

КАК ВЫЗВАТЬ СИЛЫ СВЕТА?



ЖИЗНЬ

12+

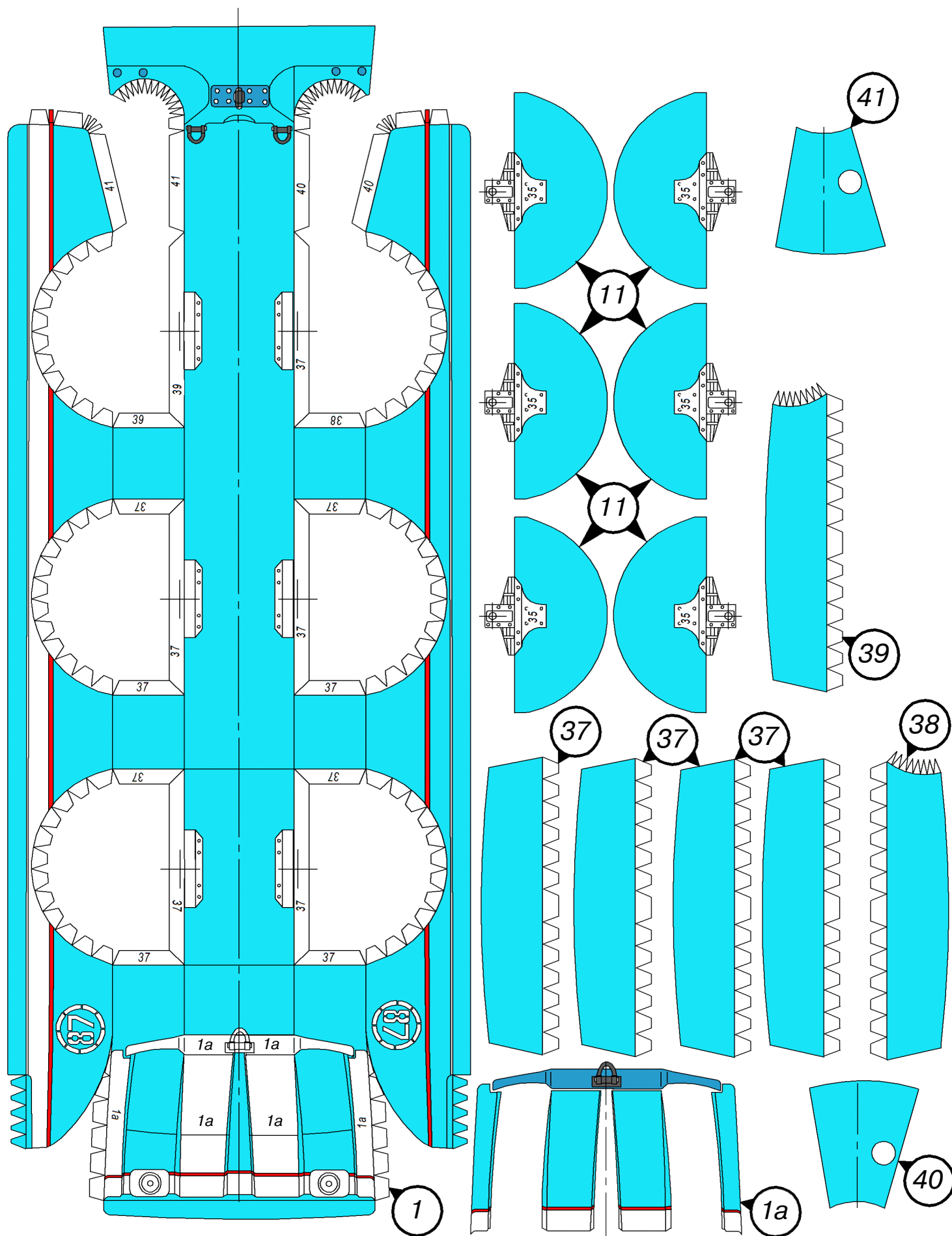
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



**В КАКОЙ
ОДЕЖДЕ ВСЕГДА
КОМФОРТНО?**

6

2017



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

6

2017

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ
КОМПЛЕКС «СИНЯЯ ПТИЦА» 1

Полигон

КАТАПУЛЬТНАЯ МОДЕЛЬ
ШТУРМОВИКА СУ-39 5

Хотите стать изобретателем?

