



**КАК ПОСТРОИТЬ
ЛЕСТНИЦУ ДО НЕБА?**

ЖЕЗВШКА

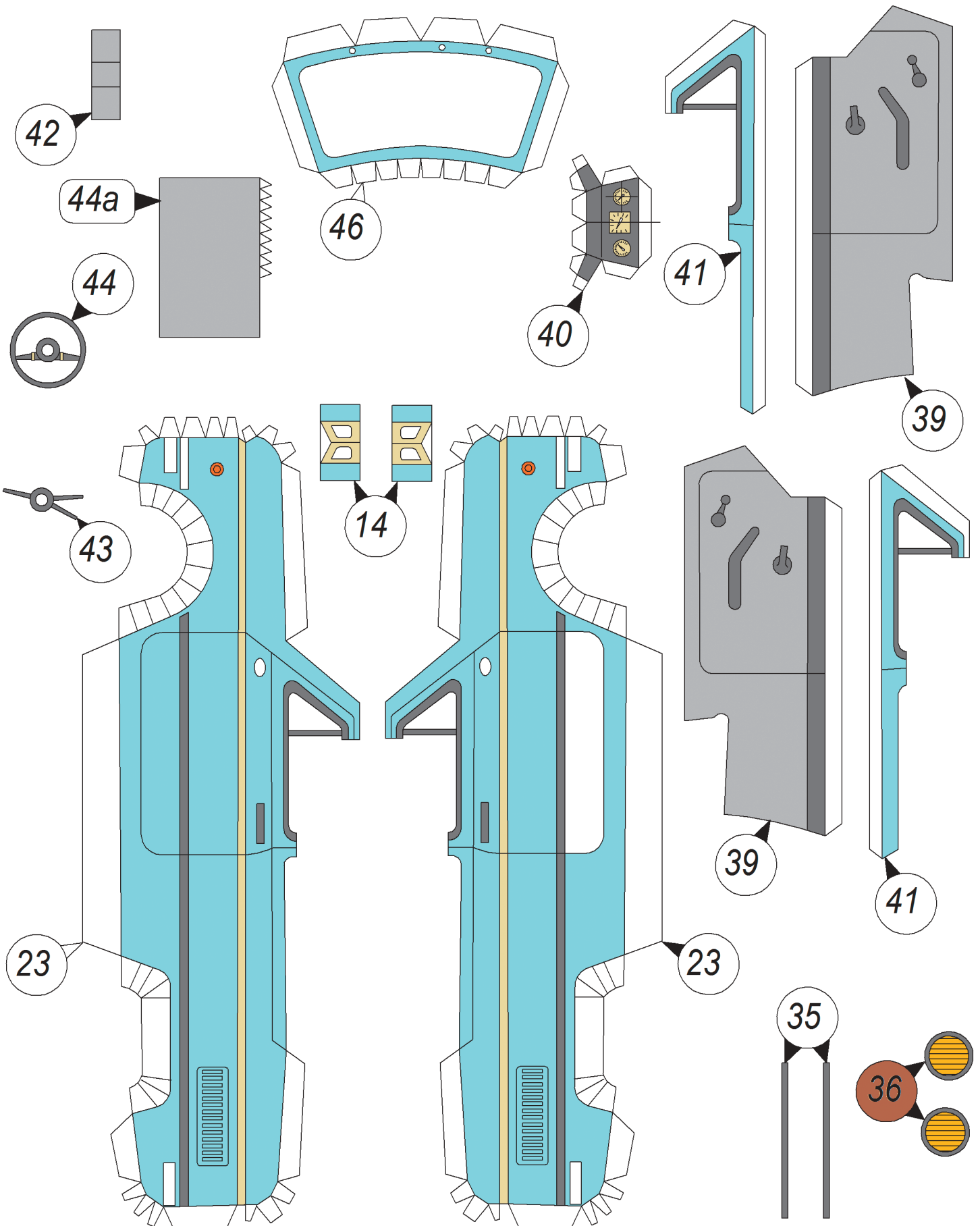
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



**КАК СДЕЛАТЬ,
ЧТОБ НЕ ПАДАЛИ
МОСТЫ?**

9
2020

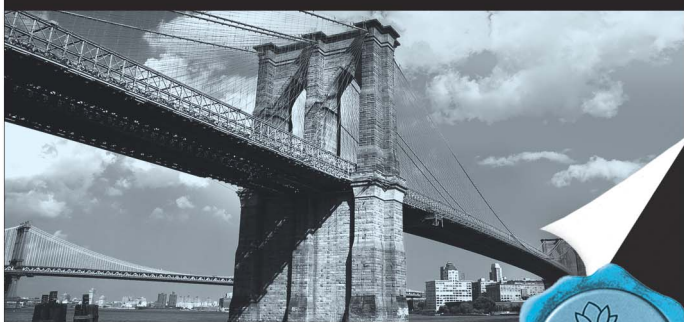


Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



9

ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

2020

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

ПЛАВАЮЩИЙ... «ЗАПОРОЖЕЦ» 1

Вместе с друзьями

**ОТ «ЛЕСТНИЦЫ В НЕБО»
ДО АДАПТИВНОГО КРЫЛА** 4

Хотите стать изобретателем?

ИТОГИ КОНКУРСА 8

Вместе с друзьями

«ПАСКАЛИНА» 11

Электроника

ГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМНИК 13

Игротека

ПРОБЛЕМА С БУКВОЙ «Т» 15

Плавающий...



«Запорожец»

В 1960-х годах «Запорожец» по праву называли народным автомобилем. Его создали и начали выпускать на украинском заводе «Коммунар» в городе Запорожье, отсюда и название. Компактный и более доступный по цене, чем другие советские автомобили, он быстро завоевал популярность у советских автолюбителей. Привлекали и его вездеходные качества.

Позже в России появились современные импортные подержанные автомобили, которые оказались удобнее, комфортнее, безопаснее и экономичнее, чем морально устаревшие «Москвичи», «Жигули» и «Запорожцы».

Но до сих пор на дорогах небольших городков и деревень можно встретить эти неприхотливые и надежные советские автомобили. Эти машины также любят модельщики. В их руках обычный «Запорожец» приобретает новые черты и качества. Из этих скромных автомобилей делают гламурные кабриолеты, снегоболотоходы, ставят на огромные колеса низкого давления, строят удобные амфибии, оборудуют поплавками. Эти неприхотливые машины работают там, где не справляется импортная техника, которой нужны станции технического обслуживания.

Сегодня мы предлагаем пополнить ваш музей на столе моделью уникального автомобиля-амфибии, который создан на базе «Запорожца» украинский конструктор Петр Кищенко. Для этого он использовал идею промышленного переднемоторного вездехода-амфибии ЛуАЗ-967М, созданного на базе серийной машины. Расчеты показали, что легкий заднемоторный автомобиль может не только хорошо ездить по проселочной дороге, но и неплохо плавать.

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

Заднемоторная схема машины позволила конструктору при минимальных доработках создать плавающий автомобиль с правильной развесовкой всех тяжелых агрегатов. Петр Кищенко аккуратно заварил все отверстия в днище амфибии, поставил сальники на валы трансмиссии и заполнил внутренние полости кузова пеной. Получился непотопляемый кузов-поплавок.

Первоначально для движения использовались задние колеса от автомобиля ЛуАЗ-967М. Автомобиль был назван «Заповодец». В дальнейшем для более быстрого передвижения по воде «Заповодец» был оборудован внешним подвесным устройством с гребным винтом и подключаемым приводом от штатного мотора. Для выхода из воды на крутой берег конструктор поставил в багажное носовое отделение электротягу.

Точная копия уникального автомобиля-амфибии нами изготовлена в масштабе 1:24. При желании модель можно сделать плавающей.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АМФИБИИ ЗАЗ-968М «ЗАПОВОДЕЦ»

Длина кузова	3765 мм
Ширина	1490 мм
Высота	1370 мм
Максимальная скорость	
на суше	118 км/ч
Скорость на воде	10 км/ч
Полная масса	1160 кг
Мощность двигателя	41 л. с.
Дорожный просвет	198 мм
Расход топлива	6,6 л/100 км

Прежде чем приступать к работе, внимательно изучите чертежи.

Изготовление модели начните с остова кузова. Обратите внимание, что детали остова кузова и колеса с позициями, залитыми коричневым цветом, должны быть обязательно наклеены на картон.

Итак, наклейте на плотный картон детали остова: раму 24, задний шпангоут 25, передний шпангоут 27, передние элементы жесткости 37а и задние элементы жесткости 37б (лист 4). Хорошо просушите детали остова под прессом (стопкой книг). Вырежьте детали остова и склейте так, как изображено на рисунке 2.

Затем вырежьте боковины кузова 23, переднюю панель кузова 29, накладку передка 34, передний капот 45, лобовое стекло 46 (наклеенное на тонкий прозрачный полистирол), двор-

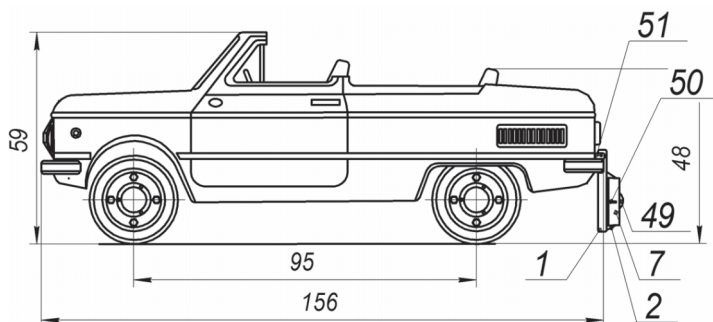


Рис. 1. Модель автомобиля-амфибии «Заповодец» в масштабе 1:24.

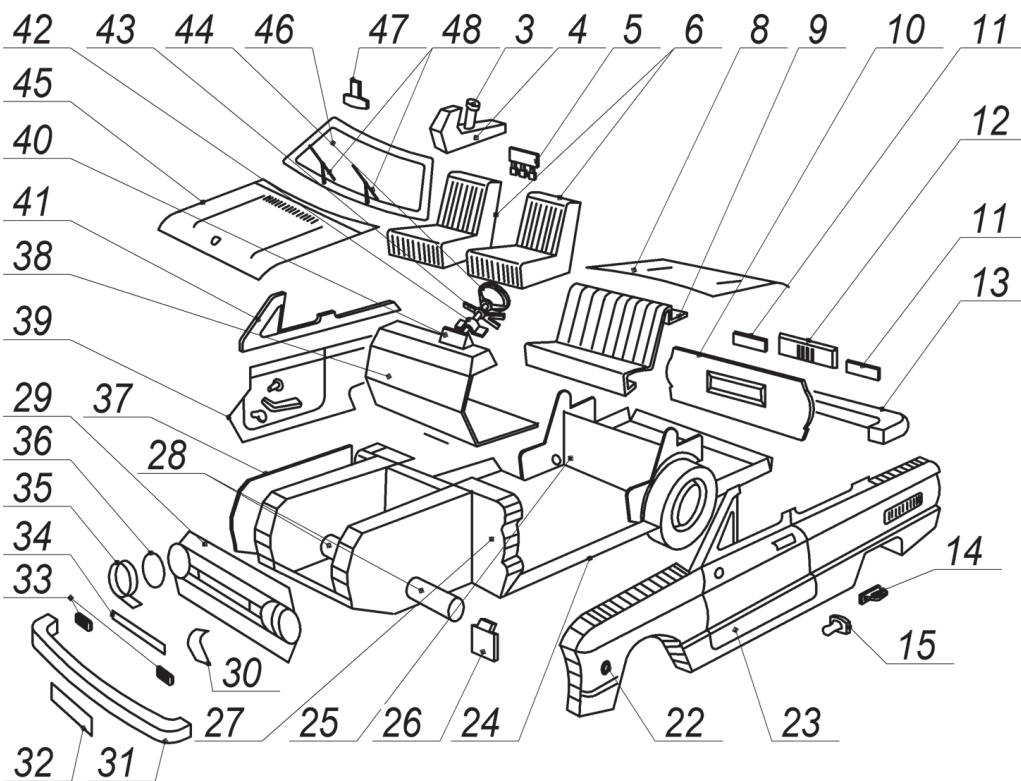


Рис. 2. Схема сборки модели.

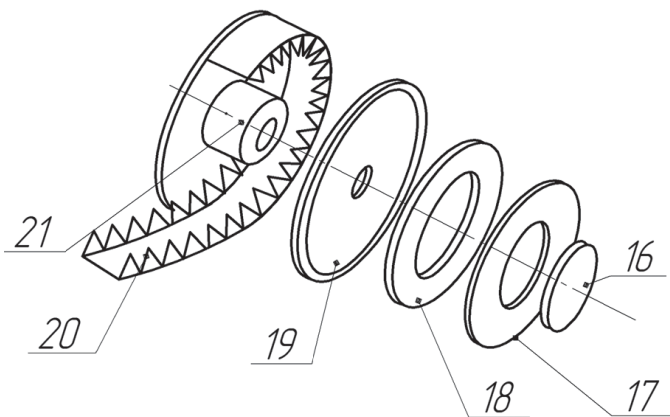


Рис. 3. Схема сборки колеса.

