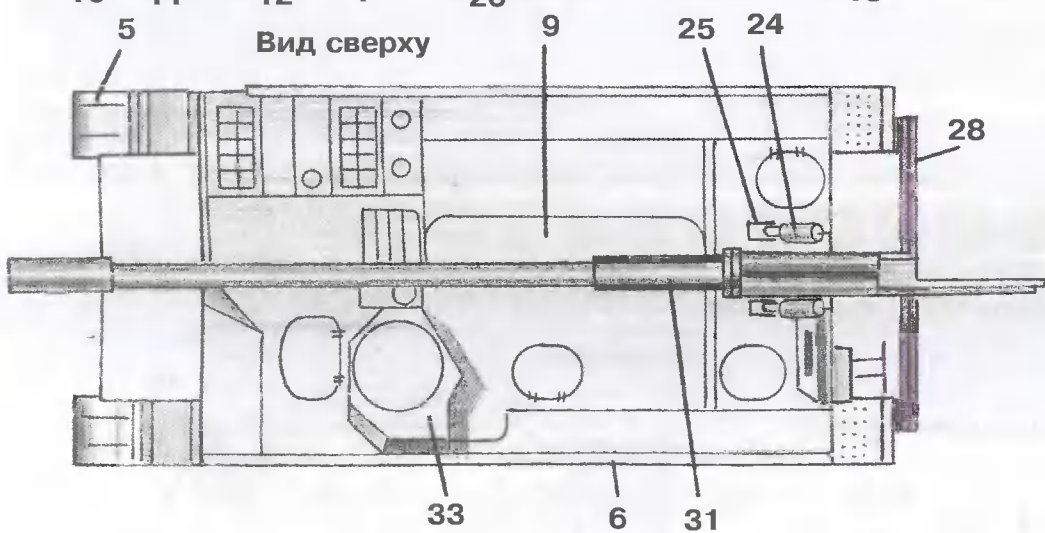
Вид сбоку



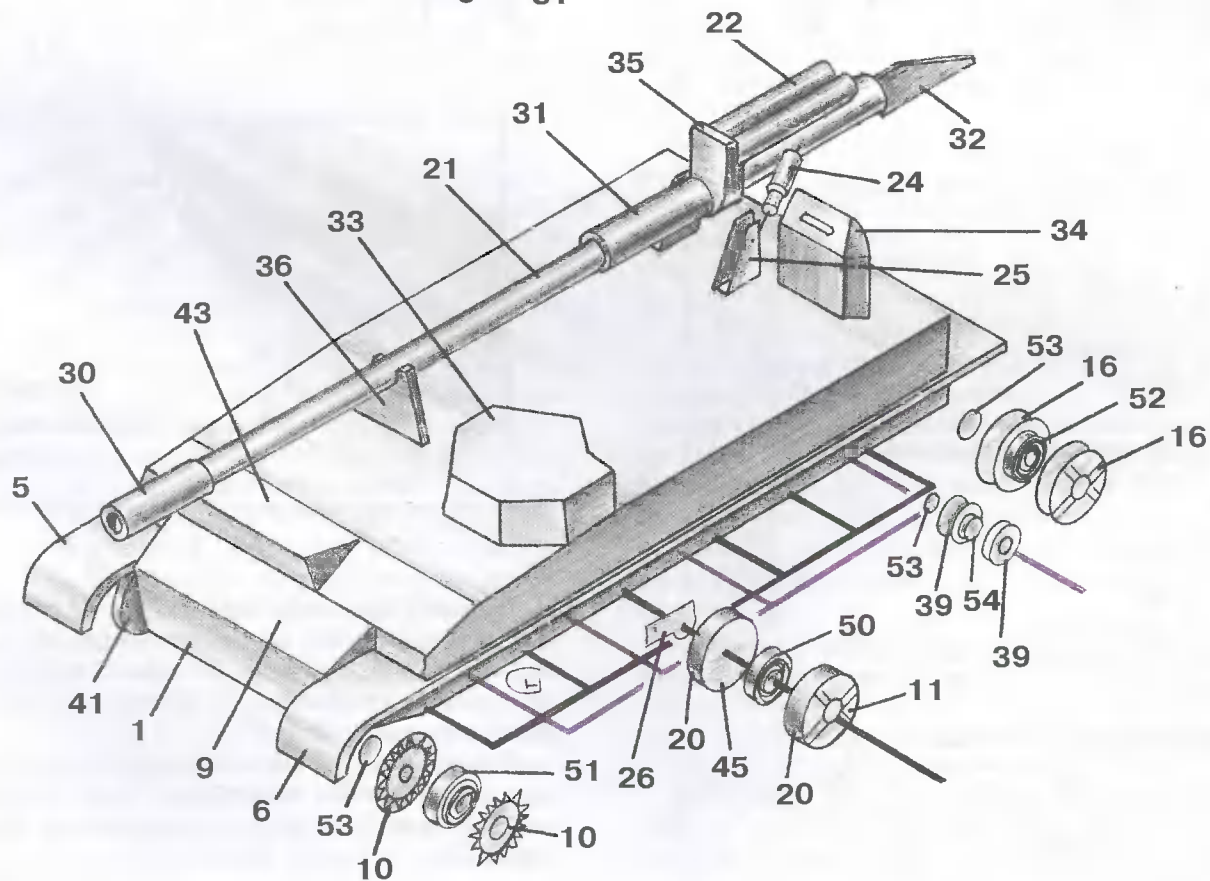
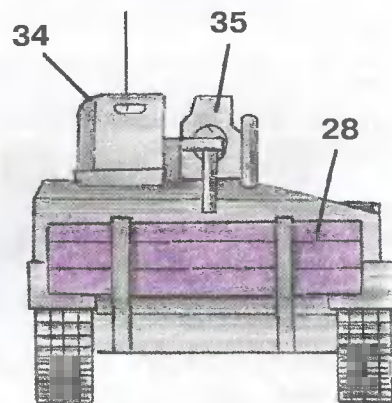
Вид спереди

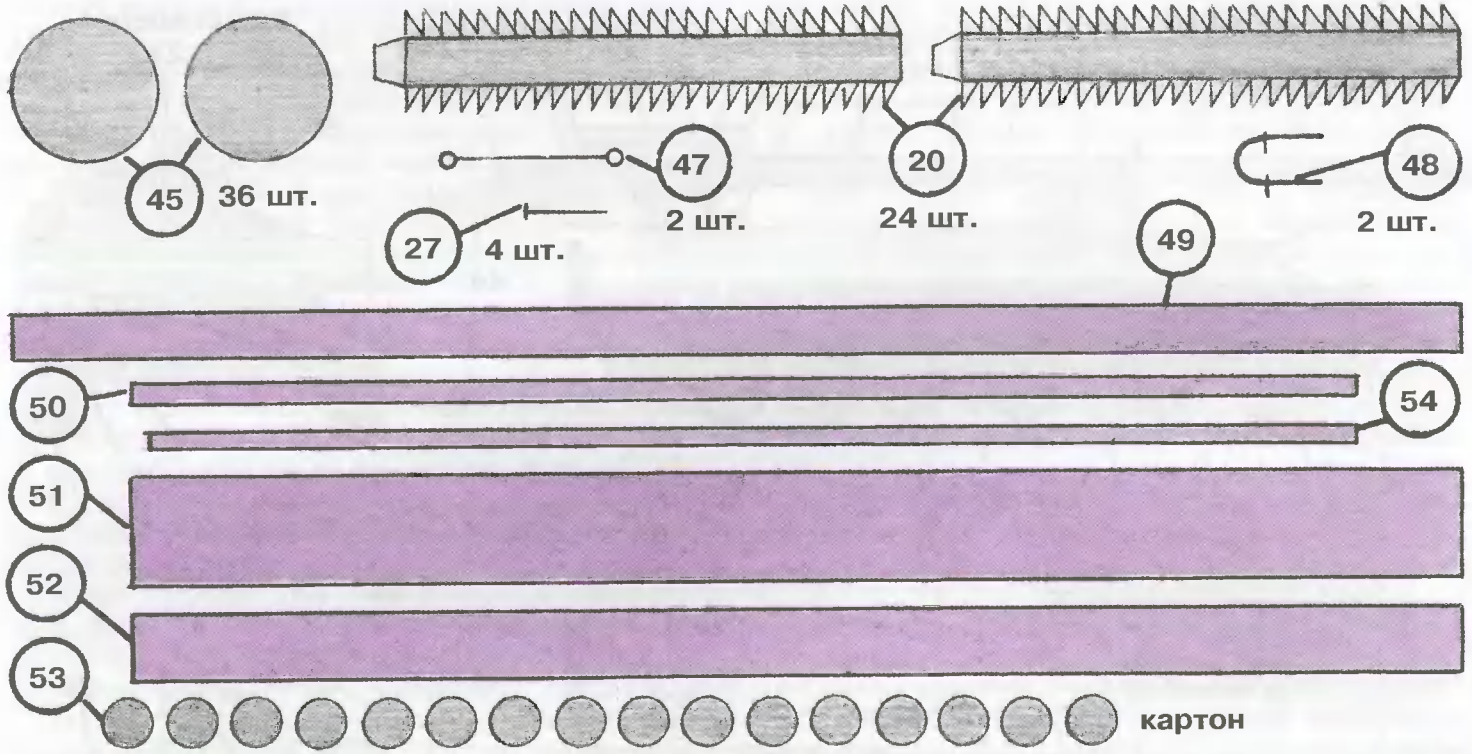


Вид сверху



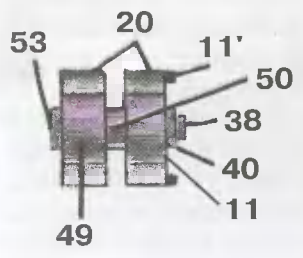
Вид сзади



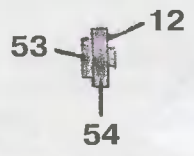


СХЕМЫ СБОРКИ КАТКОВ

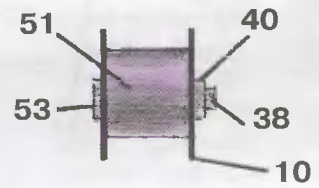
опорные



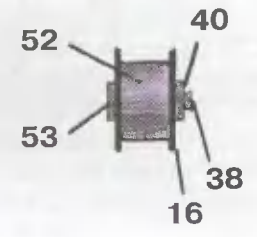
поддерживающие



ведущие



ленивцы



Характеристики САУ «Гиацинт»

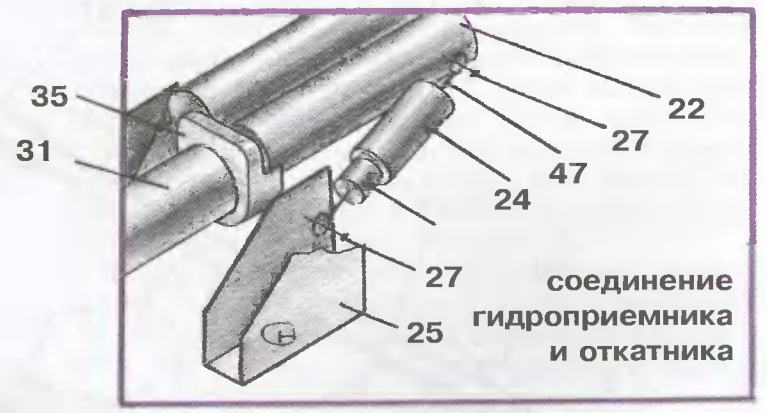
Калибр, мм	152,4
Длина ствола с дульным тормозом, мм	8215
Масса качающейся части, кг	3800
Скорострельность, выстр./мин.	5 — 6
Боекомплект возимый, шт.	30
Масса установки, т	28,2
Экипаж, чел.	5

Габаритные размеры установки, мм:

Длина с пушкой	8950
Ширина	3250
Высота	2600
Клиренс	450
Ширина хода	2720
Мощность двигателя, л.с.	520
Максимальная скорость на шоссе, км/ч	60

Снаряды, созданные для САУ «Гиацинт»

Заряд	Масса, кг	Дальность, км
Полный	18,4	28,5
Уменьшенный	11,0	21,5



Гидравлические подъемники 24 проткните по оси булавкой 47, а потом закрепите верхнюю его часть в откатнике 22 при помощи гвоздика 27, смазав ее клеем. Нижнюю же часть закрепите в кронштейне 25.