ИТОГИ КОНКУРСА 8

Вместе с друзьями

БЭТ-СИГНАЛ 10

Электроника

100 ВАТТ ПРИ МАЛЫХ ИСКАЖЕНИЯХ 12

Игротека

ГОЛОВОЛОМКА ЛЕВША 14

ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС



«СИНЯЯ ПТИЦА»

Есть легенда, что причиной создания ПСК «Синяя птица» стал инцидент, произошедший в 1965 году с экипажем ракеты «Восход-2» в составе Павла Беляева и Алексея Леонова. Первый в истории космонавтики выход в открытый космос, который А. Леонов совершил 18 марта, происходил в штатном режиме. Однако при возвращении корабля на Землю отказала автоматика, и приземление космонавтов произошло далеко от расчетной точки. Космонавтам пришлось самостоятельно выходить к месту эвакуации, где ждал вертолет. Поэтому правительство СССР поручило заводу ЗИЛ сконструировать и построить поисково-спасательный комплекс, способный проехать везде.

Поисково-спасательный комплекс «Синяя птица» — это последняя разработка, выполненная СКБ специальных автомобилей ЗИЛа при жизни В. А. Грачева, основателя и первого его руководителя. «Синюю птицу» создали, когда накопился опыт испытаний и эксплуатации таких универсальных машин-амфибий, как ПЭУ-1, ПЭУ-2, ПЭУ-3, ЗИЛ-4909, ЗИЛ-49092, ЗИЛ-5901. Учет всех положительных и отрицательных результатов лег в основу окончательного варианта поисково-спасательного автомобиля, который был принят к мелкосерийному производству. Ведущим конструктором ПСК был назначен Ю. В. Балашов, ведущим конструктором пассажирской модификации стал В. П. Бори-

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

сов, ведущим испытателем от лица СКБ ЗИЛа назначили В. Я. Воронина.

После испытаний ЗИЛ-5901 ПЭУ-2 стало ясно, что нужен не огромный автомобиль, сочетающий качества грузовика для вывоза спускаемого аппарата и пассажирского автобуса для вернувшихся с орбиты космонавтов, а два относительно небольших автомобиля — грузовой и пассажирский. В то же время шнекоход-гигант ЗИЛ-4909 ПЭУ-3 показал, что феноменальная проходимость такой машины в самых гиблых участках оборачивается ее полной непригодностью для обычных дорожных условий. Поэтому шнекоход не может быть основным транспортным средством спасателей, а должен быть только вспомогательным, используемым в самом крайнем случае, а значит, маленьким, пригодным для перевозки на обычной колесной машине.

Поисково-спасательный комплекс «Синяя птица», названный так из-за специального ярко-синего цвета, заметного и на снегу, и в пустыне, и в лесу, поступил на службу в первой половине 1980-х годов и заменил семейство автомобилей аналогичного назначения ПЭУ-1.

В состав комплекса вошли специальные грузовой автомобиль ЗИЛ-4906 (ПЭМ-1), оснащенный комфортабельной закрытой пассажирской кабиной, и оборудованный системой кондиционирования воздуха, термо- и шумоизоляцией ЗИЛ-49061 (ПЭМ-1М), а также шнекороторный снегоболотоход ЗИЛ-29061. Плавающий автомобиль ЗИЛ-49061 соответствует сборке автомобиля ПЭУ-1, но, в отличие от него, вездеход имеет большую длину и увеличенную до 5 т грузоподъемность. Имеются системы автоматического пожаротушения, водотлива, электрогенератор постоянного тока на 4,5 кВт, а также радионавигационный комплекс, не уступающий авиационному.