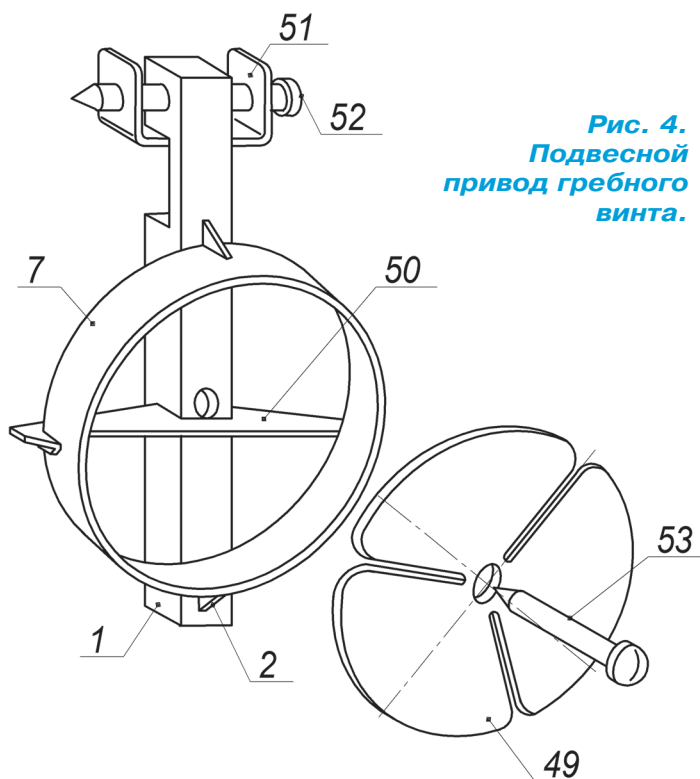


Рис. 4. Подвесной привод гребного винта.

ники 48, зеркало заднего вида 47, заднюю панель кузова 10, задний капот 8, панель заднего номера 12 (листы 1, 2 и 3) и приклейте их к остову.

Внутреннюю обшивку сделайте из деталей обшивки 39 и накладок 41 (лист 1).

Далее вырежьте и приклейте к кузову переднюю панель салона 38, заднее сиденье 9 (лист 2), приборный щиток 40, руль 44 и колонку руля 44а, рычаги на руле 43, крепление колонки руля 42. Приклейте передние фары 36 и обод 35 (лист 1), накладки передка 30, передние указатели поворотов 33, боковые указатели поворотов 22, задние блоки габаритных огней 11 (листы 2 и 3).

Передний бампер сделайте из развертки 31, а задний — из развертки 13. Склейте передние сиденья 6 и панель переключателя передач 4. Внутри салона приклейте педали 5. Рычаг переключения передач 3 сверните в виде трубочки и сверху приклейте шарик — кружок с надписью «ЗАЗ». Рычаг также можно изготовить из канцелярской иголки с шариком на конце.

Наклейте на картон, затем вырежьте и приклейте к кузову внешнее зеркало 15 и ручки дверей 14. Далее наклейте на картон, вырежьте и приклейте к кузову номерной знак 32. Оси колес 28 сверните в виде трубочки или сделайте ось из деревянной палочки или канцелярской скрепки.

Колеса делайте так. Из бумажной ленты 21 (лист 3) прямо на оси сверните и склейте колесную втулку. К торцу втулки приклейте диск 19, наклеенный на толстый картон. Колеса склейте так, как указано на рисунке 3. Вырежьте и склейте в кольцо протектор 20. Далее приклейте протектор к диску 19. С другой стороны также приклейте диск 19. Далее с двух сторон приклейте промежуточный диск 18 и внешний диск 17. С внешней стороны колеса приклейте декоративный колпак 16. Точно так же изготовьте остальные колеса. Далее можно приклеить к кузову брызговики 26.

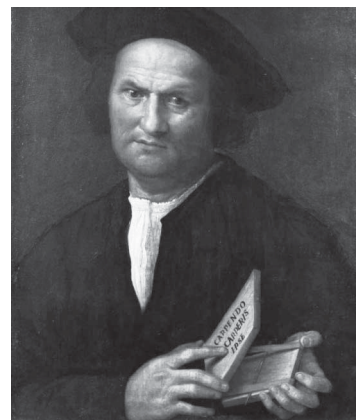
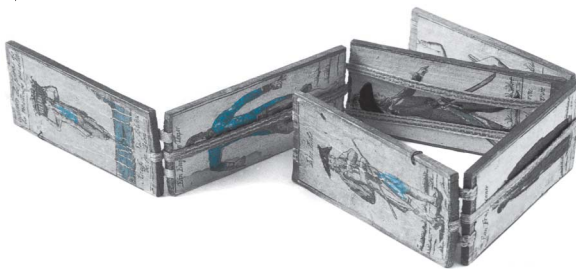
Для варианта амфибии можно изготовить также съемный привод гребного винта, изображенный на рисунке 4. Вырежьте и склейте корпус гребного привода 1 (лист 4). Гребной винт склейте из лопастей 49. Защитное кольцо сделайте из склеенных вместе полосок 7. Должна получиться полоска, окрашенная с двух сторон. Держатели кольца изготовьте из угольников 2 и кронштейна 50. Установите в гребной винт ось-гвоздик 53 и вклейте ось в корпус привода гребного винта. Далее установите корпус привода в накладку 51. Колонку гребного винта можно также сделать поворотной или съемной, установив на гвоздике с большой шляпкой 52. Затем приклейте накладку 51 к заднему бамперу.

Ну вот, теперь ваша коллекция в музее на столе пополнилась уникальным автомобилем-амфибией.

А. ЕГОРОВ



От «ЛЕСТНИЦЫ В НЕБО» ДО АДАПТИВНОГО КРЫЛА



Существуют технические идеи, живущие многие века. Таков, например, «китайский кошелек», который можно увидеть в руках героев старинных полотен.

Чтобы на практике было понятно, что это такое, мы покажем процесс его изготовления. Он прост. Вам понадобятся четыре прямоугольные — по форме денежных купюр — заготовки из плотного картона и ленты.

Вначале необходимо соединить две картонные заготовки лентами, как это показано на рисунке 1, закрепив их концы клеем (см. вид б).

Чтобы придать изделию законченный вид, мы предлагаем приклеить дополнительные картонные заготовки к крышкам «кошелька» с той стороны, где видны концы лент.

Вложив купюру или ее картонный заменитель в отделение «кошелька» с перекрещенными лентами (рис. 2) и перевернув пустую «корочку» кошелька, как показано на иллюстрации, вы сможете наблюдать чудесное перемещение картинки в отделение с параллельными

лентами. Далее мы предлагаем вам самостоятельно поэкспериментировать с необычными свойствами этой необычной вещицы. К примеру, использовать в манипуляциях с «кошельком» несколько картинок.

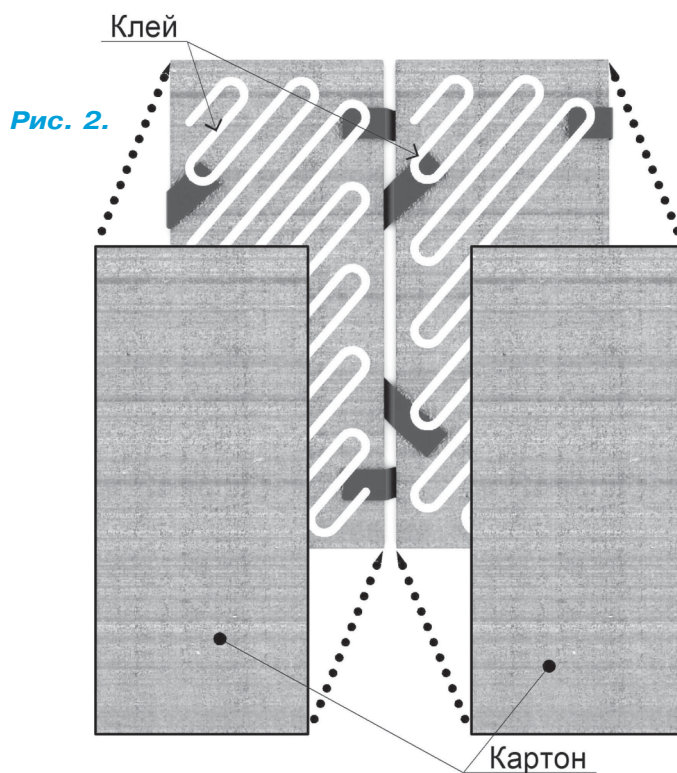
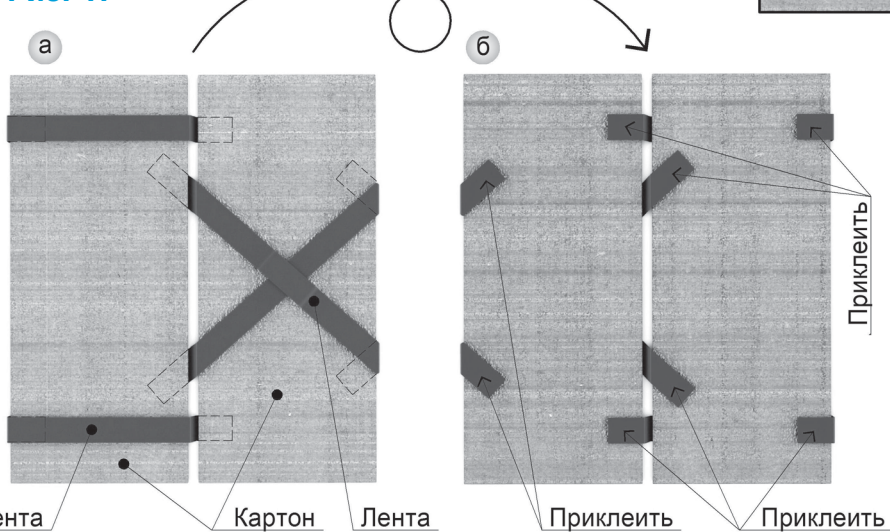


Рис. 1.



Другим, не менее остроумным по конструкции предметом является знаменитая «лестница Иакова». В данном случае это шестипанельная «лестница Иакова» из Винтертурского художественного музея, которая датируется временным промежутком между 1770 и 1820 гг.

Здесь надо пояснить, что ее историческое название связано с апокрифической библейской темой. Имеется в виду лестница из сна библейского

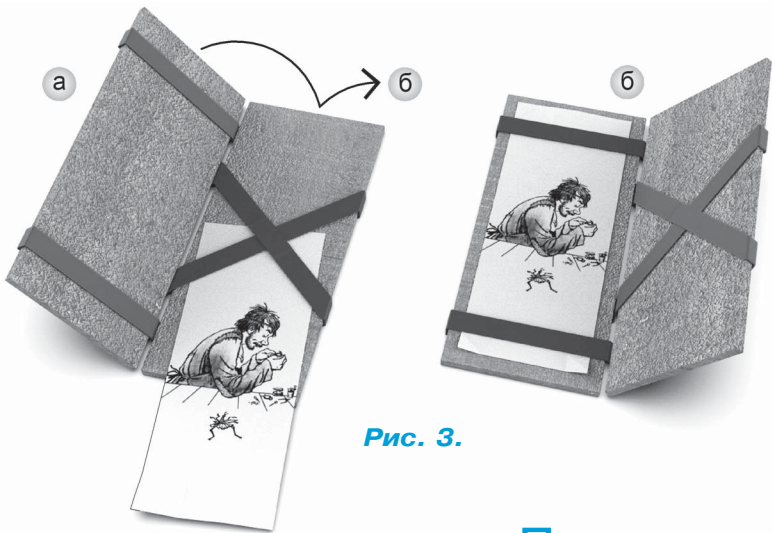


Рис. 3.

«Лестница Иакова» в сборе.