Платформа 28, расположенная в тыльной части, при помощи гидромеханизма откидывается на землю и служит дополнительной опорой при стрельбе.

С.НИКИШОВ



ГРАВИТОБУС

Мы приспособились жить в условиях земного притяжения и не вспоминаем о нем, даже когда, падая, разбиваем коленку. Тем не менее благодаря ему мы просыпаемся каждое утро на том же месте, где заснули, благодаря ему уверенно передвигаемся по земле, а искусственные спутники нашей планеты имеют свои постоянные орбиты.

И хотя ученые проектируют все новые и новые летательные аппараты, способные с огромными энергетическими затратами преодолевать земное притяжение, есть проекты, в которых предлагается использовать «даровую» силу притяжения.

Самым грандиозным был фантастический проект постройки «метро» между очень удаленными городами, например, Москвой и Владивостоком. Суть его заключалась в том, чтобы проложить между этими городами совершенно прямой тоннель. Половину пути тоннель шел бы вниз под очень внушительным углом, и поезд, не затрачивая энергии, мчался бы до середины пути. Пройдя ее, поезд начал бы подниматься, замедляя свой ход! Понятно, что состав не дотянул бы до конечной станции, пришлось бы включать двигатели, но ведь большая часть пути была бы пройдена вообще без топлива.

Впрочем, чтобы реально заставить работать земное притяжение, необязательно, конечно, прокладывать тоннель. Существуют совсем простые кинематические схемы, которые могут выполнить даже начинающие. Вы сами можете построить модель туристического автобуса, который будет двигаться исключительно за счет притяжения земли. Пройдя определенный путь от одного пункта до другого, его нужно будет лишь перевернуть, и автобус будет готов ехать в обратном направлении. Более того, при переворачивании автобус может «поменять свой цвет», а также над-

пись на трафарете, указывающую новый маршрут.

Для того чтобы понять, как работают узлы модели, вам достаточно познакомиться с основными деталями конструкции.

Внутри салона находится груз — это движущаяся часть «мотора» автобуса (см. рис. 1). С одной его стороны прикреплена прочная нить, которая, проходя через направляющий шкив, обвивается вокруг одного, а затем и второго ведущих валов машины и возвращается к грузу с противоположной стороны, но уже через другой направляющий шкив. Схема полностью симметрична, поэтому имеет два комплекта колес — один внизу, другой — сверху.

Теперь несложно понять, как движется автобус. Груз, находящийся в крайнем верхнем положении, стремится упасть на землю и, опускаясь, тянет прикрепленную к нему нить. Эта нить, обвитая вокруг ведущих валов, заставляет их вращаться, а вместе с ними вращаются колеса модели. Автобус движется, пока груз не достигнет нижней плоскости салона. Движение автобуса прекратится, рейс из пункта А в пункт Б закончен. Когда вы перевернете автобус, груз, занимавший крайнее нижнее положение, опять переместится в крайнее верхнее и движение продолжится.

Автобусов с колесами на крыше не бывает — возразите вы и будете правы, поэтому кузов автобуса (назовем его «гравитобус») снабжен декоративными клапанами со всех четырех сторон, а также щитками, позволяющими трансформировать днище салона в крышу.

Дополнительные клапаны не только скрывают лишние колеса, расположенные на «крыше» модели, но и дают возможность за счет нарисованных на кузове деталей зрительно изменить тип или даже марку автобуса — форму и количество окон, фар, форму задних фонарей, номерной знак, вид радиаторной решетки, а также трафареты с маршрутом и, наконец, цвет кузова. Короче говоря, в одной модели вы получите сразу две.

Такого эффекта позволяет достичь дополнительная площадь на клапанах, устроенная подобно развороту книги. На одном развороте — одна картинка, перевернешь страницу — и текст, и картинки другие.

Переворот клапанов происходит в момент переворачивания всего автобуса. Каждый клапан внутри салона имеет свой поворотный грузик,

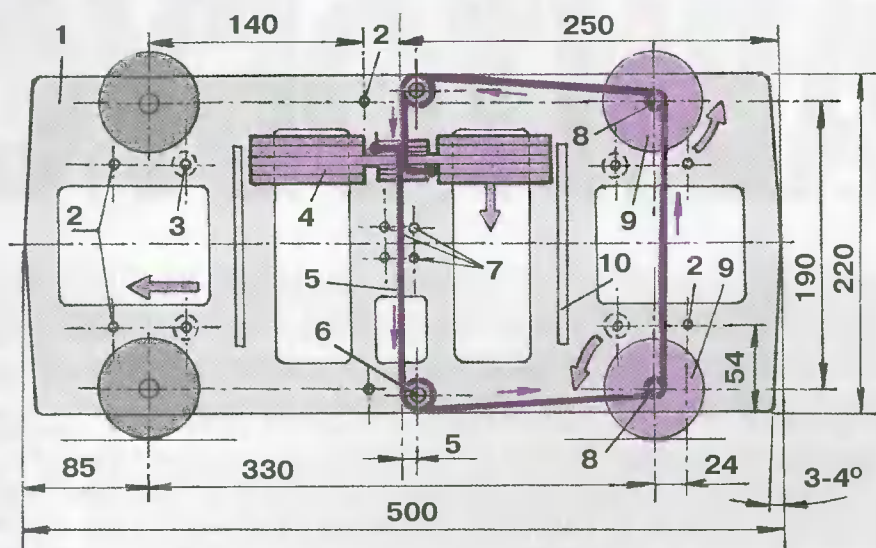


Рис. 1. Размеры рамы модели и кинематическая схема: 1 — боковины рамы (2 шт.); 2 — отверстия для рычагов шторок днища; 3 — крепежные отверстия для резьбовых шпилек; 4 — груз; 5 — рабочая нить; 6 — направляющий шкив; 7 — крепежные отверстия ручки; 8 — ведущие валы (2 шт., диаметр 6 мм); 9 — ведущие колеса модели; 10 — паз для установки проставок.

Рис. 2. Схема трансформации днища модели в крышу: I — крыша; II — днище; 1 — рычаги шторок; 2 — шторка опорная; 3 — ограничитель; 4 — шторка раздвижная; 5 — противовес шторок; 6 — боковина рамы.

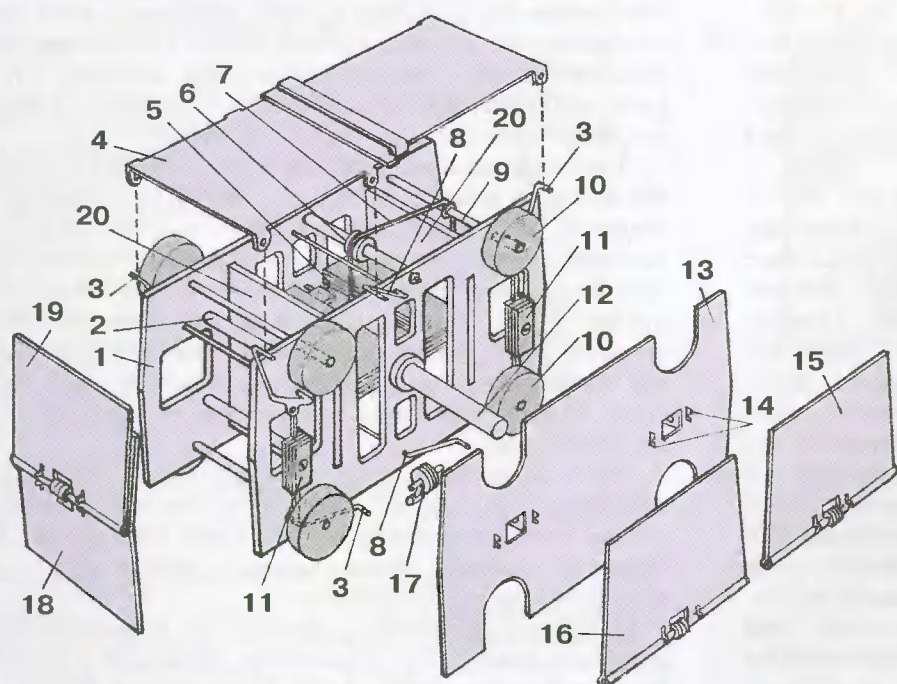
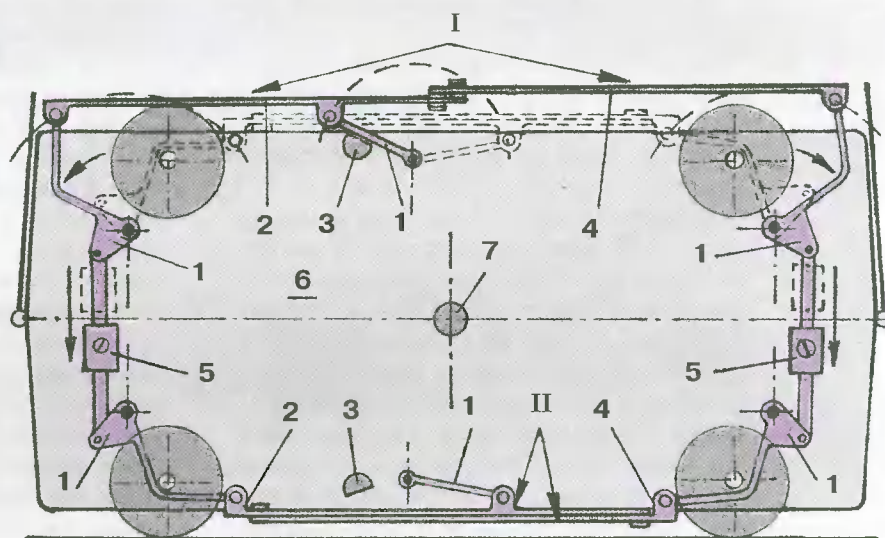


Рис. 3. Устройство модели: 1 — боковина рамы; 2 — втулка с резьбовой шпилькой; 3, 8 — рычаги шторок; 4 — щитки; 5 — груз; 6 — направляющий шкив; 7 — рабочая нить; 9 — ведущий вал (диаметр 6 мм); 10 — ведущее колесо (диаметр 65 мм); 11 — противовес шторок; 12 — ручка переворота модели (2 шт.); 13 — левый борт кузова; 14 — кронштейн; 15 — клапан левый задний; 16 — клапан левый передний; 17 — шкив-противовес; 18 — передняя часть обшивки кузова; 19 — клапан лобовой; 20 — проставка.

Рис. 4. Механизм работы декоративного клапана и места крепления обшивки кузова: 1 — клапан; 2 — обшивка кузова; 3 — рейки крепления обшивки кузова; 4 — боковина рамы модели; 5 — шкив поворота клапана; 6 — нить резиновая (по одному обороту вокруг каждого шкива; концы резинки связать и капнуть на узел каплю резинового клея); 7 — шкив-противовес; 8 — груз (свинцовая пластина); 9 — кронштейн; 10 — узел резинки; 11 — уголок из тонкой жести $A=24$ мм (при ширине модели 160 мм).