Колеса первой и третьей осей — поворотные. Равномерное расположение осей по базе машины дает возможность преодолевать канавы и рвы шириной более 1,5 м, вертикальные грунтовые и снежные уступы до 1 м. Давление воздуха в шинах регулируется. Подвеска всех колес независимая, торсионная, дополненная гидроамортизаторами. Тормозная система двухконтурная, с управлением от одного главного цилиндра. Тормозные механизмы дисковые, вентилируемые. Стояночные тормоза снабжены пневмоприводом. Обе машины оснащены гребными винтами специальной конструкции, которые могут надежно работать на замусоренных акваториях и при наличии водной растительности. Пятиступенчатая механическая коробка передач и двухступенчатая раздаточная коробка обеспечивают 10 скоростей переднего хода и 2 скорости заднего. Трансмиссия выполнена по схеме с бортовой раздачей потока мощ-

ности. В конструкции поисково-спасательных машин широко применялись легкие сплавы и армированные пластики. В частности, корпуса колесных машин выклеивались из стеклопластика, а рамы — из алюминиевых сплавов. Вездеходы рассчитаны на эксплуатацию при температуре от -50 до +50 градусов Цельсия.

Комплекс «Синяя птица» до сих пор стоит на вооружении Федерального управления организации авиационно-космического поиска и спасения, а конструктивные особенности автомобиля ЗИЛ-4906 нашли применение в его неплавающем варианте ЗИЛ-4972.

Мы предлагаем изготовить из бумаги одну из уникальных машин, входящих в ПСК «Синяя птица», а именно пассажирский автомобиль, предназначенный для эвакуации экипажей космических кораблей. Внимательно изучите чертежи на рисунках. Вырезайте заготовки точно по линиям и аккуратно склеивайте.