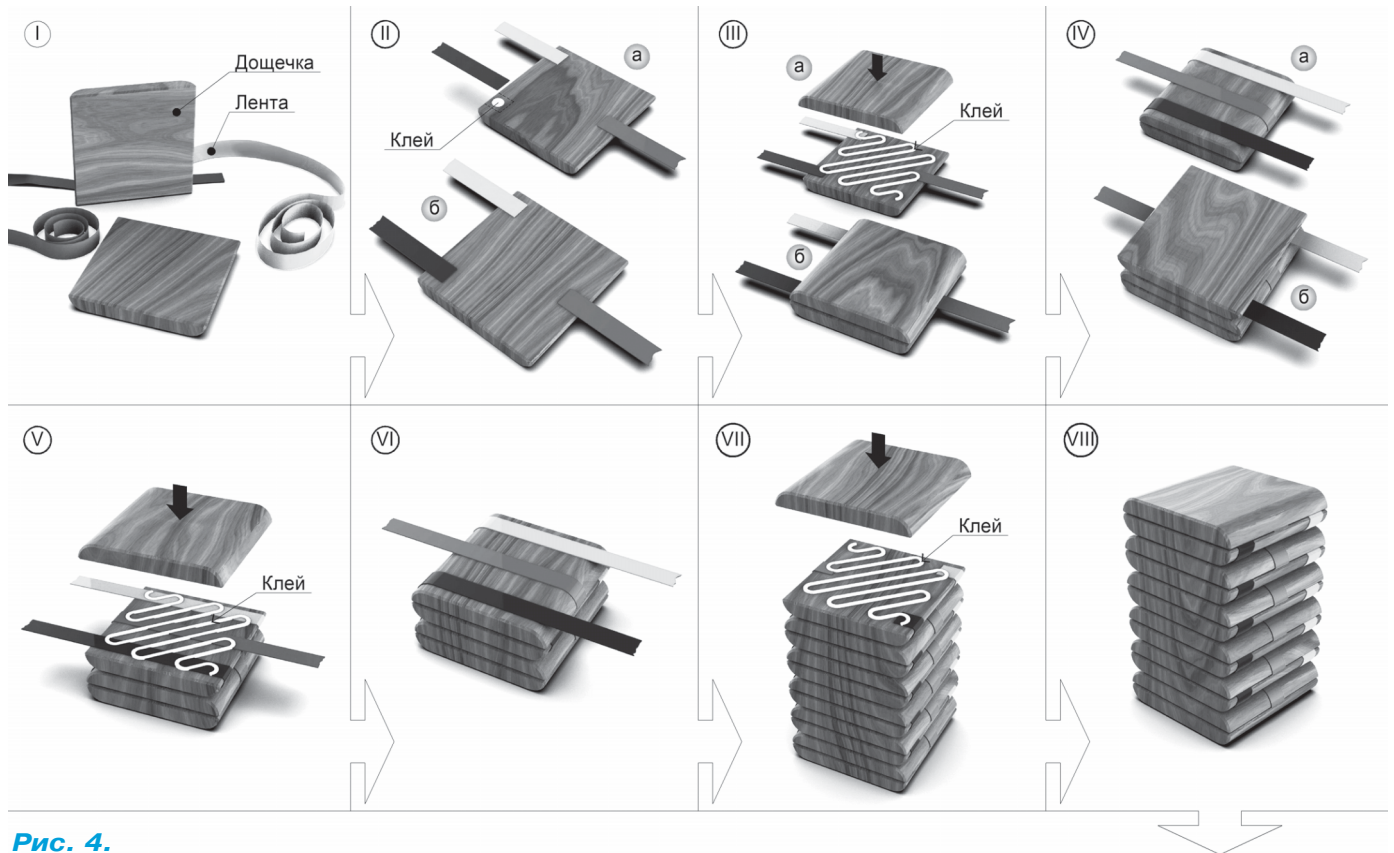


Рис. 4.

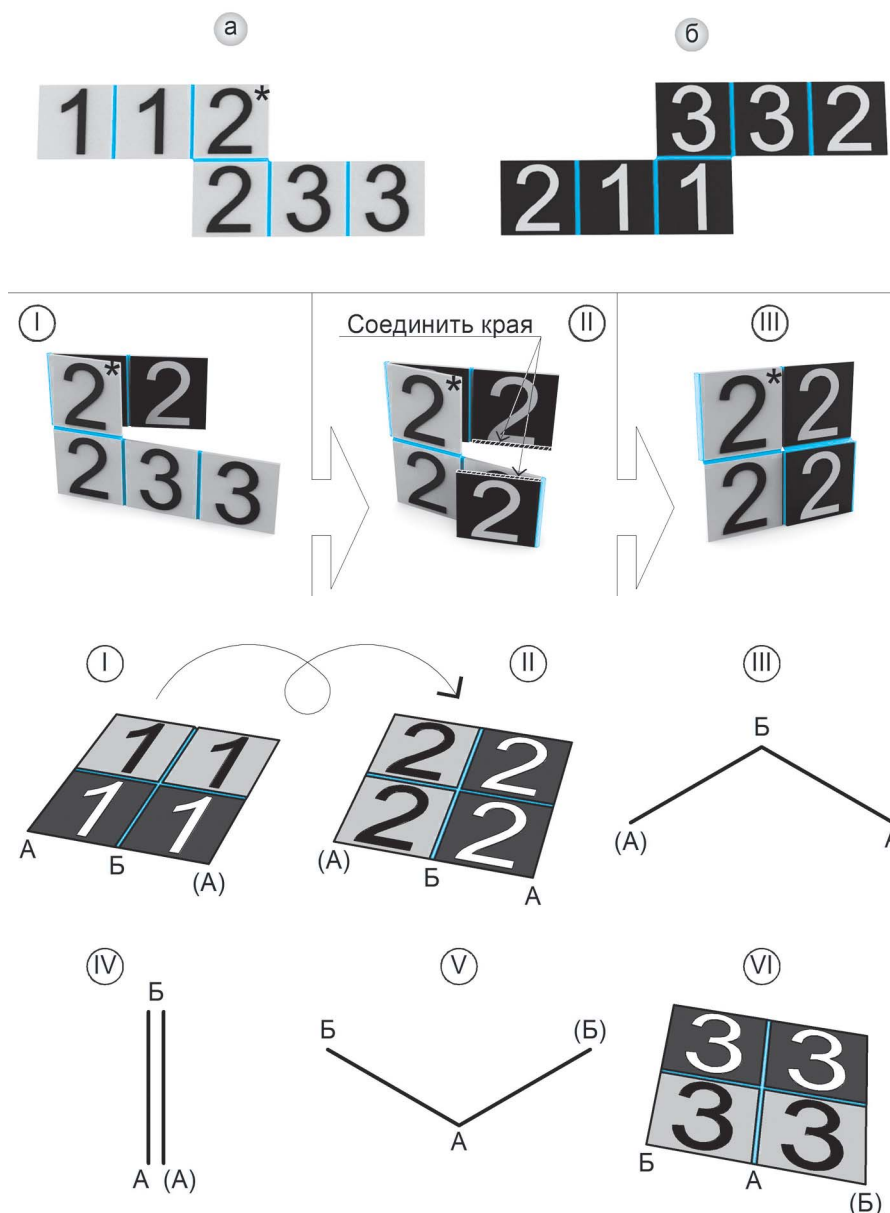


Рис. 6. Принцип действия тритетрафлексагона.



Рис. 7. Узел подвижного сочленения с переменной поворотной осью.

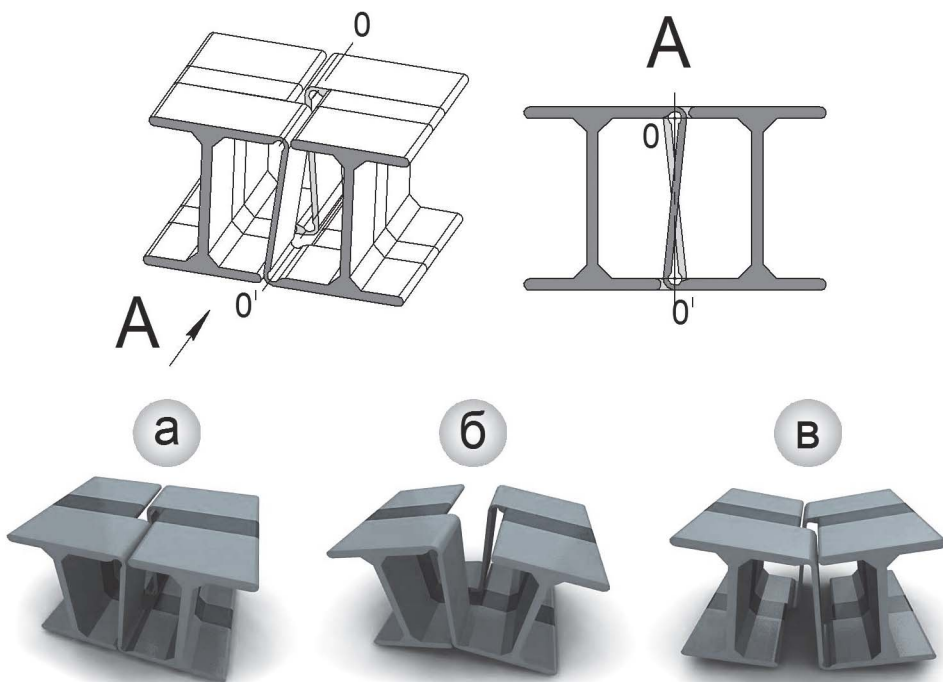


Рис. 5. Развертка и порядок изготовления тритетрафлексагона.

патриарха Иакова, соединяющая землю и небо.

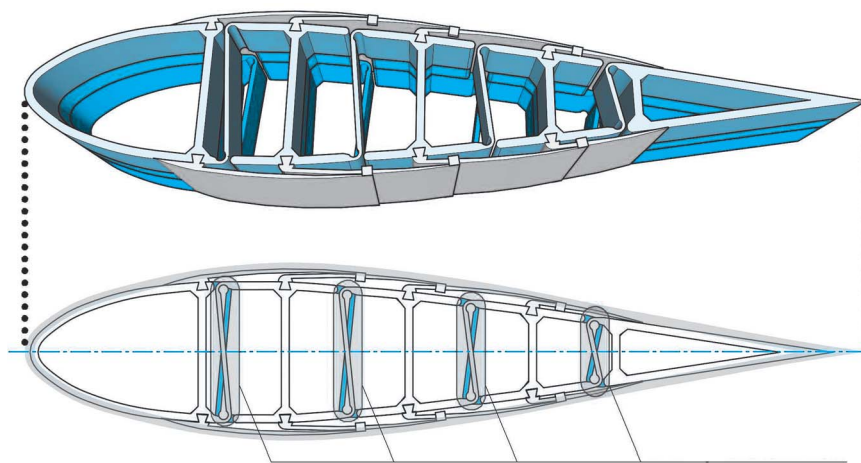
Так же как и в случае с «кошельком», «лестницу Иакова» вы можете сделать сами (рис. 3). Для этого необходимо последовательно соединить лентами 12 заранее подготовленных брусков.

Играя с «лестницей Иакова», вы увидите, как деревянный брусок спускается по всей длине конструкции, в то время как на самом деле бруски последовательно переворачиваются, не изменяя своего положения в цепи элементов (рис. 4).

Следующая конструкция, на которую следует обратить внимание, — тритетрафлексагон. Как и в случае с предыдущими примерами, в его конструкции используется принцип шарнира с взаимнообратным расположением связей.

Тритетрафлексагон — это плоская модель из области математической топологии, имеющая три поверхности. Одна из них, скрытая в складках конструкции, становится явной после того, как после выворачивания стала невидимой одна из двух ранее открытых поверхностей.

Рис. 8. Профиль адаптивного управляемого крыла самолета.



Шарнир с переменной поворотной осью.

В верхней части рисунка 5 можно увидеть развертку три-тетрафлексагона. Материалом для его изготовления может служить бумага. Буквой «а» отмечена лицевая, а буквой «б» — тыльная сторона развертки. Порядок изготовления модели три-тетрафлексагона последовательно проиллюстрирован на видах I, II и III рисунка. При изготовлении модели обратите внимание на знак «*», расположенный в верхнем правом углу одного из двух квадратов с цифрой 2 лицевой стороны развертки. Этот знак позволяет отследить положение угла отмеченного квадрата в процессе всех трансформаций, происходящих с разверткой. Наносить его на развертку не нужно, он лишь поможет собрать три-тетрафлексагон.

Принцип действия три-тетрафлексагона показан на рисунке 6.

Три-тетрафлексагон в виде шарнирного узла представляет

собой подвижное сочленение с переменной поворотной осью (см. рис. 7). Такой шарнир в процессе работы может находиться в трех отмеченных стадиях (а), (б) и (в), с плавным переходом из одного состояния в другое.

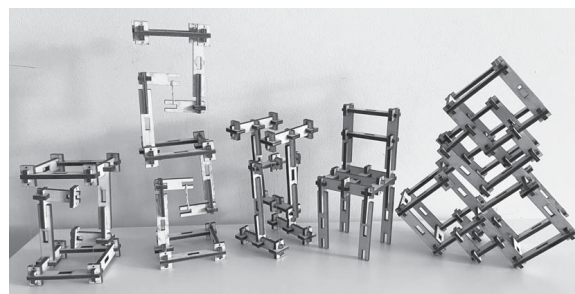
Если мы последовательно объединим шарниры с переменной поворотной осью вдоль хорды профиля крыла, вписав их в контур профиля, то получим реконфигурируемую часть упругодеформируемой панели (рис. 8).

Такое решение может улучшить аэродинамические характеристики самолета. Профиль адаптивного управляемого крыла (рис. 8) принимает форму, близкую к оптимальной, на каждом заданном режиме полета. Конструкция такого крыла позволяет плавно отклонять носовую и хвостовую часть крыла, изменяя таким образом его кривизну в зависимости от высоты, скорости полета и нагрузки.