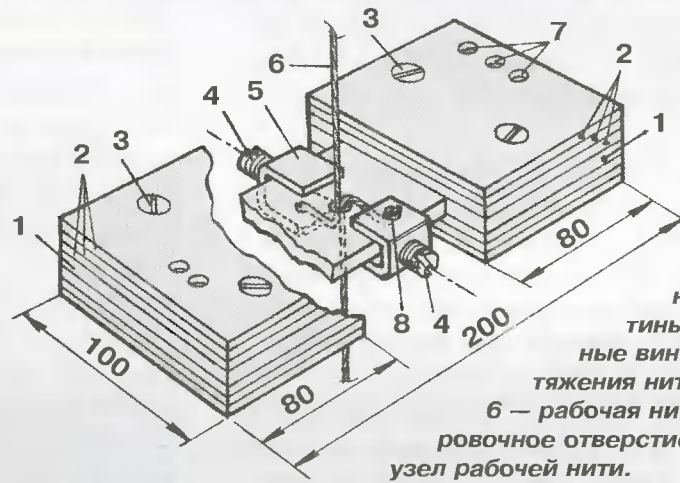
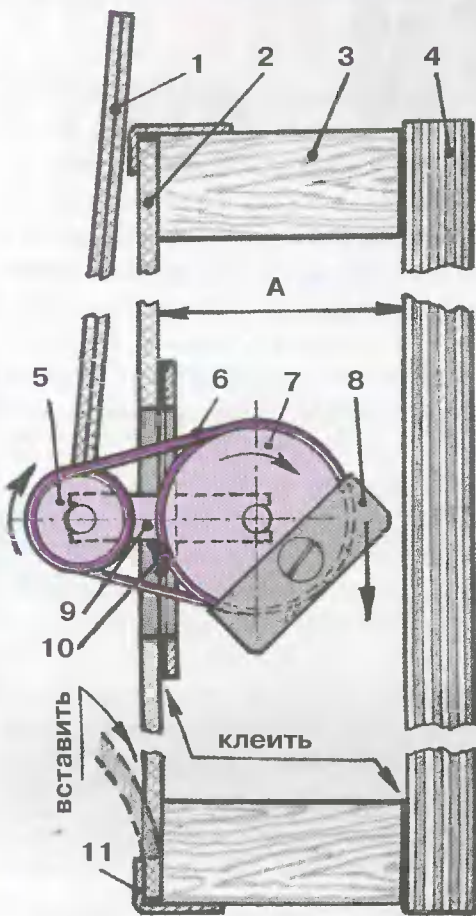


Рис. 5. Основные размеры наборного груза и детали регулировки натяжения рабочей нити: 1 — основная пластина; 2 — наборные пластины; 3 — крепежные винты; 4 — винт натяжения нити; 5 — скоба, 6 — рабочая нить; 7 — балансирующее отверстие; 8 — конечный узел рабочей нити.

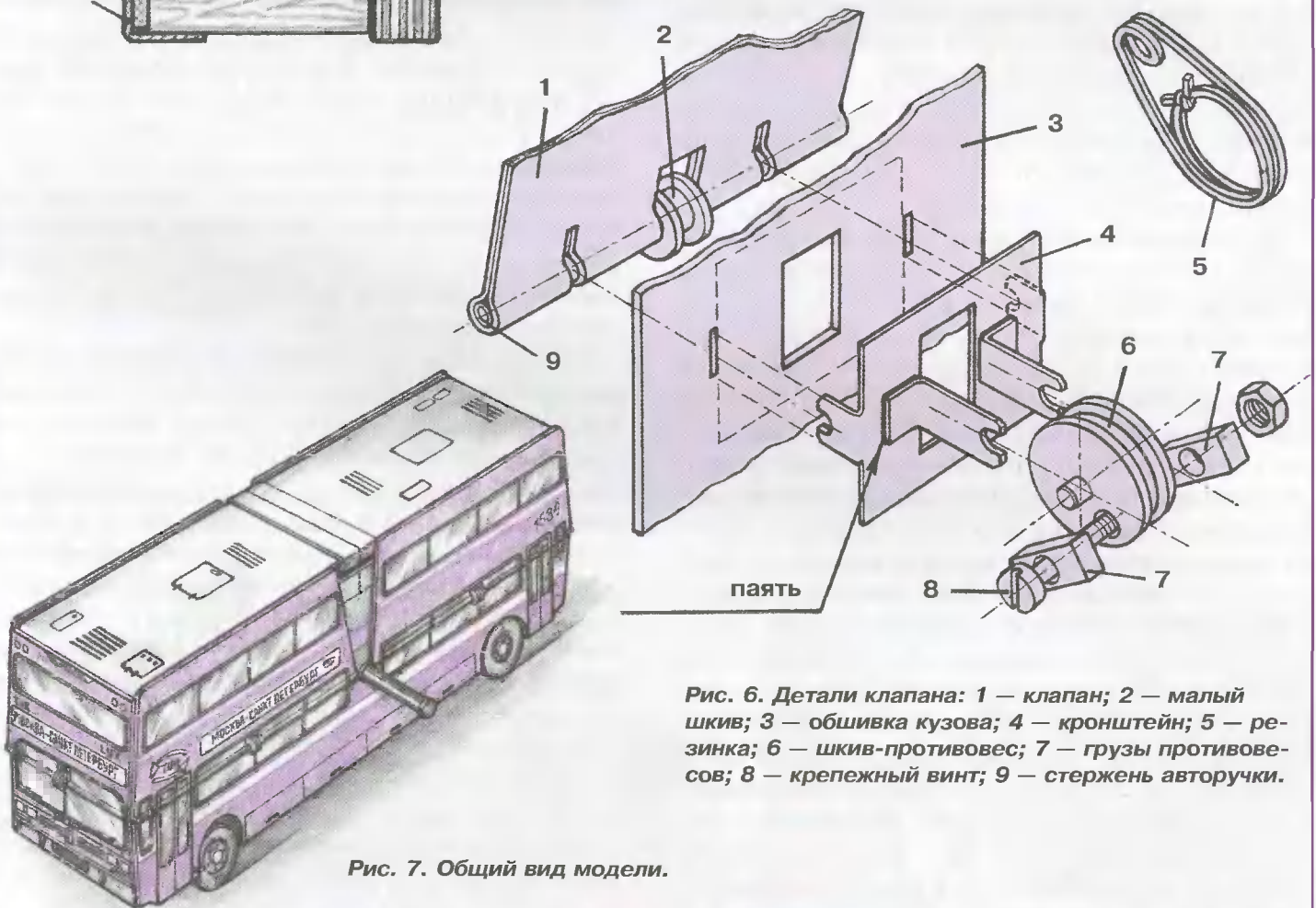


Рис. 6. Детали клапана: 1 — клапан; 2 — малый шкив; 3 — обшивка кузова; 4 — кронштейн; 5 — резинка; 6 — шкив-противовес; 7 — грузы противовесов; 8 — крепежный винт; 9 — стержень авторучки.

Рис. 7. Общий вид модели.

(Продолжение на с. 11)

Найти способ безопасно хранить запасы водорода — вот первая задача, предложенная нами в октябрьском номере прошлого года. Как пишет Андрей Степанов из Красноярска, водород можно хранить в сосудах Дьюара — двустенных полостях, из пространства между которыми откачан воздух. «Достаточно просто закачать чистый водород в сосуд Дьюара — и храните его там сколько угодно, — пишет Андрей, — ведь там постоянная температура и газ никуда не испарится».

Ну, во-первых, жидкий водород действительно иногда хранят в сосудах Дьюара. Но речь при этом идет о десятках литрах. Кроме того, несмотря на низкую и относительно постоянную температуру внутри наполненного водородом сосуда, процесс испарения в нем все же идет. А значит, вероятность взрыва остается.

А вот что пишет Максим Турков, учащийся 209-й гимназии, что в Санкт-Петербурге. «Я придумал ответ. Чтобы хранить водород, надо поместить баллоны с газом в камеру и создать в ней вакуум. Как известно, в вакууме ничего не горит, так как для процесса горения необходим кислород», — поясняет Максим.

Правильно, без воздуха не будет гореть даже водород. Но стоит ли создавать вакуум, если непонятно, как использовать изолированный в нем водород?

Петр Поспелов из Твери этот вопрос продумал: «Хранить водород нужно в специальных блоках или брикетах, которые можно было бы свободно перевозить и устанавливать в качестве заправочного бака. Такой блок может быть заполнен каким-нибудь материалом, который бы впитывал водород, как губка». По мнению Петра, такими абсорбционными свойствами может обладать «любая керамика». Это не совсем так. Керамика химически довольно инертна и потому практически ничего впитать не может. Другое дело — металлы. Магний, например, может вобрать в себя некоторое количество водорода, а затем отдать при нагревании. А в последнее время ведутся работы по использованию в качестве абсорбента некоторых редкоземельных элементов. Так что Петр отчасти все-таки прав. Можно ожидать, что скоро появятся топливные элементы, которые будут заправлять веществами, насыщенными водородом. При этом водород не улетучится и не испарится, а будет удерживать-

ся внутри абсорбента подобно меду в пчелиных сотах.

Вторая задача была экологической: как разумно утилизировать пустые пластиковые бутылки? Павел Киндинов из Воронежа пишет, что из пластикового утиля можно изготавливать своеобразные кирпичи для строительства. «Если много пустых пластиковых бутылок скрепить специальным цементом, то такой материал будет теплонепроницаемым, так как в бутылках останется воздух», — пишет Павел. Очень хорошо, что наш читатель вспомнил о необходимости сохранения тепла в наших домах, однако для такого производства придется отбирать каждую бутылку или упаковку и укладывать, подобно кирпичам. Достаточно трудоемкий и недешевый процесс. К тому же вряд ли конструкция, собранная из пластиковых бутылок, будет очень прочной и долговечной. Но при сооружении каких-то временных построек идея Павла наверняка найдет применение.

Владислав Юрьев из подмосковного Раменского предлагает использовать пустые пластиковые упаковки для изготовления спасательных плотов и жилетов. Его идея основана на том, что наполненные воздухом пустые бутылки отлично удерживаются на плаву. «Надо связать 50 пустых бутылок вместе, это и будет спасательный плот для моряков», — пишет наш читатель. Но согласитесь, Владислав, безопасность людей и все, что с этим связано, должно иметь многократный запас прочности. Пустые бутылки явно им не обладают.

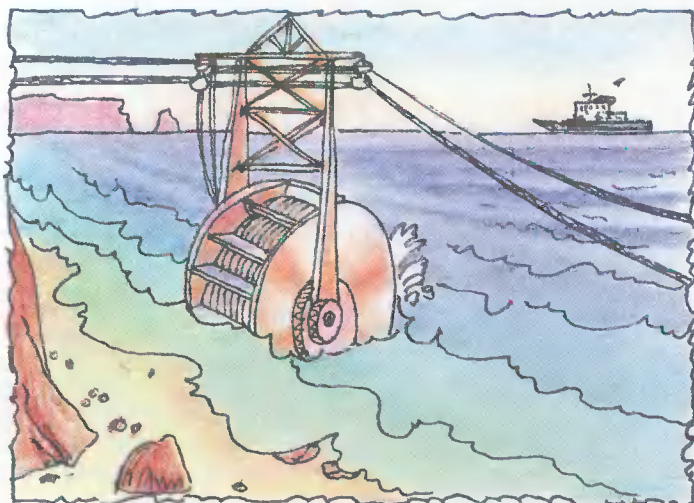
Что же касается способов действительно эффективного использования отходов из пластиковой бутылочной тары, то хотелось бы выделить предложение Ивана Фирсова из Красной Поляны Краснодарского края. «Большая проблема — загрязнение моря нефтепродуктами, а пластиковые отходы можно измельчить и переработать в парафиновую массу, которой потом можно собирать нефть с поверхности воды», — пишет Иван. По-настоящему глобальное решение. Отметим, что такие технологии на самом деле существуют, только в мелкодисперсный сорбент превращают не сами бутылки, а содержащую парафин полиэтиленовую массу, получаемую из отходов, которую с успехом можно применить и для очистки наших акваторий от нефтяного загрязнения, так что Ивана можно поздравить.

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 1 апреля 2006 года.



ЗАДАЧА 1. Когда речь заходит об источниках альтернативной энергии, мы, как правило, упоминаем в числе прочих так называемые приливные электростанции. Что мы знаем о них? Во-первых, их очень мало, а существующие используются скорее в экспериментальных целях. Во-вторых, почти все они расположены в удаленных районах Крайнего Севера и Дальнего Востока, куда трудно подвозить строительные материалы и где трудно их обслуживать. А можно ли создать конструкцию, которая может годами работать без поломок?

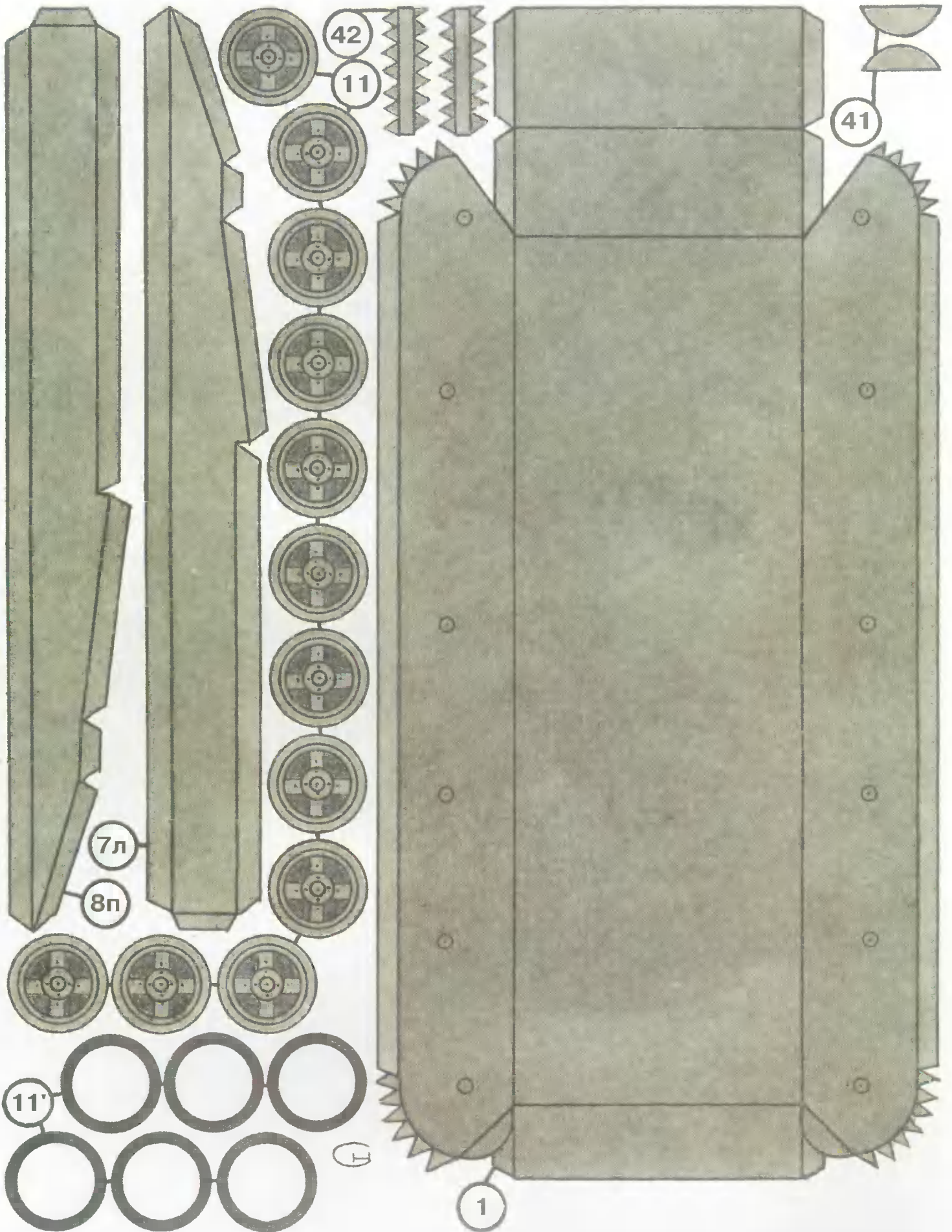
ЗАДАЧА 2. В зимнее время то слякоть, то лед, а также едкие реагенты, которыми посыпают улицы, становятся настоящей проблемой для городского хозяйства.

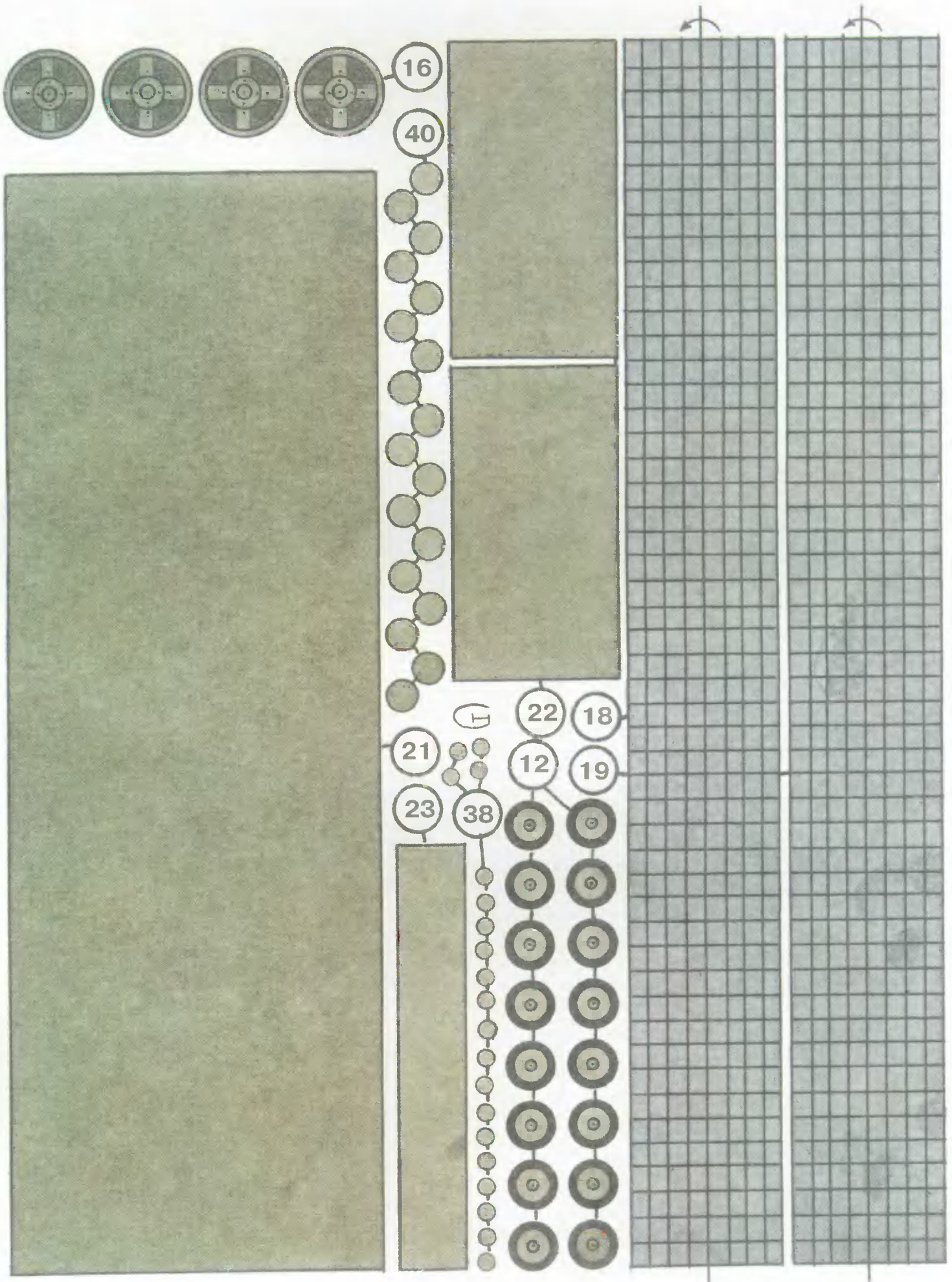
В Москве, например, бороться с оледенением тротуаров планируют, подогревая их электронагревателями. Это сколько же киловатт электроэнергии уйдет «в землю»?

А есть ли другие способы сделать так, чтобы тротуары оставались сухими?

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







ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Продолжая начатый в прошлом номере разговор об интегральных микросхемах, стоит отдельно остановиться на операционных усилителях.

Наиболее известны ОУ серий К140, К153 и К553 (аналог серии К153, но в прямоугольном пластмассовом корпусе). Они пока остаются наиболее массовыми и доступными для радиолюбителей.

Вообще же отечественные операционные усилители можно разделить на группы: первая — это ОУ общего применения, например, К140УД7, К140УД8, К140УД20, К153УД1-К153УД3, К553УД1-К553УД3. Ко второй группе относятся «операционники» с высоким входным сопротивлением и повышенным коэффициентом усиления — К140УД14, К140УД17, К153УД5, КМ551УД1. Третья группа — быстродействующие широкополосные усилители — К140УД10, К140УД11, К544УД2, К574УД1, К574УД3. Четвертая — так называемые «программно-управляемые» ОУ. К этой группе относятся К140УД12, К153УД4 и вся серия К1407.

Некоторые серии операционных усилителей

содержат полевые транзисторы на входе: К544, К574, а также К140УД8.

Стоит сказать и о некоторых особенностях отечественных ОУ. Так, например, в микросхеме 1408УД2 на одном кристалле размещены два усилителя, аналогичных по характеристикам К140УД7. Сдвоенными являются также К140УД20, К157УД2, КМ551УД2, К574УД2 и КР574УД2.

В усилителях К1401УД1, К1401УД2 и КФ1407УД4 на кристалле размещены четыре ОУ. Характерной особенностью ОУ К1409УД1 является очень малый входной ток, а КМ551УД2 отличается низким коэффициентом шума. У К157УД1 — повышенная выходная мощность, а у К1401УД1 — однополярное питание.

Приводим вкратце отечественные аналоги наиболее распространенных импортных операционных усилителей. Напоминаем, при замене одной микросхемы другой всегда следует помнить об их цоколевках. У операционных усилителей они могут отличаться очень существенно.

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

По итогам 2005 года журнал «Левша» стал обладателем диплома Национальной журналистской премии «Золотой Лотос».

Хотим поблагодарить вас, дорогие наши читатели, за тот неизменный интерес, который вы проявляете к журналу. Диплом — это и ваша заслуга: без вашей поддержки, ваших советов, ваших идей, которые мы всегда с радостью публикуем, не было бы и этого знака признания.

Мы ждем ваших новых писем!