А. ИВЧЕНКО

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

«В нашей школе много кружков для детей. Я веду математику, компьютерное проектирование и моделирование. Ребята учатся компьютерному черчению, изготавливают спроектированные ими конструкции на лазерном станке и 3D-принтере. В «Левше» много замечательных инженерных идей. В январском номере журнала за этот год особенно вдохновила идея конструктора пространственно-структурных форм А. Ивченко «Конструктор из... бумаги». Мы с ребята-



ми перечертили и изготовили детали этого конструктора из фанеры. Детали несложные, но они позволяют собрать очень разнообразные модели, развивающие у ребят инженерное мышление и фантазию».

Мы процитировали письмо Александры Сергеевны Орловой, преподавателя в школе дополнительного образования «VII форт Ковенской крепости» г. Каунаса (Литовская Республика).

К письму Александра Сергеевна приложила статью про калькулятор XVII века «Паскалина», которую мы с удовольствием публикуем в этом номере.



ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 5 за 2020 год)

В первой задаче мы просили вас придумать, как можно заменить аккумуляторы для роботов, которые порой бывают столь тяжелы, что большая часть энергии робота уходит на их перевозку. «Эта проблема мучает конструкторов еще с тех пор, как в мире появились первые механические конструкции, похожие на человека или какого-то животного, — пишет нам из Перми Всеволод Овчинников. — Сейчас бы я предложил использовать солнечные батареи».

Решение принципиально правильное, отметили наши эксперты, однако такие батареи далеко не компактны, работают только днем и для круглосуточной работы роботов все равно необходимы аккумуляторы. Или, по крайней мере, суперконденсаторы, как предлагает Никита Федоров из Архангельска. Однако он же сам отмечает и недостаток суперконденсаторов: они сильно уступают аккумуляторам по величине удельной мощности на единицу веса.

Поэтому рациональнее выглядит предложение Наташи Царевой из Новосибирска. «Недавно мне попалось на глаза описание зарубежной газонокосилки, — пишет она, — конструкция которой интересна тем, что она может заправляться той же травой, которую косит. А вся хитрость в том, что в конструкцию добавлен узел, который из травы способен делать «зеленое горючее», перерабатывая органику в топливо для двигателя». Правда, процесс этот не быстрый, и гораздо привлекательнее кажется решение, о котором напомнил Артем Смольяников из Санкт-Петербурга. Он отмечает, что, похоже, вскоре роботы «вместо батарей смогут буквально питаться металлом и воздухом». Дело в том, уточняет он, что недавно ученые предложили систему энергопитания, которая буквально поглощает металл из окружающей среды, а для химических реакций с ним использует кислород из воздуха.

Идея превратить в анод металл во внешней среде и использовать кислород из воздуха пришла в голову команде исследователей из Университета Пенсильвании. Свою разработку они назвали металло-воздушным мусорщиком (MAS). Конструкция системы питания MAS имеет все элементы классического аккумулятора — катод, анод и электролит. Но анодом у нового аккумулятора становится любая металлическая поверхность, по которой будет передвигаться робот, и аккумулятор становится легче.

Во второй задаче, как помните, речь шла о том, как исследовать мезосферу для определения точного прогноза погоды. Дело в том, что для полетов привычных аппаратов мезосфера — это своего рода «мертвая зона»: воздух здесь слишком разрежен, чтобы поддерживать самолеты или аэростаты (на высоте 50 км плотность воздуха в 1000 раз меньше, чем на уровне

моря), и в то же время слишком плотен для искусственных спутников. Поэтому исследования мезосферы проводят в основном с помощью суборбитальных метеорологических ракет. В итоге мезосфера изучена хуже других слоев атмосферы, что специалисты считают пробелом — ведь там происходят важные процессы.

Многие наши читатели предлагают использовать для этой цели вакуумный дирижабль, о котором говорил еще К. Э. Циолковский и его предшественники. Суть в том, что в обычном аэростате или дирижабле подъемную силу создают водород или гелий. Но даже эти легкие газы обладают массой, которая вместе с весом самого аппарата ограничивает высоту подъема.

Поэтому изобретатели, в том числе и современные, предлагают использовать внутри несущей оболочки вакуум, который практически ничего не весит. Идея, в принципе, правильная, беда лишь в том, что до сих пор никому не удалось создать легкую и в то же время очень прочную конструкцию, которая была бы не смята внешним давлением атмосферы еще до старта такого аппарата.

Перспективнее для этого использовать так называемый левитирующий летательный аппарат, первоначально предназначенный для исследования Марса, считает Кирилл Водовозов из Красноярска. Он ссылается на разработку ведущего автора Игоря Баргатина и его коллег из Школы инженерных и прикладных наук упомянутого уже Университета Пенсильвании. Они придумали эскадрилью крошечных летательных аппаратов из «нанокартон», которые открывают новую эпоху исследований. Такое устройство весит около трети миллиграмма — это меньше, чем вес плодовой мухи дрозофилы, — и не имеет движущихся частей, а его полет напоминает левитацию.

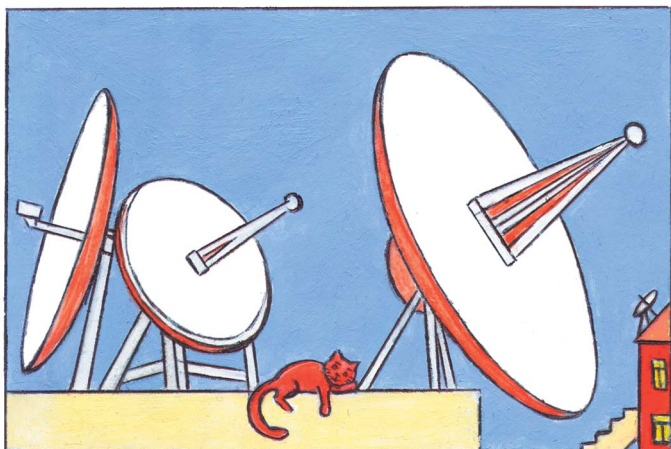
Каждый крошечный флаер представляет собой пластинку из «нанокартон», который похож на гофрированный бумажный картон. Но это полый оксид алюминия толщиной в несколько нанометров с выступами, выполненными в виде микроканалов, упрочняющих лист. Микроканалы способствуют и полету — они создают градиент температур, из-за чего воздух проходит сквозь полости пластины, позволяя ей держаться в воздухе.

«Эти крошечные флаеры можно использовать и для изучения мезосферы, — полагает И. Баргатин. — Ведь по своей плотности она похожа на марсианскую атмосферу. Чем больше у нас будет информации о мезосфере, тем точнее станут, например, прогнозы погоды».

Итак, в принципе, обе задачи решены. Жалко только, что не нашими читателями. Поэтому приз вновь остается в редакции. Но конкурс продолжается. Участвуйте!

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 октября 2020 года.



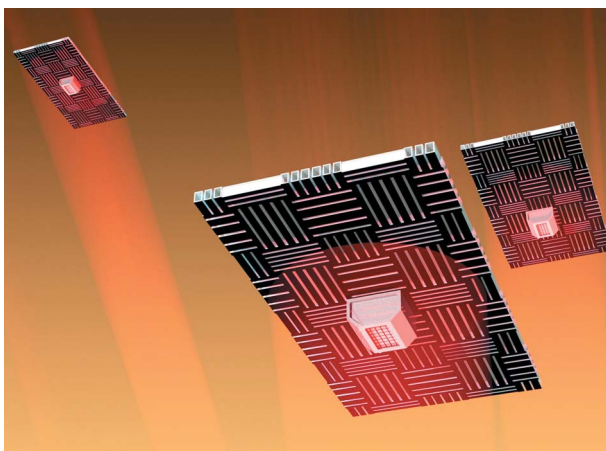
Задача 1.

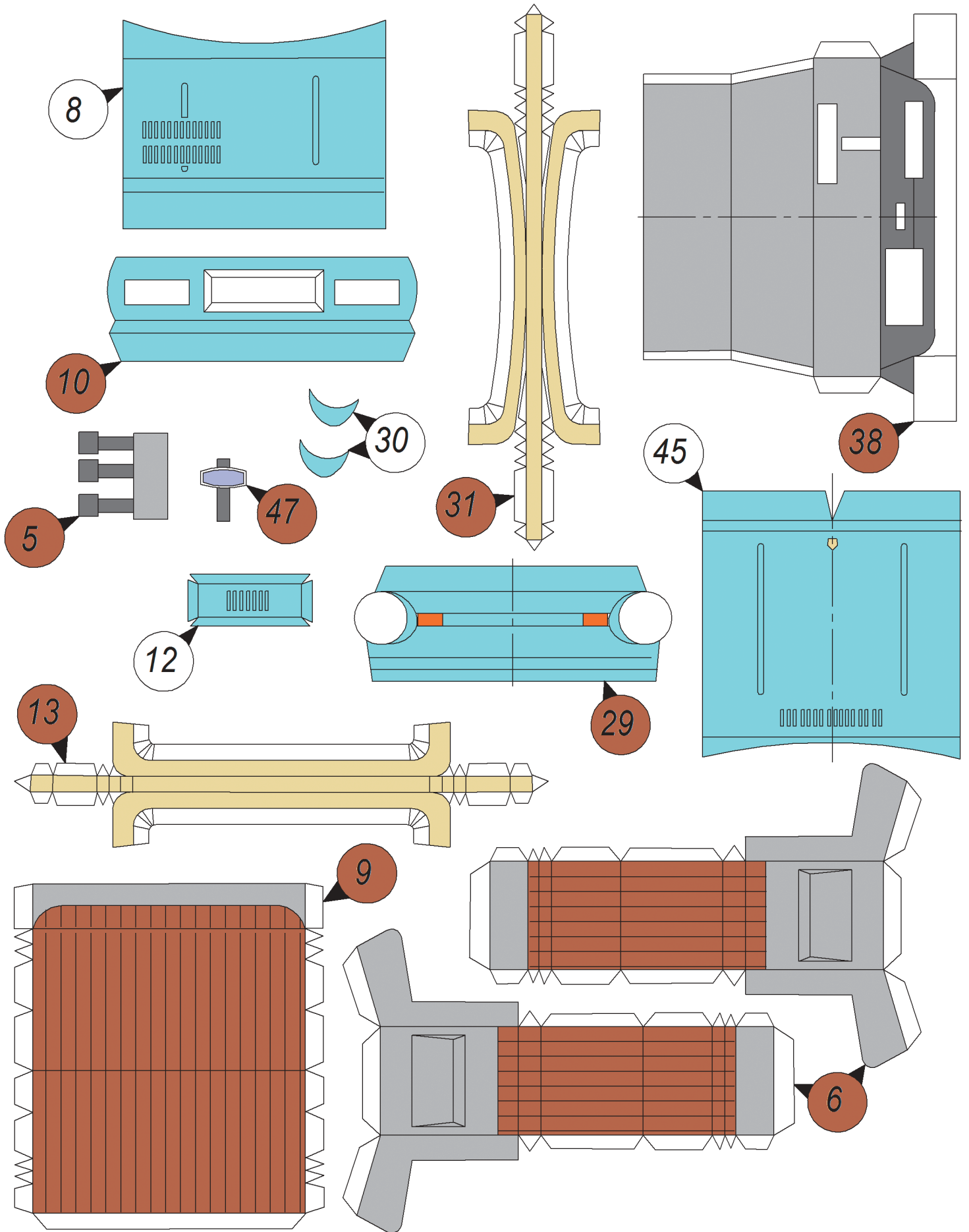
Полку на стену повесить просто — поможет дюбель. Но если строителям нужно установить на крыше массивные спутниковые антенны, смонтировать лестницу в многоэтажном доме или, скажем, мост через реку, дюбелями уже не обойтись. Какой же выбрать крепеж для массивных конструкций?