Микросхема	Аналог	Назначение
MA702	140УД1А-Б	ОУ средней точности $U_{см}=7,5$ мВ, $I_{вх}=6(A), 9(B)$ мкА
MA702	КР140УД1А-В	ОУ средней точности $U_{см}=7$ мВ, $I_{вх}=7(A), 11(B,В)$ мкВ
MC1456	140УД6А-Б	ОУ средней точности $U_{см}=5(A), 8(B)$ мВ; $I_{вх}=30(A), 50(B)$ нВ
MA741	КР140УД7	ОУ средней точности $U_{см}=4$ мВ, $I_{вх}=0,2$ мкА
MA740	140УД8А-Б	ОУ средней точности $U_{см}=20(A), 100(B)$ мВ; $I_{вх}=5(A), 10(B)$ нА
LM318	140УД11	Быстродействующий ОУ
MA776	140УД12	Микромощный ОУ с регулируемым потреблением мощности $U_{см}=5$ мА; $I_{вх}=7,5$ нА; $I_{п}=0,18$ мА
LM108	140УД14	Прецизионный ОУ с малым потреблением мощности, $U_{см}=4$ мВ; $I_{вх}=3$ нА; $I_{п}=0,6$ мА
OP-07A	140УД17А-Б	Прецизионный ОУ Прецизионный ОУ $I_{вх}=1$ нА
LF355N	КР140УД18	ОУ с малым входным током
MA747C	140УД20А	Сдвоенный ОУ с внутренней частотной коррекцией и защитой от короткого замыкания, $U_{см}=5$ мВ; $I_{вх}=0,2 (0,5 \text{ для КР140УД20})$ мкА
HA2900	140УД21	Прецизионный ОУ с импульсной стабилизацией
LF356	140УД22	ОУ широкополосный, быстродействующий
LF157	140УД23	Быстродействующий ОУ с малыми входными токами, 10 МГц, 30 В/мкс, 750 нс
ICL7650	КР140УД24	Сверхпрецизионный ОУ ($U_{см}<5$ мкВ, 0,8 МГц, 2 В/мкс)
OP27A	К140УД25А	Прецизионный малощумящий ОУ ($U_{см}<30$ мкВ, 3 МГц)
OP37A-D	К140УД26А	Прецизионный малощумящий ОУ повышенного быстродействия ($U_{см}<30$ мкВ, 20 МГц, 20 В/мкс)
LM163	КР140УД27	Прецизионный измерительный усилитель с тремя фиксированными коэффициентами усиления (10, 100, 1000)
LF441	КР140УД281	Микромощный ОУ с полевыми транзисторами на входе ($U_{см}< 2$ мкВ, 0,8 МГц, 1 В/мкс)
LF444	КР140УД284	4-канальный микромощный ОУ с полевыми транзисторами на входе ($U_{см}< 2$ мкВ, 0,8 МГц, 1 В/мкс)
MA709	153УД1	ОУ средней точности $U_{см}=5$ мВ, $I_{вх}=2$ мкА
MA709A	153УД3	ОУ средней точности $U_{см}=2$ мВ, $I_{вх}=0,2$ мкА
LM101A	153УД6	ОУ средней точности $U_{см}=2$ мВ, $I_{вх}=75$ нА
HA2700	154УД1А-Б	ОУ быстродействующий $U_{см}=3$ мВ, $I_{вх}=20$ нА, $U_{р}=10$ В/мкс
HA2530	154УД2А	ОУ быстродействующий $U_{см}=2$ мВ, $T_{уст}=5$ мкс
AD509	154УД3А-Б	ОУ быстродействующий $T_{уст}=500$ нс, $U_{р}=60$ В/мкс
HA2520	154УД4А-Б	ОУ быстродействующий $T_{уст}=600$ нс, $U_{р}=500$ В/мкс
MA740	544УД1А-В	ОУ с полевыми транзисторами на входе $I_{вх}=1$ нА
CA3130	544УД2	Широкополосный ОУ с полевыми транзисторами на входе, $I_{вх}=0,1$ нА; $U_{р}=20$ В/мкс
LM158	КР544УД8	Сдвоенный ОУ с напряжением питания от 3 В
TS272	КР544УД10	Сдвоенный микромощный КМОП ОУ с напряжением питания 2—10 В
TS274	КР544УД11	Счетверенный микромощный КМОП ОУ с напряжением питания 2—10 В
OP177G	КР544УД12	Прецизионный ОУ ($U_{см0}=20$ мкВ тип), дрейф 1мкВ/С тип.
LF347	КР544УД14	Счетверенный ОУ с полевыми транзисторами на входе с напряжением питания от 3 В
MA725B	КР551УД1А-Б	ОУ средней точности $U_{см}=1,2$ мВ, $I_{вх}=0,1$ мкА
MA739DC	КР551УД2А-Б	Малощумящий двухканальный ОУ, $I_{вх}=2$ мкА
MA709	К553УД1А-Б	ОУ средней точности $U_{см}=7,5(A), 8(B)$ мВ; $I_{вх}=1,5(A), 0,2(B)$ мкА
LM201	К553УД2	ОУ средней точности $U_{см}=7,5$ мВ, $I_{вх}=1,5$ мкА

Микросхема	Аналог	Назначение
LM201 AD513	K553УД6 574УД1	ОУ средней точности $U_{см}=2$ мВ, $I_{вх}=75$ нА Быстродействующий ОУ с полевыми транзисторами на входе, $I_{вх}=0,5$ нА; $U_p=50$ В/мкс
TL083J LF151 AN6551 TAB1042	574УД2А 574УД3А КР1005УД1 КФ1032УД1	Двухканальный малoshумящий ОУ с полевыми транзисторами на входе Малoshумящий ОУ с полевыми транзисторами на входе Сдвоенный ОУ Счетверенный малoshумящий широкополосный ОУ, низковольтный ($E_p < 1,5$ В)
TAB1042 LM358 L272M AN6562S NJM2902M	КФ1032УД1 КР1040УД1 К1040УД2 КФ1053УД2 КФ1053УД3	2 операционных усилителя и 2 компаратора Сдвоенный ОУ, $U_{см}=7$ мВ 2 мощных ОУ, $U_{см}=50$ мВ, $E=24$ В, $I_{вых}=500$ мА Сдвоенный операционный усилитель, $E=4,5—33$ В, $U_{см}=7$ мВ, $K=25\ 000$ Счетверенный операционный усилитель, $E=4,5—33$ В, $U_{см}=7$ мВ, $K=25\ 000$
LM2900 LM324D TDB0146 MSLP-347	K1401УД1 K1401УД2 K1401УД3 K1401УД4	Счетверенный ОУ с однополярным питанием, $E_p=4—36$ В Счетверенный ОУ, $E_p=3—30$ В Счетверенный ОУ программируемый с выходным током до 12 мА Счетверенный ОУ, 2,5 Мгц, 10 В/мкс, 1,5 Мгц, 3 В/мкс с полевыми транзисторами на входе
LM392 SE5534 ? HA2535??	K1401УД6 1407УД1А КР1407УД2	ОУ и компаратор Малoshумящий широкополосный ОУ для низкоомных генераторов
LM4250 EK41 LM143 LM343D MA747C	КР1407УД2А 1407УД3 1408УД1 КР1408УД1 1408УД2 КР1408УД2	Малoshумящий ОУ программируемый, низковольтный ($E_p > 1,2$ В) Малoshумящий ОУ широкополосный низковольтный ($E_p > 2$ В) Высоковольтный ОУ ($E=30$ В) Сдвоенный ОУ с внутренней частотной коррекцией и защитой от короткого замыкания на выходе
CA3140 TAB1042 SE5539 MA791 ICL7612	K1409УД1А-Г K1416УД1 H1420УД1 1422УД1 K1423УД1	ОУ с малым $I_{вх}=50$ пА (биМОП) 4 малoshумящих широкополосных ОУ ОУ быстродействующий, широкополосный 280 В/мкс, 60 нс, $K=350$ Мощный ОУ Программируемый ОУ на пониженное напряжение питания, КМОП, $E=1—5$ В
ICL7621	K1423УД2А-В	2 универсальных ОУ с низким напряжением питания, КМОП, $E=0,9—5,5$ В
NIM2034D NE5517	КР1426УД1 K1427УД1	2 ОУ для звукоснимателя Сдвоенный регулируемый ОУ с токовым выходом и двумя эмиттерными повторителями
L272 HA5190	K1429УД1 433УД1	2 низковольтных ОУ ОУ $U_{см}=5$ мВ, $I_{вх}=15$ мкА, $K > 15000$, $F_t > 150$ Мгц, $V > 160$ В/мкс, $E=15$ В с малым временем установления
SS1101A TCA0372 LM358 LM158 LM124 OP27A	КР1434УД1А-В 1460УД2Р 1464УД1Р 1467УД1Р 1467УД2Р 1473УД1Т	2 ОУ с нормированным уровнем собственных шумов Сдвоенный мощный операционный усилитель, выходной ток 1А Операционный усилитель сдвоенный Операционный усилитель сдвоенный Операционный усилитель счетверенный Малoshумящий прецизионный операционный усилитель

который, опускаясь, заставляет легкий клапан подниматься вверх. На рисунках 2 и 4 показаны схемы работ клапанов бортов и щитков днища.

Перед изготовлением модели внимательно рассмотрите рисунки и запаситесь необходимыми материалами и инструментами. Вам потребуются фанера и деревянные брусочки, тонкая жесть и проволока, а также картон, ватман, скотч или лейкопластырь, водоэмульсионный клей, краски, бесцветный лак. А из готовых изделий — колеса от игрушечных автомобилей и шкивчики из конструктора. Все эти материалы, как видите, недефицитные и легкозаменяемые.

Колеса должны быть одинаковые в количестве 8 штук.

Размер модели будет зависеть от размера колес, которые вы сможете достать. Поэтому вам придется пересчитать основные размеры модели, вводя коэффициент. Например, если вы достали колеса диаметром не 65 мм, а 50, то коэффициент k будет равен $k=1,3$. Отсюда следует, что высота модели будет не 254 мм, как указано на чертежах, а 195 мм, длина же будет не 500 мм, а 384,5 и путь прохождения модели (до ее переворачивания) сократится с 2 до 1,5 метра.

Изготовление следует начать с несущей рамы автобуса. Она состоит из двух боковин и двух проставок, одинаковых по размерам. Их следует выпилить лобзиком из 7 — 8-мм фанеры и подогнать места соединений. До начала сборки прикрепите к боковинам ручки переворота модели. Между боковинами установите втулки с внутренними металлическими резьбовыми шпильками (см. рис. 3) и стяните боковины крепежными гайками. Далее монтируются направляющие шкивы и ведущие оси модели, а также устанавливаются колеса. Ведущие оси соедините с колесами на клею. Собранный раму с колесами обкатайте — она должна легко катиться по ровному полу без каких-либо помех. Затем соберите пластины груза между собой. Внимательно посмотрите на рисунке 5, как крепится и натягивается нить. В качестве нити используйте подходящую рыболовную лесу или синтетический жгут. Не устанавливая груз на место, отбалансируйте его, подвесив за нить. Он должен располагаться параллельно земле, не наклоняясь в какую-либо сторону. Если какая-то половина груза перевешивает, то ее следует облегчить, высверлив несквозные отверстия сверлом.

После того как груз будет уравновешен, установите его на модель. Собранный движущуюся часть модели — раму на колесах с грузом — следует испытать на ровном полу (без ковра). Нормально подогнанные детали будут работать сразу. Незаконченная модель должна двигаться и останавливаться, затем, после переворачивания, опять должна начинать движение.

На боковины обкатанной модели приклейте рейки крепления обшивки и жестяные уголки (см. рис. 4).

Затем изготовьте щитки днища (их лучше вы-

резать из тонкого (0,3 — 0,4 мм) алюминия (см. рис. 3) и детали рычажной системы щитков, которые изготавливаются из кровельной жести (0,5 — 0,7 мм) и медной проволоки диаметром 1,5 — 2 мм. В качестве грузов здесь подойдут стальные пластинки толщиной 1 мм, которые можно добавлять по количеству или снимать в процессе регулировки. Затем соберите все детали щитков (2 комплекта) и установите на раму сверху и снизу модели. Отрегулируйте работу щитков, переворачивая модель, а также добавляя или убирая пластинки грузов.

Детали обшивки кузова проще сделать из плотного картона. При их изготовлении необходима лишь аккуратность.

После этого приступайте к работе с декоративными клапанами. Вырежьте их из плотного ватмана (см. рис. 4).

Центровую часть клапанов согните пополам. В место сгиба вложите стержень от авторучки (можно металлический, рис. 6). Намажьте все место крепления клеем, обожмите стержень ватманом и дайте просохнуть. Затем приклейте на стержень маленький шкив так, чтобы одна сторона его была свободна для установки пассива. Все шесть клапанов собираются одинаково.

Отложите готовые клапаны и изготовьте детали кронштейнов. Их лучше вырезать из стальной жести толщиной 0,5 мм, после изготовления установите их на детали обшивки кузова. На каждую боковину по две штуки и по одной на переднюю и заднюю часть.

Далее сделайте шкивы-противовесы (рис. 4 и 6).

Поставьте клапаны в вилки кронштейнов, а с другой стороны обшивки — также в вилки кронштейна — установите шкивы-противовесы и соедините их резиновыми нитями, как показано на рисунках. Концы резиновых нитей завязать и капнуть резинового клея. Испытайте каждую деталь обшивки кузова, переворачивая ее: клапан всегда должен подниматься вверх. Готовые и отрегулированные детали кузова можно устанавливать на раму модели. Модель готова, остается только нарисовать на ней окна, фонари, а также остальные детали кузова и, конечно же, покрасить.

Хочется добавить, что эту модель можно усовершенствовать. Первое — установить фиксатор груза, который бы удерживал груз во время переворачивания модели и не давал крутиться колесам вхолостую, пока модель не поставлена на пол.

Во-вторых, можно значительно увеличить расстояние движения модели, если установить выключатель сцепления. Сцепление должно сработать в момент, когда груз находится очень близко от точки его остановки (внизу). Тогда модель могла бы совершать дальнейшее движение уже по инерции. Эти устройства, надеемся, вы сумеете разработать и установить самостоятельно.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПЕСОЧНЫЕ ЧАСЫ



«Видел в продаже электронный имитатор песочных часов. Хотелось бы знать, как он устроен и можно ли собрать такой самому.

Максим Хилько, Ставрополь».

Светодиоды в электронных песочных часах меняют свою яркость, имитируя работу часов песочных. Кроме того, показания времени дублируются обычно цифровыми индикаторами. Если вас устроит упрощенный вариант, не требующий цифровых микросхем и жидкокристаллических индикаторов, вы можете собрать схему, состоящую из трех операционных усилителей и двух светодиодов. У вас получится занимательная игрушка, кото-

рую, к тому же, можно использовать как таймер для включения различных исполнительных устройств.

Схема, предложенная американским инженером Дэном Бейкером, позволяет собрать часы, служащие трехминутным таймером и имитирующие при этом работу часов песочных.

В ней используются два ярких светодиода фирмы Panasonic LM227 и две импортные микросхемы — операционный усилитель TL081 и два — LM358 (рис. 1). При этом первая ИМС не имеет аналогов,

однако широко представлена у нас в продаже и стоит недорого. А вот LM358 заменить можно — полностью совпадают с этой микросхемой и по принципу действия, и по цоколевке отечественные аналоги КР146УД1 или 1446УД1. Можно заменить и КР140УД7, но в

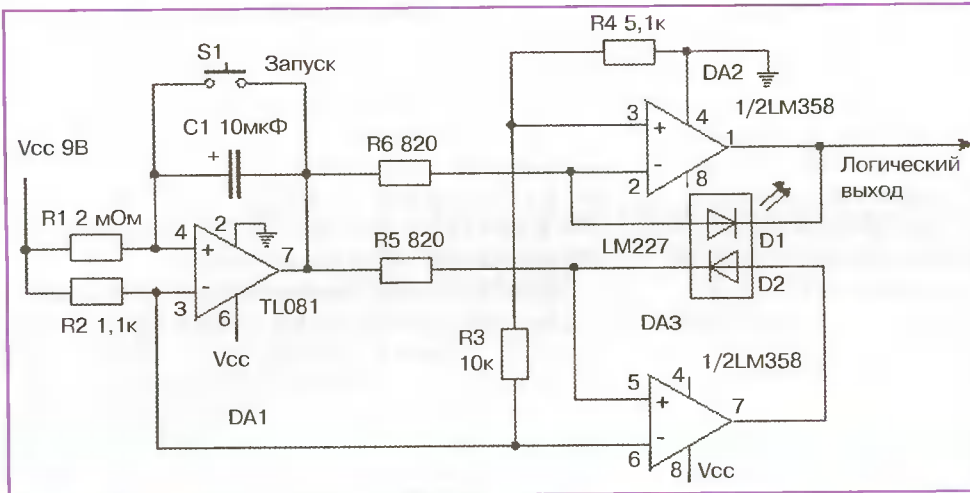


Рис. 1. Электрическая принципиальная схема таймера.

ПАЯЛЬНИК С ПРИЦЕЛОМ



От точности и надежности пайки мелких радиодеталей зависит, будет ли работать собираемое вами устройство. Качественно выполнить ее поможет установленная на паяльнике оптическая линза.

Найдите небольшую линзу, оправа которой оснащена винтовым соединением — такие обычно используются при креплении футляра. Подберите тонкий стальной, дюралевый или медный пру-

ток (проволоку) под диаметр резьбы отверстия в оправе линзы.

Из жести изготовьте скобу или хомутик на паяльник (см. рис.). Соедините края скобы и высверлите в них сквозное отверстие под диаметр прутка.

На обоих его концах нарежьте резьбу, ответную резьбе отверстия в оправе линзы. Согните прутки под прямым углом, как показано на рисунке. На резьбу прутка навинтите гайку с шай-

этом случае необходимо помнить, что цоколевка этого двоярного усилителя иная (см. рис. 2). В качестве же светодиодов можно использовать практически любые имеющиеся в продаже.

Таймер стартует при замыкании нормально замкнутых контактов кнопки S1.

Светодиод D2 начинает при этом светиться все ярче, а свечение D1 постепенно сходит «на нет». Установленные на панели один над другим, эти два светодиода имитируют работу песочных часов (будто песок пересыпается из верхней чаши в нижнюю).

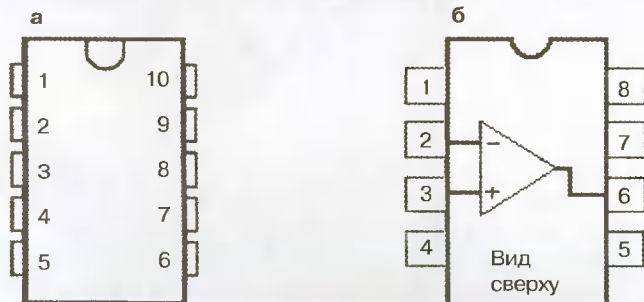
Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока D2 не откроется полностью, а D1 не погаснет, фиксируя окончание временного интервала. На выходе микросхемы DA2 при этом установится высокий потенциал.

Этот сигнал может быть, как сказано, использован для управления различными устройствами.

Кнопка S1 подойдет практически любая. Резисторы: R1 — 2 мОм, R2 — 1,1 кОм; R3 — 10 кОм ; R4 — 5,1кОм; R5=R6 — 820 Ом. Конденсатор C1 — 10 мкФ. Микросхемы — TL081 и LM358 или 3 операционных усилителя 140УД1.

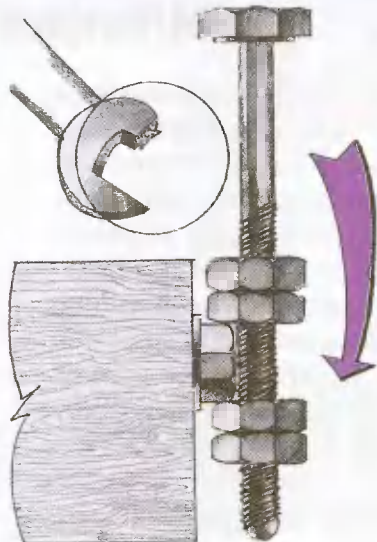
Если вы исключите из схемы операционный усилитель DA1, то у вас останется узел, который можно использовать для индикации напряжения в различных электронных схемах.

Рис. 2. Цоколевка микросхем: а) операционный усилитель TL081; б) отечественный аналог LM358 — 140УД7.



бой, наденьте скобу на паяльник, обхватив его тонкую часть, как показано на рисунке. Вставьте пруток в отверстия скобы и привинтите с помощью еще одной гайки.

Выставив получившийся штатив под необходимым углом к паяльнику, навинтите на свободный конец прутка линзу так, чтобы острие жала паяльника оказалось в ее фокусе.



ЛЕВША СОВЕТУЕТ

КЛЮЧ

Если под рукой нет гаечного ключа нужного размера, отвинтить болт или гайку можно с помощью нехитрого соединения.

Подберите длинный болт и навинтите на него четыре гайки, соединив их попарно, как показано на рисунке.

Две первые совмещенные гайки навинтите до конца резьбы болта, двумя же другими затяните деталь, которую необходимо отвернуть.

Отвинтить что-либо таким «ключом» можно, пользуясь болтом как рычагом.

ТРУБКА ФУКО



Э

ту забавную вещь можно назвать физической игрушкой, трюком или, если хотите, головоломкой. Состоит она всего из двух деталей.

Продемонстрируете своим гостям металлическую трубку с отверстиями на поверхности и небольшой цилиндр, диаметр которого меньше диаметра трубки.

Опускаете цилиндр в трубку, он начинает падать вниз, но вдруг... его движение замедляется и он как будто зависает внутри трубки, как если бы там находилась вязкая жидкость. Этот процесс плавного перемещения цилиндра хорошо виден через отверстия в боковой поверхности трубки. Заглянув же в трубку сверху, можно воочию увидеть самый настоящий процесс левитации — таблетка действительно висит или «парит» внутри трубки, не касаясь ее стенок.

ИГРОТЕКА

Почему так происходит? Дело в том, что таблетка — сильный магнит (такой можно подобрать, например, в появившихся в продаже китайских детских конструкторах). Двигаясь внутри трубки, он наводит в ней вихревые магнитные поля — токи Фуко, которые в данном случае существенно замедляют свободное падение цилиндра.

Для изготовления этой игрушки подберите цилиндрический магнит диаметром 12...13 мм и высотой 12...20 мм.

Трубка должна быть изготовлена из немагнитного металла, хорошо проводящего электрический ток (медь, алюминий). Может подойти отрезок дюралевой лыжной палки, если внутри нет технологического шва.

Длина трубки — 350 мм, внутренний диаметр — 15 мм, диаметр боковых отверстий — 10 мм. При рекомендованной длине трубки вы можете просверлить их 5 — 6 штук.



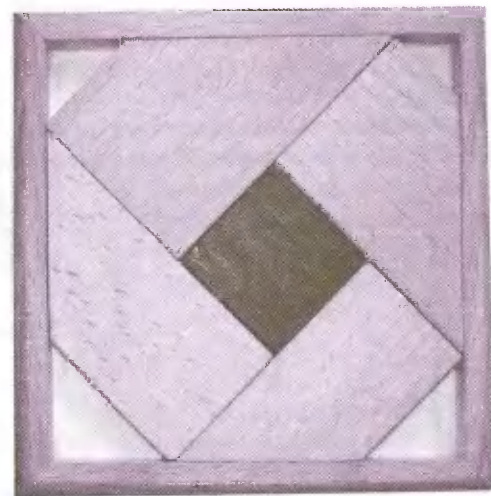
Демонстрация эффекта зависания магнитного цилиндра в трубке в результате индукции токов Фуко.
1 — магнит;
2 — трубка.