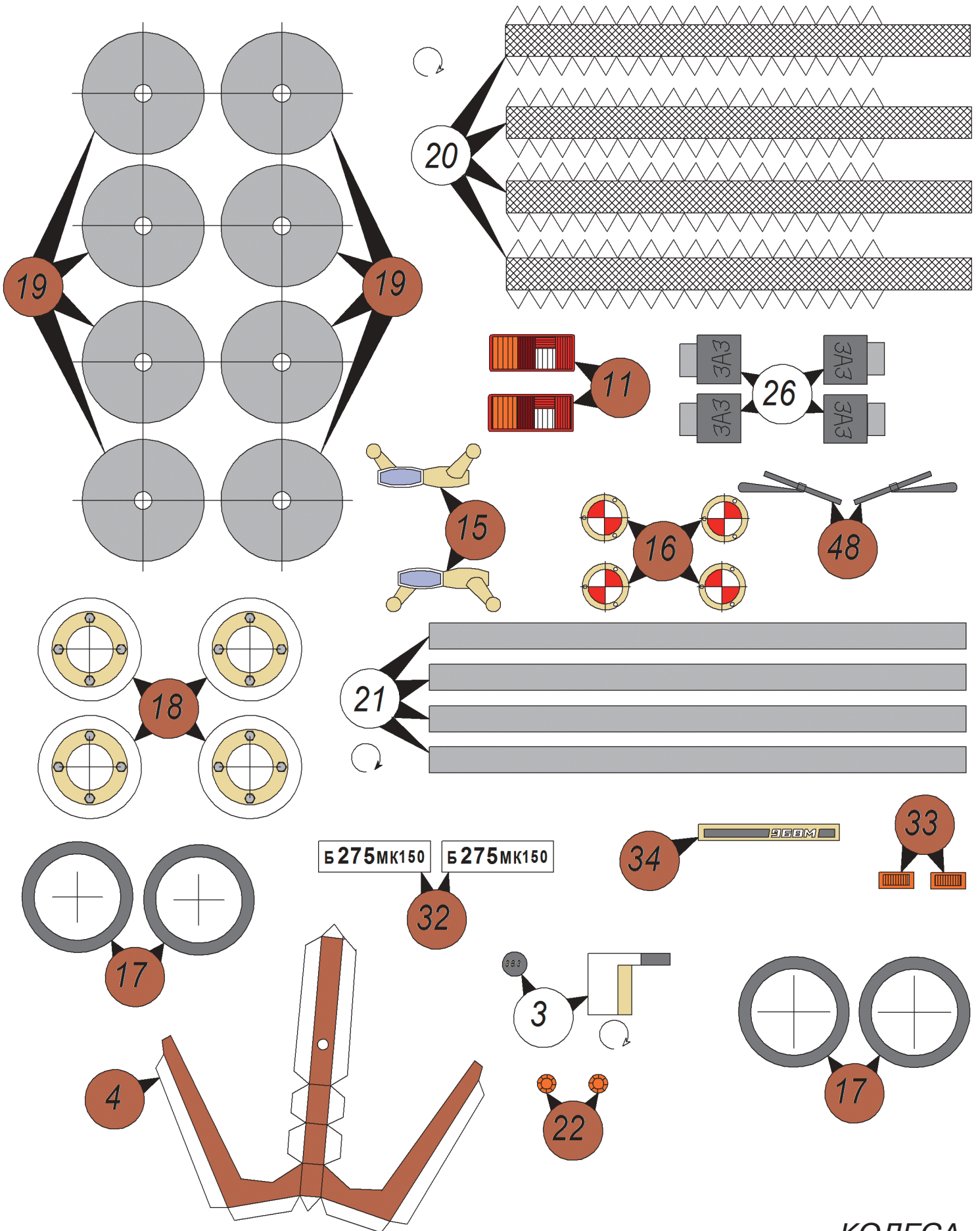
**ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!**

Задача 2.

В России немало предприятий, перерабатывающих сельхозпродукцию и обрабатывающих древесину. Много маслобойных заводов и других производств, где образуются большие объемы биоотходов. Это может быть лузга подсолнечника, проса или риса, опилки, солома, даже птичий помет. Как их использовать? Ждем от вас идей!







СКАФАНДР ДЛЯ КОСМОСА

ХОЧУ
ВСЁ
ЗНАТЬ!

Сегодня речь пойдет о космическом скафандре.

Вообще, термин «скафандр» происходит от двух греческих слов, которые переводятся на русский язык как «лодка» и «человек». То есть скафандр в буквальном переводе — «лодоччеловек». И это не случайно, ведь древние греки называли скафандрами хороших пловцов и ныряльщиков — то есть тех, кто держался на воде так же уверенно, как и лодка.

Первым, кто употребил слово «скафандр» в новое время, был французский аббат и математик Жан-Батист де Ла Шапель. В 1775 году в своей книге «Трактат по теоретической и практической



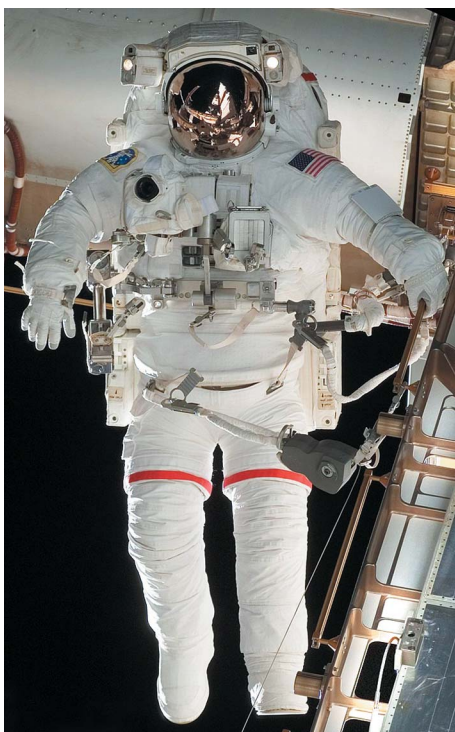
Китайский скафандр «Фэйтиань».



Скафандр «СК-1» на манекене.



Валентина Терешкова в скафандре «СК-2».



Американский скафандр EMU IV.



Современный российский скафандр «Орлан-МК».



конструкции скафандра, или лодкочеловека» он использовал это название при описании костюма из пробки, который предложил применять для переправы солдат через реки.

Космический скафандр появился только в середине XX века. Его часто сравнивают с уменьшенной до размеров тела человека герметичной кабиной. И это справедливо, так как он содержит почти все блоки и системы, имеющиеся в космическом корабле.

Скафандры бывают трех типов: мягкие, жесткие и полужесткие.

Мягкие состоят из нескольких слоев. Верхний спит из теплостойкой ткани, хорошо отражающей солнечные лучи. Под ним — слой из фетра или прорезиненной синтетической материи, который защищает космонавта от мельчайших метеорных частиц. Теплозащитная одежда состоит из нескольких слоев пленки, покрытой тончайшим слоем алюминия. Герметичная оболочка делается из резиновой или прорезиненной ткани. Завершают наряд космонавта не пропускающие воздух перчатки, ботинки и шлем. Специальные системы, размещенные обычно в запяточном ранце скафандра, в котором выходят в открытый космос, подают кислород для дыхания, очищают дыхательную смесь от углекислоты, поглощают ненужную влагу, отводят излишки теплоты или, наоборот, подогревают воздух. Иллюминатор шлема снабжен светофильтром, защищающим глаза от солнечных лучей. Различные датчики и устройства передают на Землю данные о состоянии здоровья космонавта.

Основа жестких скафандров — твердые металлические или пластмассовые оболочки, повторяющие форму отдельных частей тела. Между собой оболочки соединяются в местах суставов шарнирами.

В полужестких скафандрах часть, предназначенная для туловища, выполнена из металла, в то время как оболочки для рук и ног мягкие. Этот скафандр не надевают, в него входят, а в космосе — всплывают через имеющийся на спине люк. Такая конструкция обладает определенными преимуществами. К примеру, она позволяет уменьшить число застежек и других разъемных соединений в скафандре и, следовательно, повысить его надежность и сохранить форму.

Первыми в космос запускали собак — для них и были изготовлены первые скафандры. Например, 24 июня 1954 года на высоту 70 км взлетели собаки Рыжик и Лиса-2, после чего Рыжик спустился в капсуле, а Лиса — на парашюте в скафандре. Оба животных успешно приземлились, причем Лиса стала первым живым существом, оказавшимся в открытом космосе в скафандре.

Первым космическим скафандром для человека стал СК-1. В нем космос покоряли Юрий Гагарин и другие представители первого отряда

космонавтов. Он использовался в 1961—1963 годах для полетов на кораблях серии «Восток», а его разработка началась в январе 1959 года. Проектированием занимался завод № 918 (сегодня — научно-производственное предприятие «Звезда» имени Г. И. Северина) в подмосковном поселке Томилино.

К декабрю 1960 года было изготовлено 8 скафандров. СК-1 был выполнен в виде мягкого скафандра из двух слоев: силового лавсанового и герметичного резинового, который изготавливался из листовой резины методом элементарного склеивания. К скафандру был дополнительно пошит оранжевый чехол, чтобы космонавта было легко найти после приземления. Под оболочку скафандра надевался специальный теплозащитный комбинезон, в который монтировались трубопроводы системы вентиляции для создания теплового режима, удалялись выделяемые человеком влага и углекислота. Скафандр продувался через шланг воздухом из кабины. При разгерметизации шланг отсекался, автоматически закрывался иллюминатор шлема и включалась подача воздуха, а затем и кислорода из баллонов.

Скафандры СК-1 обеспечивали спасение космонавта при разгерметизации кабины или при отказе бортовой системы жизнеобеспечения в течение 5 часов, а также поддерживали жизнь при катапультировании и последующем приземлении или приводнении. СК-1 имел специальное ассенизационное устройство, которым можно было пользоваться не раздеваясь. Скафандр надевался за 5—10 минут при помощи одного человека, а снять его космонавт мог сам.

Перед тем как на орбиту стартовал Юрий Гагарин, инженер Виктор Давидьянц написал красной краской на уже надетом на Гагарина шлеме: «СССР», чтобы после приземления космонавта не приняли за шпиона — в памяти многих был жив случай проникновения на территорию нашей родины американского летчика Фрэнсиса Пауэrsa 1 мая 1960 года.

Многие скафандры, в том числе СК-1, в которых помимо Юрия Гагарина на орбиту отправлялись Герман Титов, Андриян Николаев, Павел Попович и Валерий Быковский, можно увидеть в Мемориальном музее космонавтики, расположенном на цокольном этаже монумента «Покорителям космоса» на ВДНХ. Музей был открыт 10 апреля 1981 года — к 20-летию полета в космос первого человека.

Что интересно, для первой женщины в космосе — Валентины Терешковой — в 1963 году была создана модификация этого скафандра — СК-2, учитывающая особенности женской фигуры и организма.

Все дальнейшие модели (так уж повелось) стали получать названия хищных птиц — «Беркут», «Ястреб».

В рамках советской лунной программы был разработан полужесткий скафандр «Кречет».

Он должен был обеспечить высокий уровень безопасности космонавта на Луне, сила гравитации которой в шесть раз меньше земной, а температура на ее поверхности колеблется в крайне широких пределах — от -130°C до $+160^{\circ}\text{C}$.

А что если провести сравнение современных российского и американского скафандров? Какой из них лучше?

Скафандр «Орлан-МК» представляет собой пятую модификацию отечественных скафандров. Шлем имеет светофильтр с золотым напылением — для защиты от солнечного света. Внутри этого «головного убора» встроена «Вальсальва» — устройство для продувки ушей при изменениях давления в скафандре (это подушечка с двумя бугорками, которые, если в них упереться, зажимают нос). По бокам шлема расположены светодиоды, оповещающие космонавта об аварийных ситуациях (например, при проблемах с вентиляцией, кислородом). Скафандр имеет съемные рукава и штанины, которые могут регулироваться по длине, перчатки изготавливаются по индивидуальным меркам и имеют термоизолирующие подкладки. «Орлан-МК» оборудован электронным блоком управления, надписи на котором, что интересно, выполнены так, чтобы космонавт мог читать их с помощью надетых на рукава зеркал. Основная и запасная системы снабжения кислородом и блок коммуникаций размещены в специальном ранце.

Кстати, скафандры «Фэйтянь» китайских космонавтов разработаны на базе российского «Орлана-М», которые применялись в российской космонавтике до 2009 года.

Первая версия американского скафандра EMU производства компании ILC Dover использовалась с 1979 по 2002 год, сегодня в ходу ее модернизированный вариант. Как и в «Орлане», шлем имеет светофильтр с золотым напылением. Кроме того, «головной убор» астронавта соединен трубкой с контейнером воды объемом 0,95 л, чтобы можно было утолить жажду. Светодиоды используются для других целей, нежели у российских коллег: они зажигаются при работе на затененных участках. Блок управления и контроля, включающий регуляторы температуры, поступления кислорода и связи, также несет на себе надписи в зеркальном отражении, чтобы космонавт мог читать их с помощью вшитых в рукава зеркал. Основная и запасная системы снабжения кислородом и блок коммуникаций размещены в ранце за спиной астронавта, перчатки с подогревом и прорезиненными элементами позволяют сохранять чувствительность пальцев.

Скафандр EMU тяжелее российского в полтора раза и весит 178 кг. Внутри него поддерживается постоянное давление в 0,3 атмосферы. Время работы в открытом космосе также составляет 7 часов.

Эксперты считают, что существенных преимуществ российские и американские скафандры

друг перед другом не имеют: требования к скафандрам общие для всех. При этом специалист считает, что космические «костюмы» США в перспективе имеют некоторое преимущество, поскольку в них можно проводить больше сложных операций. В то же время отечественные скафандры примерно в 30 раз дешевле.

Какими будут скафандры, в которых отправятся на орбиту космонавты в ближайшие десятилетия? Сейчас ведутся работы по повышению мобильности и комфортности скафандров. Предполагается использовать более легкие и прочные композитные материалы. Кроме того, будет очень полезна гибкая система регулирования давления кислорода, которую можно подстроить под условия окружающей среды. Также совершенствуется система нейтрализации углекислого газа и другие.