Этот простой, но очень эффектный физический опыт легко превратить в фокус, если заготовить еще один цилиндр из немагнитного металла, по размерам и внешнему виду не отличающийся от магнита. (Для этого можно просто покрасить оба цилиндра одинаковой краской.)

Покажите своим гостям два-три раза «левитацию» цилиндра, а потом предложите им повторить опыт. Когда будете передавать реквизит зрителям, подмените магнитный цилиндр обычным. Не забудьте придумать и произнести какое-нибудь волшебное слово, например, «Абракадабра». Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ

Для тех, кто не смог решить головоломку «Черный квадрат», опубликованную в прошлом номере «Левши», приводим решение (см. рис).



ЛЕВША СОВЕТУЕТ



СИЛЬНЫЙ ХОД

Для импровизированного турнира совсем не обязательно искать настоящие шахматные часы — подойдут и песочные.

Выпилите ровный деревянный брусок в форме правильного параллелепипеда произвольной длины, ширина и высота же его должны быть равны. Обработайте его грани толстой наждачной бумагой.

Отметьте на двух его сопре-

дельных боковых гранях центры для оснований песочных часов. Желательно, чтобы эти точки размещались на одной перпендикулярной оси бруска плоскости.

Подберите пару одинаковых песочных часов (их можно купить в любой аптеке). Измерив радиус окружности основания часов, отложите его циркулем от центров и проведите две окружности. По ним

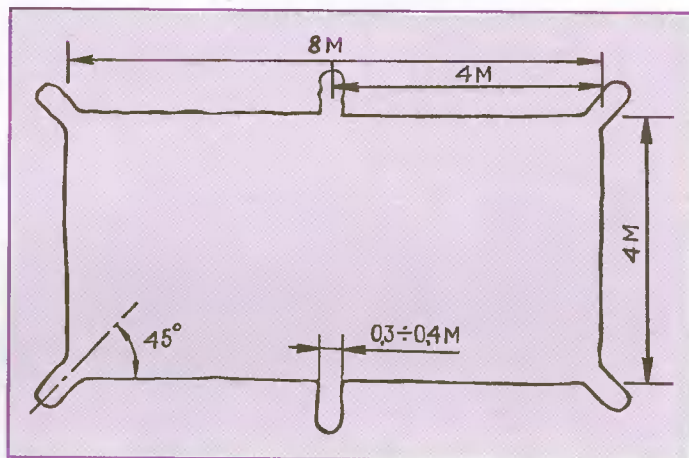
МОРОЗ И ВЕТЕР НИТТОЧЕМ



«ЛЕВША» — XX ВЕК

Ч тобы сыграть партию-другую в бильярд, совсем не обязательно иметь дорогостоящий стол, костяные шары и дубовые кии. Более того, игра, которую мы вам предлагаем, не менее азартна, чем бильярд, и хотя играть придется на улице, думаем, не замерзнете. По площади игровое поле раз в 25 больше площади бильярдного стола. Сукном послужит скользкий лед, бортами — снежные валики, как и в настоящем бильярде, на игровом поле предусмотрены лузы — по углам и посередине длинных бортов. Конечно, чтобы «гонять» шайбы на поле таких размеров, придется по нему ходить. А все остальное будет зависеть от вашего глазомера, точности удара, умения спрогнозировать траекторию скольжения шайбы после соударения с другими шайбами и отскоками от бортов.

Ну что ж, пока на дворе еще стоят морозные деньки, пора за дело. Желающих поиграть в бильярд на льду в

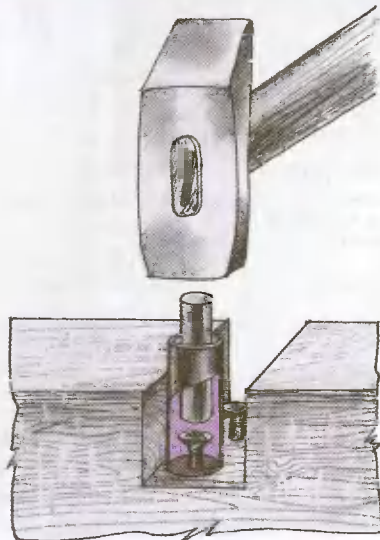


вашем дворе найдется немало. Вот и распределите работу так, чтобы быстрее ее завершить.

Пока одна группа ребят займется игровым полем (о нем мы расскажем ниже), другая возьмется за инструменты. Им предстоит изготовить 20 одинаковых по размерам и весу шайб (на рис. деталь А). Из них четыре будут запасными. Заготовками для них послужит кругляк

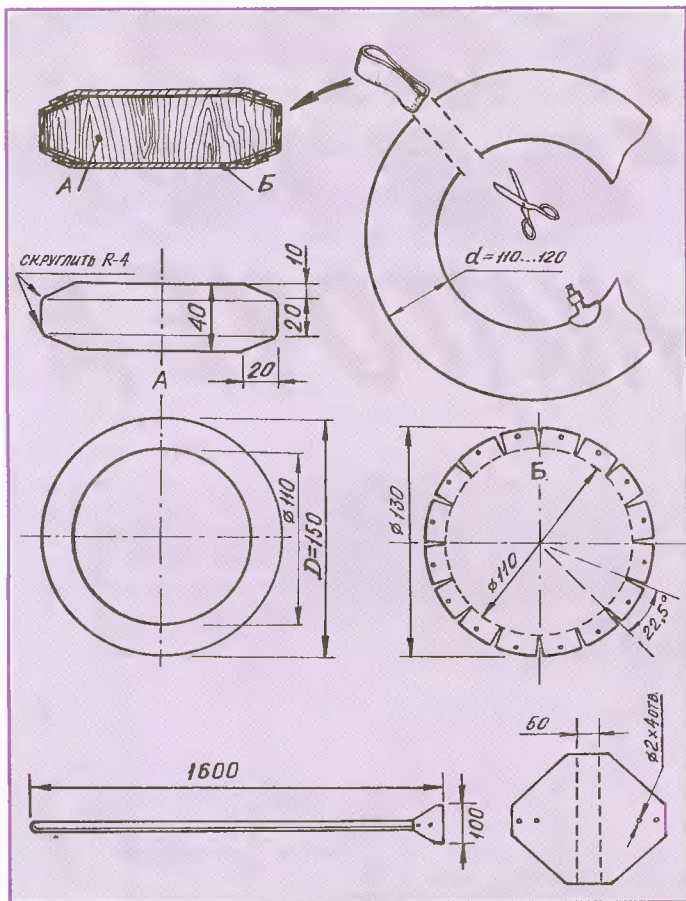
с помощью клея «Момент» приклейте часы к бруску (см. рис.)

Когда клей подсохнет, можно приступать к игре: сделав шахматный ход, вы просто переворачиваете брусок на 90°. Таким образом, песок в ваших часах, расположенных параллельно столу, остается неподвижным, а часы вашего соперника, установленные вертикально, отсчитывают время.



УДАР, ЕЩЕ УДАР

Забить гвоздь в труднодоступном месте или пазе сложной формы поможет небольшой обрезок шланга, в котором бы уместился гвоздь. Вставив гвоздь в получившуюся оправку, направьте острие в нужную точку. С помощью металлического штыря забейте гвоздь (см. рис.).



диаметром 150 мм из древесины вязких пород, например, вяза, березы, тополя. В цилиндрических заготовках подберите места без сучков и сколов и ножовкой аккуратно выпилите по линии разметки шайбы высотой 40 мм. Желательно каждую обточить на токарном станке, придав вид, как показано на рисунке.

Далее из дюралюминиевого листа толщиной 1 мм вырежьте 40 дисков (на рис. деталь Б). По

предварительной разметке отогните лепестки и просверлите отверстия диаметром 1 мм.

Из старых автомобильных шин, камер ножницами нарежьте 20 резиновых колец шириной 40 мм. Каждое кольцо с натягом наденьте на шайбы. А теперь сверху и снизу прижмите края резиновых колец дисками и аккуратно прошейте мелкими гвоздями диаметром 1,5 мм.

Изготовить два кия труда не составит. Ручкой послужит деревянный черенок от грабеля или лопат длиной не менее 160 см и диаметром 40 мм. На нижнем конце каждого кия на шурупах или гвоздях необходимо закрепить перекладину. Проще всего вырезать ее из стального листа толщиной 1,5...2 мм по разметке, указанной на рисунке.

А теперь вернемся к ледяной площадке. Она должна иметь строго прямоугольную форму размером 8 x 4 м. Весь снег аккуратно уложите на борта и выровняйте длинной ровной доской. Высота бортов не менее 20 см. Изнутри стенки бортов должны быть строго вертикальными. По углам площадки и на середине длинных бортов и стенках сделайте проходы (лузы) шириной 30 см.

Площадку несколько раз с интервалом в несколько часов залейте теплой водой. Игровое поле должно получиться гладким, без заметных бугорков и впадин. Чтобы снежные борта не осыпались, их тоже желательно хотя бы раз другой опрыскать теплой водой.

Но вот игровое поле и спортивный инвентарь готовы. Установите недалеко от короткого борта 15 шайб треугольником, а последний, шестнадцатый, — у другого короткого борта. Прицельтесь кием и сильно ударьте или резко толкните шайбу. Игра началась!

Ю.АНТОНОВ

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
 Редактор Ю.А. ЭКШТЕЙН
 Художественный редактор А.Р. БЕЛОВ
 Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
 Компьютерный набор Л.А. ИВАШКИНА, Н.А. ТАРАН
 Компьютерная верстка О.М.ТИХОНОВА
 Технический редактор Г.Л. ПРОХОРОВА
 Корректор В.Л. АВДЕЕВА

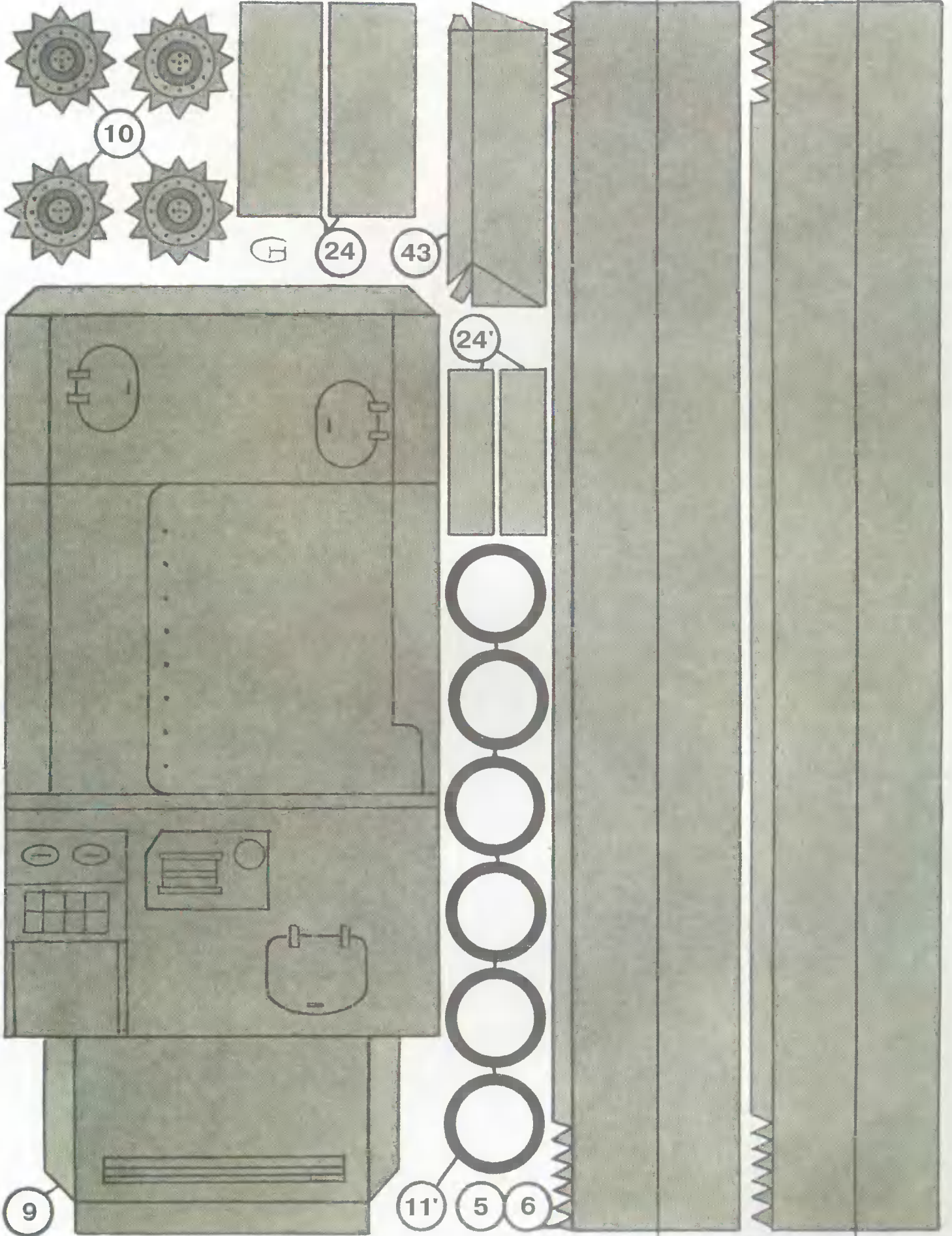
В ближайших номерах «Левши»:

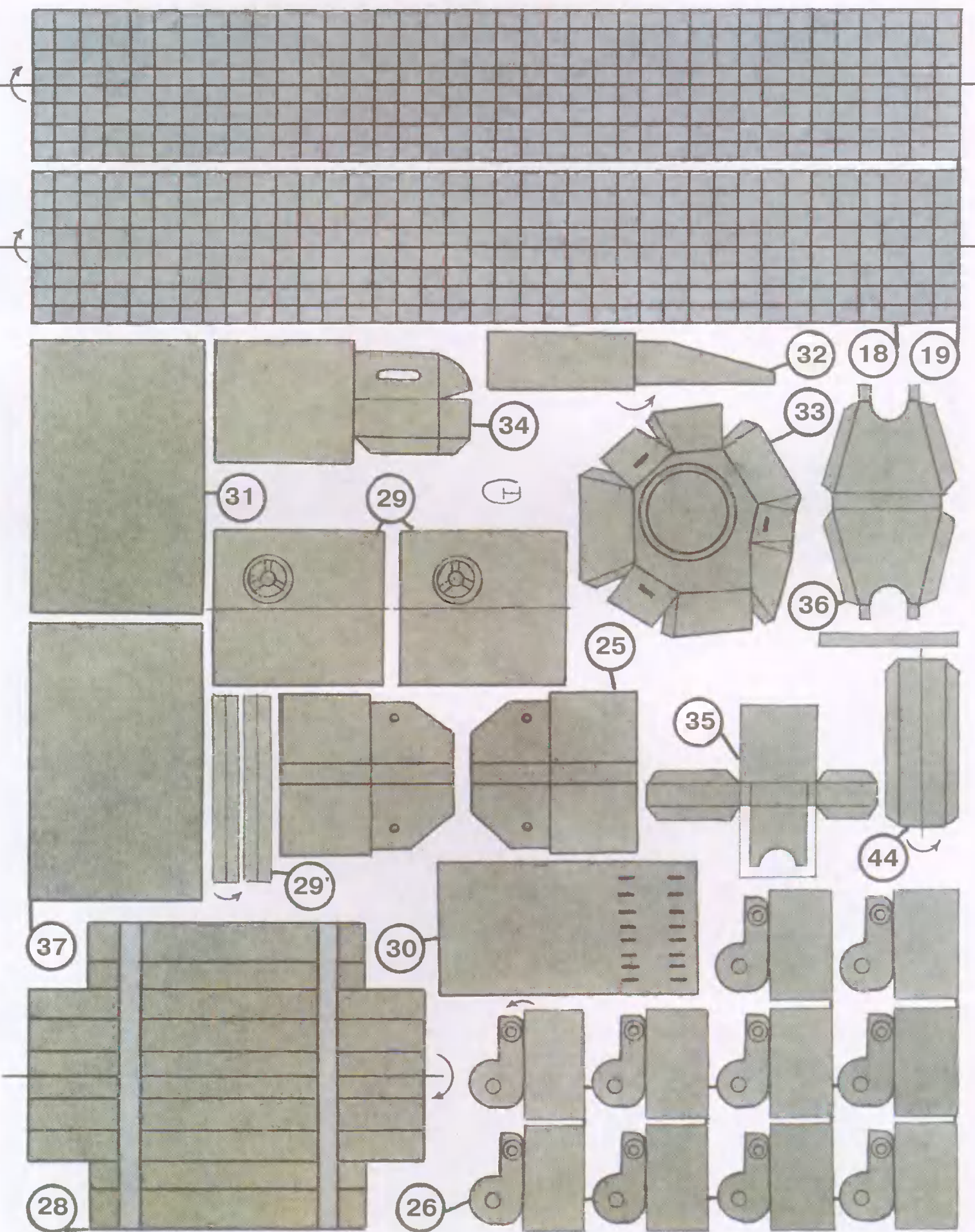
— Ракетный истребитель «Комета» открыл одну из самых драматических страниц истории боевой авиации. Практически неуязвимый реактивный перехватчик, развивавший скорость, близкую к сверхзвуковой, впервые поднялся в воздух еще в 1941 году. Собрав точную копию этого самолета, вы сможете пополнить «Музей на столе».

— Умельцы смогут с нашей помощью изготовить лазерный прибор, позволяющий точно разметить плоскости со сложной поверхностью при ремонте или установке полок в вашем доме. А любители электроники найдут схему устройства, контролирующего работу всех электроприборов.

— И, как всегда, вас ждут головоломки от В.Красноухова и полезные советы.

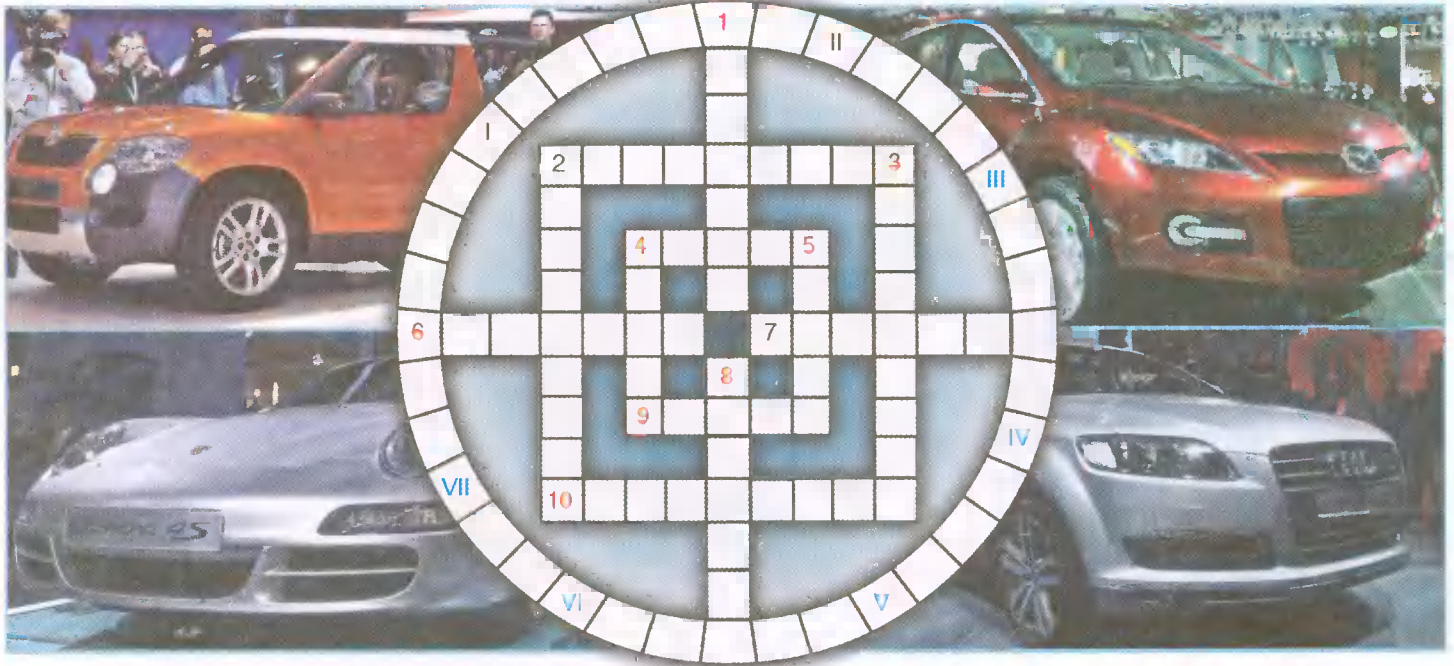
Учредители:
 ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
 Подписано в печать с готового оригинала-макета 26.12.2005. Формат 60x90 1/8.
 Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл.
 Учетно-изд. л. 3,0. Тираж 2200 экз. Заказ № 2608
 Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати № 2»
 141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.
 Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: 685-44-80.
 Электронная почта: yt@got.mmtel.ru Журнал зарегистрирован в Министерстве
 Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания
 и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
 Гигиенический сертификат № 77.99.02.953.Д.005775.09.05





ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Продолжаем публикацию серии головоломок, начатую в предыдущих выпусках.
С условиями их решений можете познакомиться в «Левше» № 1 за 2006 год.



Составил Юрий КЕВОРКЯН

ПО ГОРИЗОНТАЛИ: 2. Механический преобразователь частоты, объединенный с ротором электрической машины. 4. Единица массы драгоценных камней. 6. Направление, перпендикулярное продольной оси судна. 7. Древесина (синоним). 9. Чертеж машины или детали, выполненный с натуры карандашом, как правило, от руки. 10. Преимущественно наземная передающая радиостанция, расположенная в известном географическом месте, сигналами которой пользуются для определения местоположения самолета, судна.

ПО ВЕРТИКАЛИ: 1. Химический элемент, металл. 2. Строй кораблей или судов, идущих друг за другом в одной линии. 3. Простейший переключатель с ручным приводом и металлическими ножевыми контактами, входящими в неподвижные пружинящие контакты. 4. Часть

ударного механизма в огнестрельном оружии. 5. Инструмент для зажатия обрабатываемого предмета. 8. Фигура пилотажа: самолет переводится в крутой набор высоты до полной потери скорости, после чего он падает с поворотом корпуса на нос и переходом в крутое пикие.

ПО ОКРУЖНОСТИ: I. Одна из декартовых координат. II. Единица силы электрического тока в системе СИ. III. Традиционно проводимые большие гонки спортивных судов. IV. В астрономии — точка небесной сферы, к которой направлен вектор скорости тела. V. Цветное непрозрачное стекло в виде небольших кубиков и пластинок, применяемое для мозаичных работ. VI. Название легковых автомобилей германского производства. VII. Линия на географической карте, соединяющая места с одинаковой средней температурой.

Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
(11) (8) (6)¹ (9)¹, (5)² (8)



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.

Подписаться на наш журнал можно в Интернете по адресу: www.apr.ru/pressa