Шаги в этом направлении уже есть. В октябре прошлого года агентство NASA презентовало два новых скафандра, разработанных для программы освоения Луны. Как заявил руководитель NASA Джеймс Брайденстайн, астронавты теперь смогут не прыгать, а ходить по Луне.

Представленные скафандры будут использованы для полета на корабле «Орион», который планируется отправить в космос и вернуть на Землю в конце 2020 года, а также для исследования Луны. В дальнейшем эти же скафандры послужат для полета на Марс ориентировочно в середине 2030-х годов, однако специалистам необходимо будет существенно усилить радиационную защиту.

К числу новейших скафандров можно отнести и те, что стали частью программы знаменитой компании SpaceX, возглавляемой предпринимателем Илоном Маском. В мае корабль Crew Dragon доставил астронавтов Боба Бенкена и Дага Херли, облаченных в новинку, на Международную космическую станцию. Об этих скафандрах в шутку говорят, что они похожи на одежду героев из голливудских фильмов. И это неудивительно, ведь их дизайн разработал Хосе Фернандес — голливудский специалист по костюмам, который ранее «одевал» Бэтмена и Железного человека.

Внешний вид скафандров утвердил лично Илон Маск, и только после этого под дизайн подгоняли функциональные системы. Эти скафандры не предназначены для открытого космоса. Их предназначение — служить резервной копией систем жизнеобеспечения космического корабля, если те выйдут из строя во время аварии, и стать защитным снаряжением, если пилот вынужден будет катапультироваться с парашютом в атмосфере. Скафандр SpaceX шьется индивидуально под каждого астронавта и имеет огнеупорный внешний слой, 3D-печатный шлем и сенсорные перчатки. По мнению специалистов, скафандр от Илона Маска по защитным свойствам и удобству не самый удачный.

С. СМЕРНОВ

«ПАСКАЛИНА»

Знаете, когда появился первый калькулятор? Не гадайте. Первый прибор для произведения расчетов — калькулятор «Паскалина» — был изобретен французским ученым Блезом Паскалем в 1642 году. Кстати, именем этого ученого также назван закон давления, язык программирования Pascal и таблица биномиальных коэффициентов (треугольник Паскаля).

Паскаль взялся за создание механического калькулятора, чтобы упростить

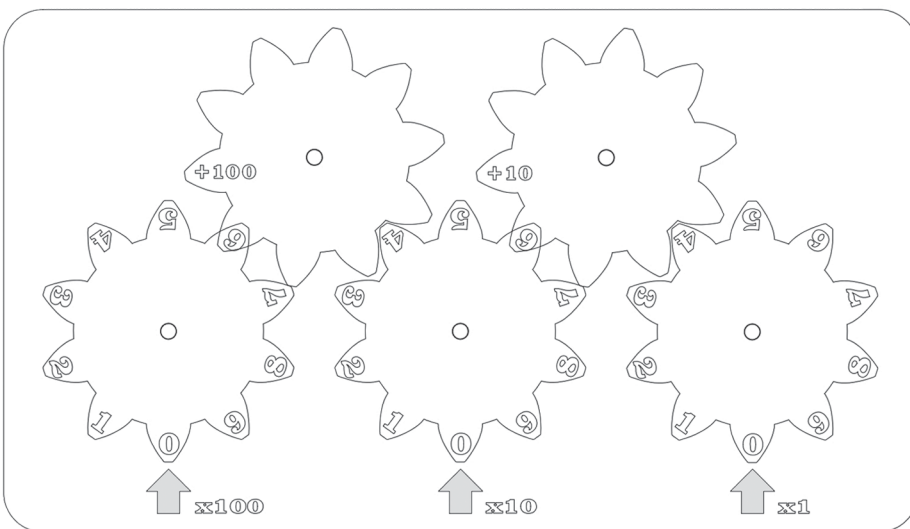
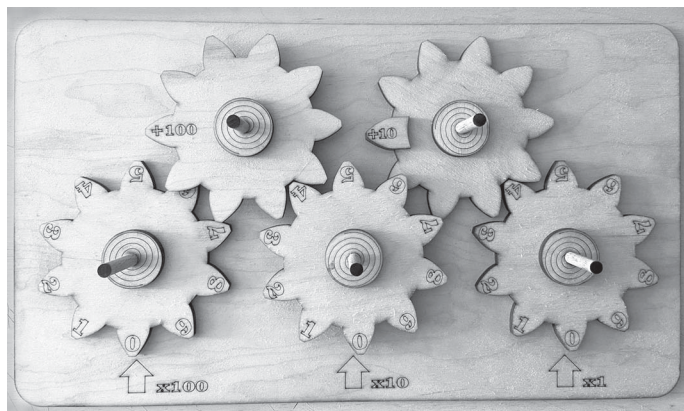


Рис. 1. Схема сборки «Паскалины».

Основа

Шестеренки (5 шт.)

Дополнительные детали для повышения уровня высоты (4 шт.)

Указатели на зубья (приклеиваются поверх зубьев) (2 шт.)

Крепления (5 шт.)

работу своего отца, бухгалтера в городе Руане, для расчета налогообложений. И только после испытания 50 прототипов ему наконец удалось создать прибор для выполнения арифметических действий.

Принцип работы «Паскалины» основывается на взаимодействии шестеренок. Прибор распределен на классы чисел: единицы, десятки, сотни и так далее. При вращении шестеренок устанавливается начальное значение. После этого шестеренки крутятся для совершения нужного действия (вычесть или прибавить) необходимое количество раз. Например, при потребности прибавить число 34 вращение осуществляется против часовой стрелки: шестеренка с единицами — на 4 деления, с десятками — на 3. Механизм прибора устроен так, что при значении любого класса чисел более десяти цепляется более крупный класс

чисел, и таким образом меняется значение соседней шестеренки (например, 99 → 100). Более поздние калькуляторы имели подобный принцип работы, поэтому «Паскалина» считается прародителем современного калькулятора.

Изготовить такой механический калькулятор возрастом почти в четыре века вам помогут кружковцы, занимающиеся компьютерным проектированием и математикой в школе дополнительного образования при «VII форте Ковенской крепости» г. Каунаса. Они создали свой деревянный прибор, работающий по принципу «Паскалины».

Вначале ребята начертили детали с помощью программы AutoCad, а затем вырезали их из 4 мм фанеры с помощью лазерного станка. Но этот калькулятор можно изготовить и без специального оборудования, например, шестеренки и другие детали вырезать ножницами или канцелярским ножом из гофрированного картона или лобзиком — из фанеры.

Устройство имеет 5 шестеренок, с помощью которых и производятся расчеты в пределах трехзначных чисел. Шестеренки в нижнем ряду обозначают классы чисел: единицы справа, десятки в середине, а сотни слева. Верхний ряд шестеренок соединяет шестерни соседних классов. Они имеют дополнительный выступ на одном из «зубов». Этот выступ «переключает» класс числа на рубеже десятков (из 9 — в 0). Так соседняя шестеренка поворачивается на одно деление.

Для правильной работы механизма все шестеренки должны находиться на определенной высоте, чтоб «зацеплялись» нужные классы чисел. Поскольку прибор считает до сотен, шесте-

ренки находятся на трех разных высотах. Для этого некоторые шестеренки подняты на дополнительных деталях и крепятся к основанию с помощью деревянных штырьков. Для расширения возможностей расчета можно добавить дополнительные шестеренки для более высоких классов чисел.

Заметим, что размер «Паскалины» может быть любым, это не так важно. Главное, сам принцип — шестеренки должны быть с 10 зубьями! К примеру, кружковцы из Каунаса изготавливали довольно не маленькую поделку — 20x35 см. В журнале чертежи приведены с масштабной линейкой.

А. ОРЛОВА

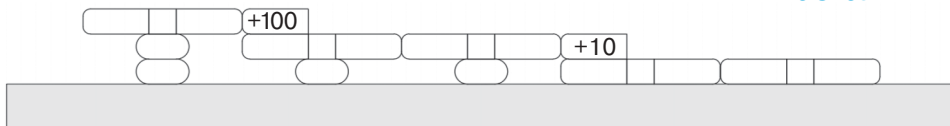
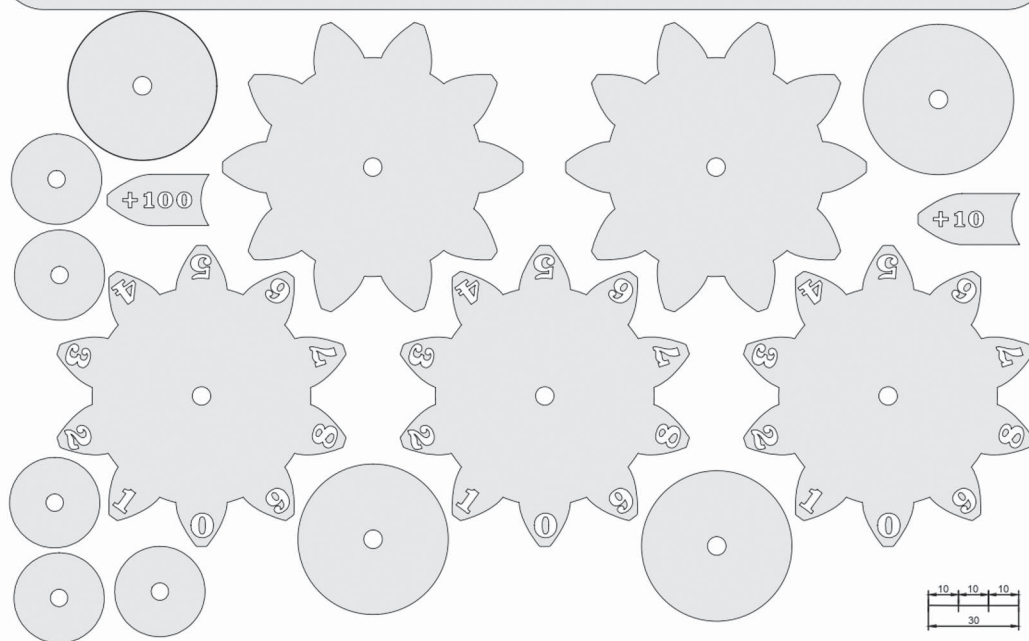
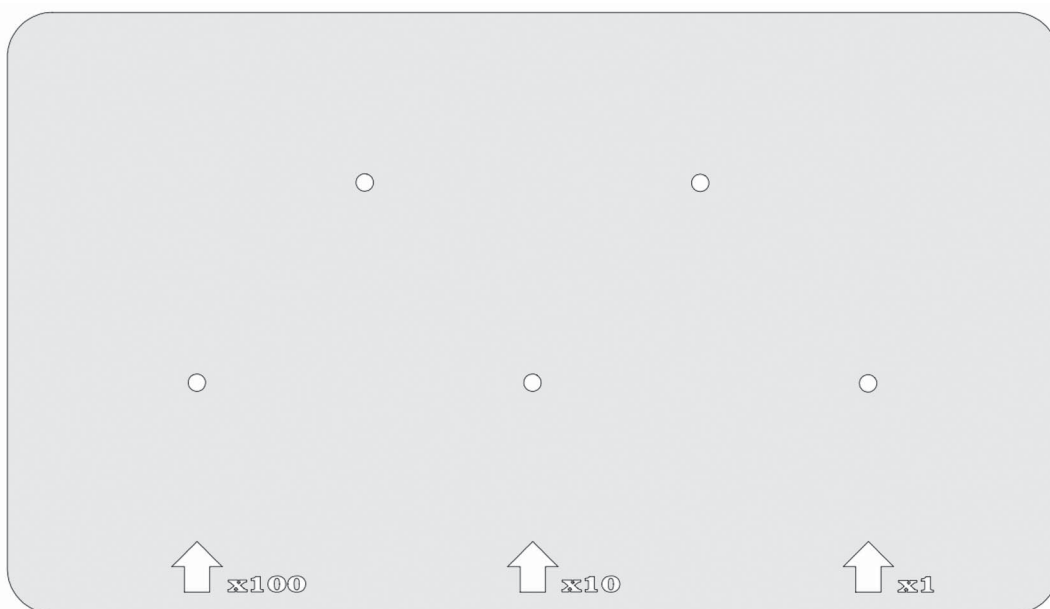


Рис. 2.
Составляющие
«Паскалины»
(все детали
палочками
крепятся
к основанию).

Рис. 3.
Схема «этажей»
«Паскалины».

ГЕТЕРОДИННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК



уть в короткие волны начинается с постройки или приобретения приемника, позволяющего прослушивать работу любительских радиостанций. Отечественная промышленность такие приемники не выпускает, а импортные дороги, так что остается одно — собирать приемник самому.

Какую же схему выбрать? Супергетеродинные приемники довольно сложны, к тому же и настройка их при отсутствии опыта выливается в проблему. Рекорд по простоте, легкости настройки, да, пожалуй, и по качеству работы держат гетеродинные, или, как их еще часто называют, приемники прямого преобразования. Они позволяют принимать сигналы телеграфных и однополосных (SSB) телефонных радиостанций — как раз тех, что и работают в радиолюбительском эфире на коротких волнах.

Для тех, кто не знаком с принципом действия, напомним, что гетеродинный приемник преобразует принимаемые сигналы радиочастоты (РЧ) сразу в звуковые частоты (ЗЧ), используя собственный гетеродин и смеситель. Далее сигнал ЗЧ фильтруется, усиливается и подводится к головным телефонам. При приеме телеграфных станций гетеродин настраивают на 0,5...1,5 кГц выше или ниже частоты сигнала, и в телефонах слышен тон — биения именно с этой, разностной частотой. При приеме однополосных телефонных станций гетеродин возможно точнее настраивают на частоту подавленной поднесущей. Биения между составляющими спектра однополосного сигнала и колебаниями гетеродина при этом дают демодулированный звуковой сигнал.

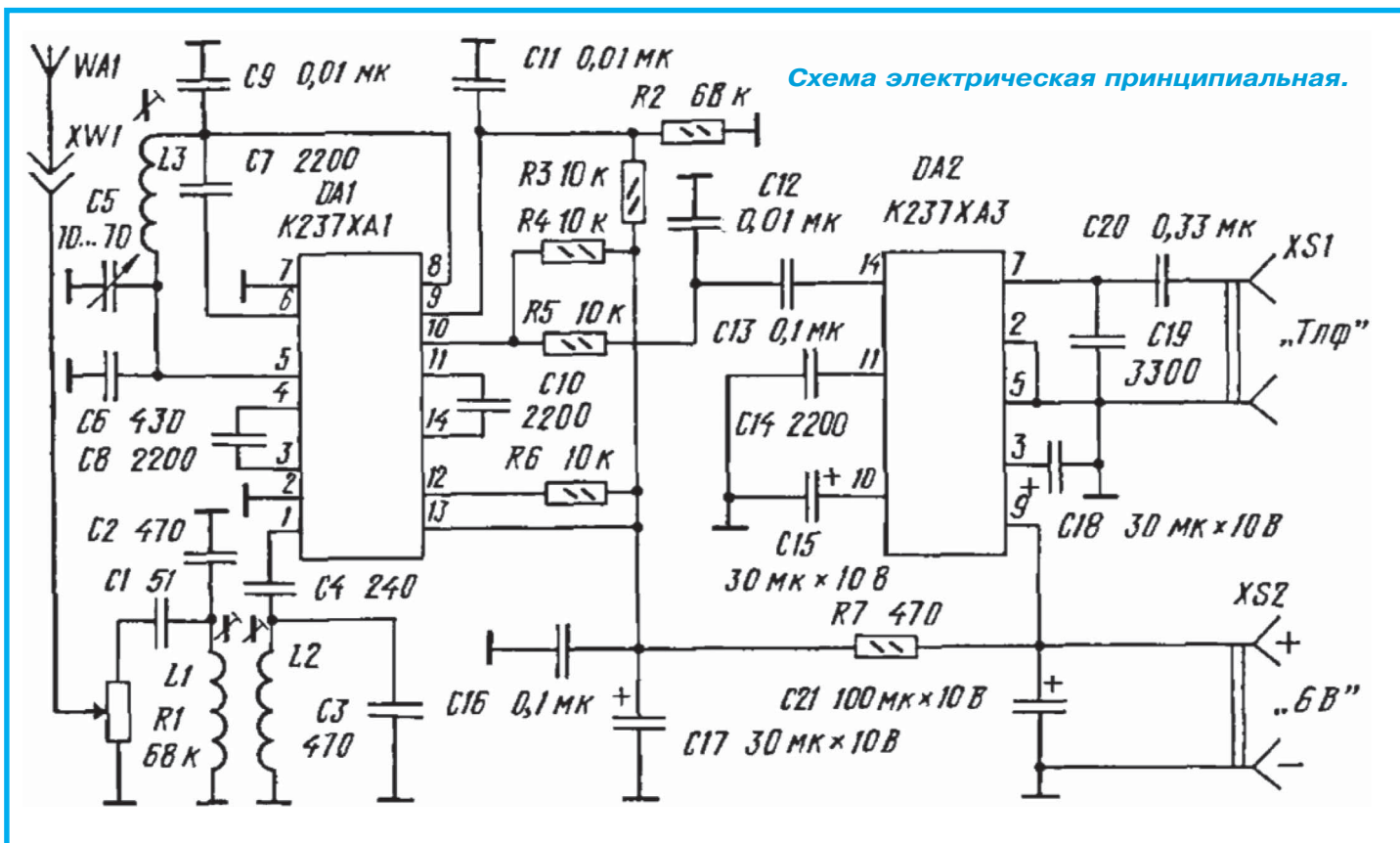
Есть у гетеродинных приемников и недостатки — их избирательность несколько хуже, чем у хороших супергетеродинных, использующих для фильтрации сигнала электро-механические или кварцевые филь-

ры. Кроме того, имеется зеркальный канал приема, расположенный рядом с основным симметрично относительно частоты гетеродина, через который могут проникать помехи. Однако эти недостатки в какой-то мере компенсируются простотой приемника.

На какой элементной базе собирать приемник? Если на отдельных элементах, то при налаживании какое-то время придется потратить и на подбор режимов транзисторов, да и деталей получится довольно много. Используя микросхемы, мы обходим эти трудности. Предлагаемый вашему вниманию приемник собран всего на двух микросхемах: К237ХА1 (преобразователь частоты АМ тракта радиовещательного приемника) и К237ХА3 (усилитель ЗЧ для магнитофонов). Усиления этих микросхем достаточно для получения чувствительности приемника около 1 мкВ. Диапазон принимаемых частот выбран, конечно, тот, где работает большинство начинающих коротковолновиков, — 80 м. Выход приемника рассчитан на подключение чувствительных высокоомных телефонов (наушников) с сопротивлением постоянному току 3,6...4,4 кОм. По питанию приемник получился достаточно экономичным: при напряжении 6 В он потребляет всего около 4 мА, поэтому без больших расходов его вполне можно питать от батарей.

Принципиальная схема приемника изображена на рисунке. Сигнал РЧ, принятый антенной WA1, через соединитель XW1 поступает на входной аттенюатор — переменный резистор R1 (он же — регулятор громкости), включенный несколько необычно — движком к антенне. Сделано это для того, чтобы меньше шунтировать входной контур и, следовательно, не снижать его селективности. А необходимость входного аттенюатора подтверждают сегодня все коротковолновики, без него зачастую невозможно избавиться от перекрестных помех, создаваемых мощными радиостанциями.

С той же целью (ослабления сигналов мощных внедиапазонных радиостанций) на входе приемника включен не одиночный колебательный контур, а двухконтурный полосовой фильтр L1, C2, L2, C3. Потери полезного сигнала в нем не намного больше, чем в одиночном контуре, зато избирательность значительно выше. С входного фильтра (преселектора) сигнал РЧ через разделительный конденсатор C4 подается на вход однотранзисторного усилителя



РЧ, входящего в состав микросхемы DA1 (вывод 1). Усиленный сигнал с его выхода (вывод 14) через конденсатор C10 поступает на балансный смеситель микросхемы (вывод 11), выполненный на паре дифференциально включенных транзисторов. База второго транзистора этой пары (вывод 9) «заземлена» по РЧ через конденсатор C11, а по постоянному току на нее подано напряжение с делителя, составленного из резисторов R2, R3.

В описываемом приемнике применены активные нагрузки — резисторы R4 и R6, на которых гасится часть напряжения питания, поэтому и пришлось установить делитель R2, R3, чтобы напряжение на базах не превосходило коллекторное.

Гетеродин приемника собран на трех транзисторах, входящих в состав микросхемы. Внешними элементами являются лишь контур гетеродина L3, C5, C6 и конденсаторы C7, C9. Конденсатор C8 уравнивает напряжение колебаний гетеродина на эмиттерах транзисторов смесителя.

По частоте гетеродин перестраивают конденсатором переменной емкости (КПЕ) C5. Поскольку относительное изменение частоты в диапазоне 3500... 3800 кГц — всего около 8%, относительное изменение емкости должно быть примерно 12%. Это и учитывалось (с некоторым запасом) при выборе соотношения емкостей конденсаторов C5 и C6.

Итак, на выходе микросхемы DA1 формируется сигнал ЗЧ. Он снимается с коллекторной

нагрузки одного плеча смесителя (вывод 10 DA1) и через простейший фильтр нижних частот (ФНЧ) R5, C12 подается на вход усилителя ЗЧ, собранного на микросхеме DA2 — усилителе записи для магнитофона. В нашем приемнике используются три транзистора из четырех — двухкаскадный усилитель и выходной эмиттерный повторитель. Каскад на четвертом транзисторе микросхемы, предназначенный для индикатора уровня, не используется, хотя, в принципе, на нем можно собрать S-метр — индикатор уровня принимаемого сигнала (для этого понадобится чувствительный стрелочный прибор).

С выхода эмиттерного повторителя (вывод 7) усиленный сигнал ЗЧ через разделительный конденсатор C20 подается на головные телефоны. Конденсаторы C15 и C18 — блокировочные, C14 и C19 дополнительно фильтруют РЧ-составляющие сигнала ЗЧ. В результате их совместного действия с ФНЧ R5, C12 формируется амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) всего тракта ЗЧ, эквивалентная АЧХ ФНЧ третьего порядка с частотой среза около 3 кГц и крутизной спада 18 дБ на октаву (двукратное повышение частоты). Эта АЧХ и определяет избирательность всего приемника. Такая избирательность, конечно, невелика, но, учитывая естественную «селективность» человеческого слуха (она заключается в уменьшении чувствительности с ростом частоты), вполне достаточна для простейшего приемника.

В. ПОЛЯКОВ

Окончание в следующем номере

Проблема с буквой «Т»

К

аких только задачек с использованием фигуры в виде буквы «Т» не придумывано! За рубежом даже дали общее название для головоломок такого типа: T-teaser (англ. teaser — задира). Мы тоже не остались в стороне (см. «Левши» № 11 за 2007 г., № 4 за 2009 г.; № 5 за 2010 г. и другие) и предлагаем читателям нашей рубрики новую головоломку на эту тему. Поскольку состоит она из трех элементов, ее можно назвать «Т-3».

Элементы этой головоломки можно изготовить из картона, фанеры или тонкой дощечки по схеме, приведенной на рисунке.

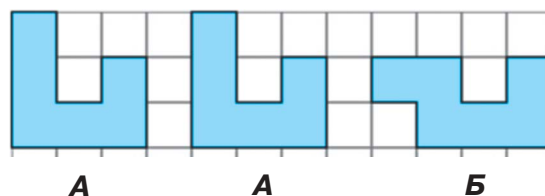
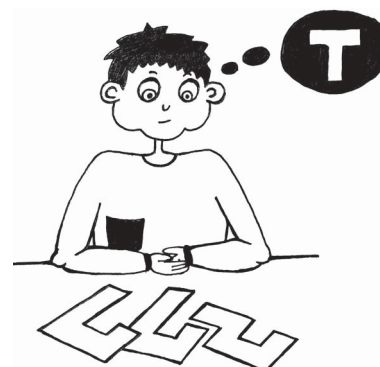
Задачи.

1. Используя все три элемента (А, А, В), постройте фигуру, которая читается как буква Т. В этой и других задачах элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

2. Используя все три элемента, постройте прямоугольник.

3. Используя все три элемента, постройте симметричную фигуру, содержащую внутри три изолированных квадрата.

4. Используя два элемента (А+В), постройте симметричную фигуру.



Желаем успехов!

Три скрепки

Д

ля каких только целей не используется обычная канцелярская скрепка! Как крючок для подвешивания различных игрушек, как повод для попадания в Книгу рекордов Гиннеса, как объект для создания памятника... Кстати, самый большой в мире памятник скрепке установлен в российском городе Миассе. Памятник изготовлен из стали и имеет высоту 9 метров 28 сантиметров, за что и был занесен в Книгу рекордов Гиннеса 4 мая 2010 года.

А вот можно ли придумать на тему скрепки головоломку? Давайте попробуем.

Вырежьте из фанеры или пластика три фигурки («скрепки») по эскизу, приведенному на рисунке 1. Обратите внимание, верхние части ваших скрепок будут иметь разную длину. При рекомендуемом размере клетки 1x1 см габариты каждой скрепки будут 12x5 см. Толщина исходной пластины большого значения не имеет. Постарайтесь сделать работу акку-

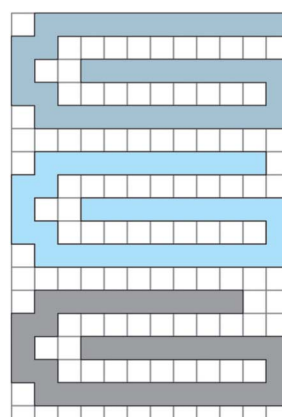


Рис. 1.

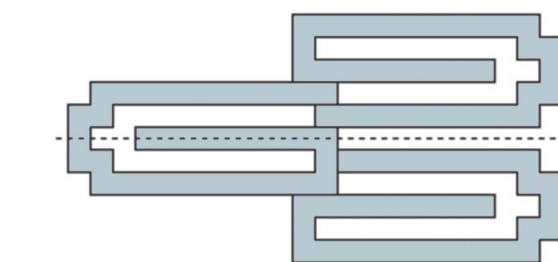


Рис. 2.

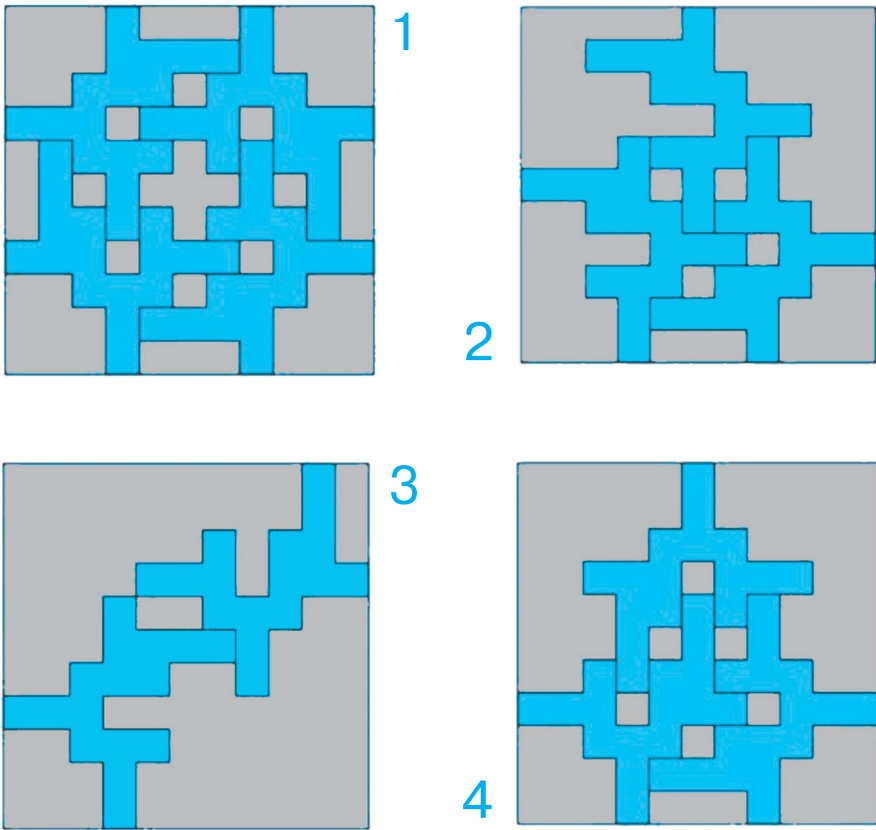
ратно, скрепки можно покрасить в один или разные цвета.

Задача. Соберите на поверхности стола из этих трех элементов симметричную фигуру. Как правило, в подобных задачах элементы можно как угодно поворачивать и переворачи-

вать, но нельзя накладывать друг на друга. По мнению автора этой головоломки Владимира Красноухова, задача эта имеет два решения. Одно из них мы приводим на рисунке 2. Второе решение найдите самостоятельно.

В. КРАСНОУХОВ

**Для тех,
кто так и не
решил
головоломки в
рубрике
«Игротека»
(см. «Левшу» № 8
за 2020 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

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 31.08.2020. 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 в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати»
142100, Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.
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 15.02.2021

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

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор
Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ

Компьютерная верстка
В.В. КОРОТКИЙ

Корректор
Н.П. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

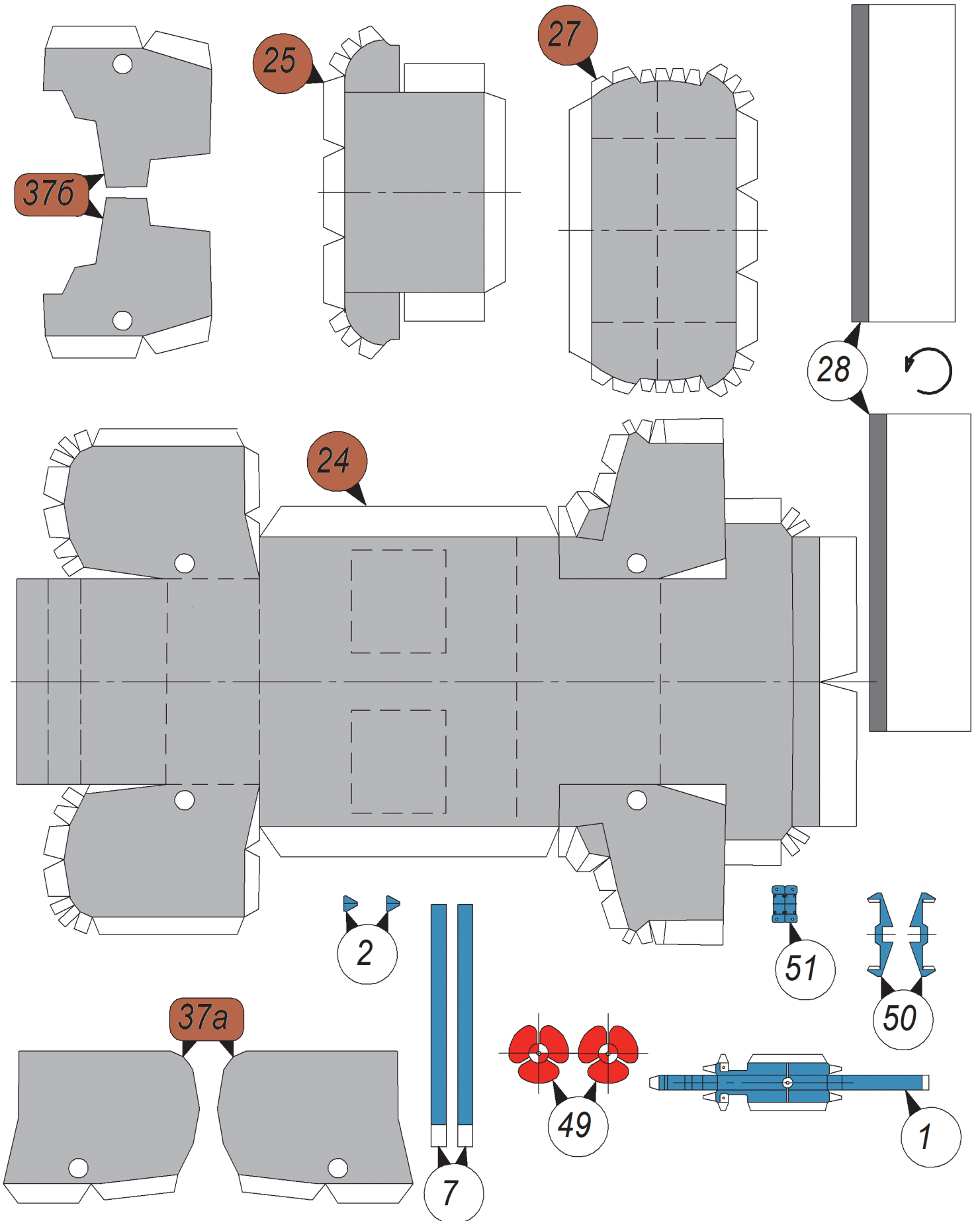
В ближайших номерах «Левши»:

Любители моделей из бумаги пополнят свой музей на столе легким спортивным самолетом авиаконструктора В. К. Грибовского — Г-22.

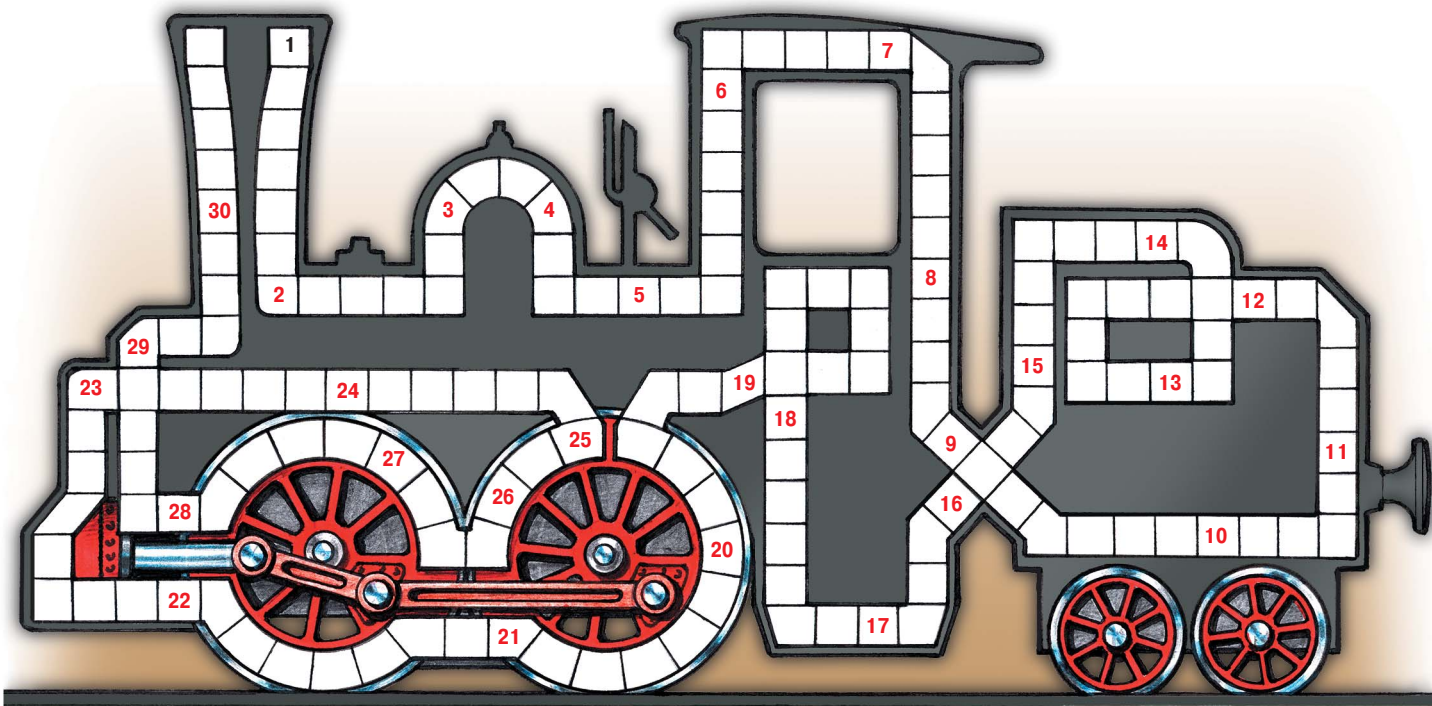
Тех, кто предпочитает действующие модели, ждут схемы автомобиля с электроприводом, а также раскладка бумажного самолета, установившего мировой рекорд по дальности полета.

Электронщики закончат сборку гетеродинного приемника и смогут послушать, о чем говорят радиолюбители из других регионов и стран.

В «Игротеке» любители тихого отдыха найдут новую головоломку от Владимира Красноухова, а с домашними мастерами «Левша» поделится новыми советами.



ДНИЩЕ



1. Двигатель, использующий энергию пара, газа или движущейся воды. 2. Устройство насыщения воды кислородом. 3. Марка машины (Франция). 4. Предмет, служащий для поддержки чего-либо. 5. Набор инструкций, описывающих порядок действий (информатика). 6. Передвижение войск с целью нанести удар противнику. 7. Устройство для регулирования напряжения и тока в электрической цепи. 8. Инструмент для зажима обрабатываемого предмета. 9. Машина для получения переменного тока. 10. Колющее холодное оружие. 11. Швейцарский ученый, изобретатель планиметра. 12. Многозарядное ручное огнестрельное оружие. 13. Узел зерноуборочного комбайна. 14. Нападение (антоним). 15. Площадка для спортивных соревнований. 16. Единица измерения силы электрического тока. 17. Роликовый конвейер. 18. Раздел физики, изучающий степень влажности воздуха. 19. Известный авиаконструктор. 20. Верхняя часть вала укреплений, на которых располагается оборонительная позиция. 21. Используют для завинчивания и отвинчивания крепежных деталей. 22. Прибор для измерения магнитной индукции. 23. Столярный инструмент. 24. Машина с прокатными валами, придающая ровную поверхность ткани или бумаге. 25. Защитное сооружение с водой. 26. Полимер в основе мощных обоев. 27. Марка японской машины. 28. Плавкая смесь, применяемая для герметизации различных емкостей. 29. Командир экипажа самолета, совершившего беспосадочный перелет через Северный полюс. 30. Место постройки и ремонта судов.

Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
(8) (17) (6) (10)³ (17) (7)²

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

По каталогу ФГУП «Почта России»: «Левша» — П3833, «А почему?» — П3834,
«Юный техник» — П3830.

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