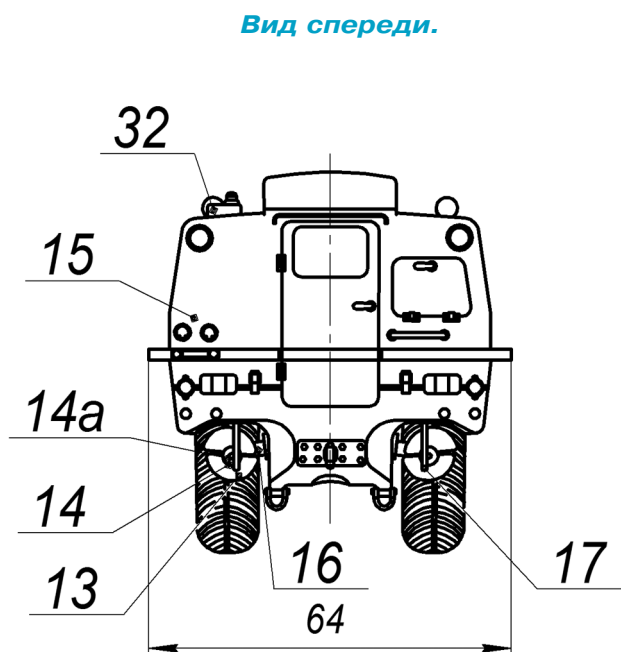
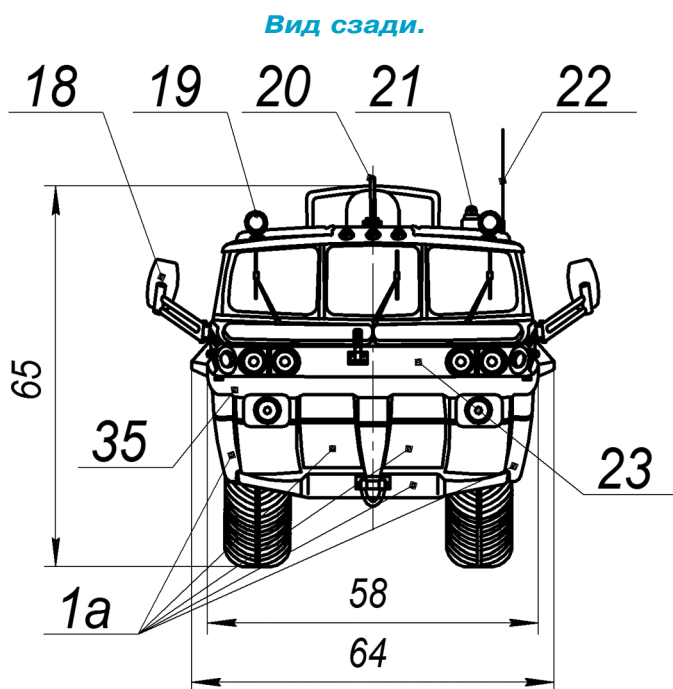
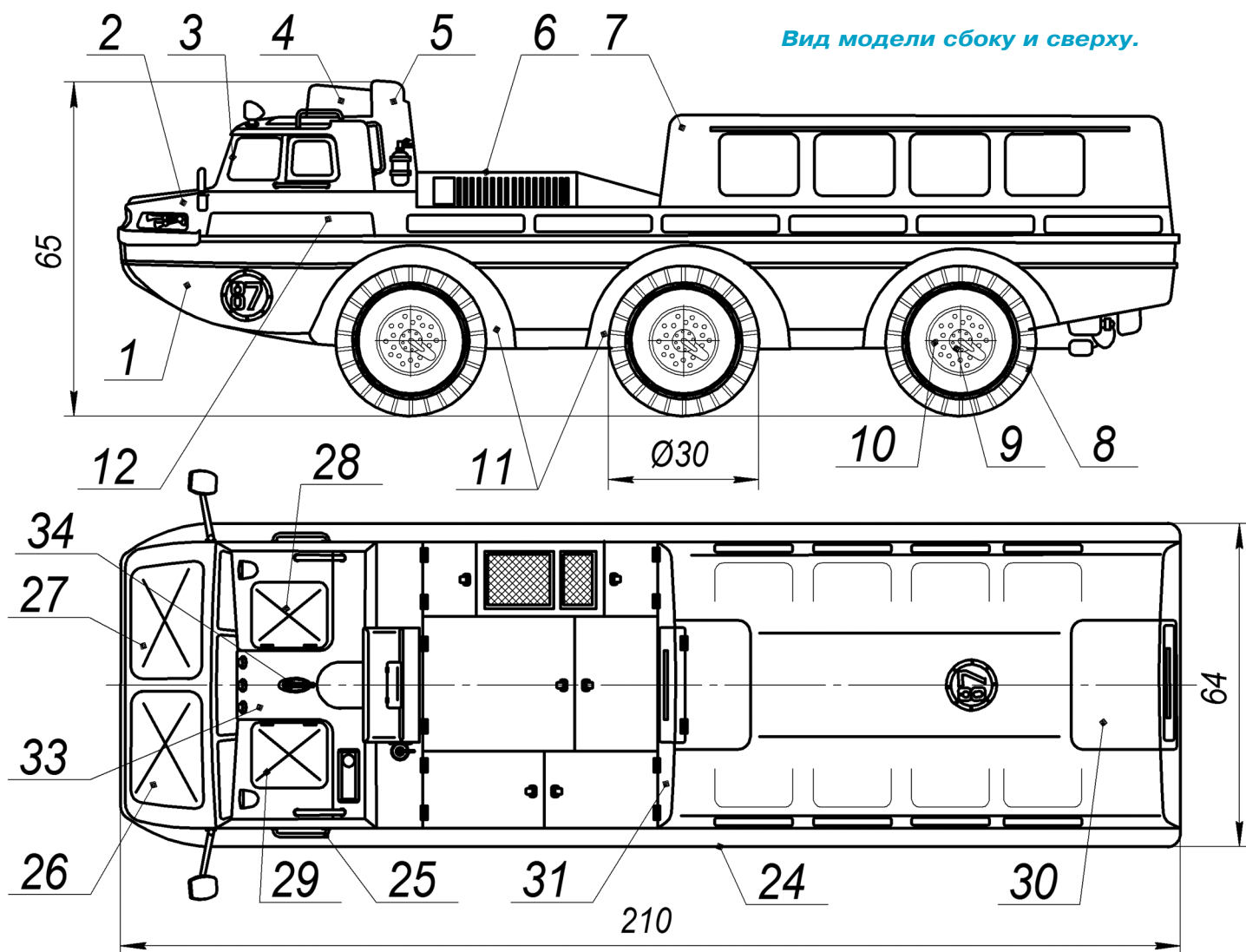
Итак, возьмите лист 1 с развертками днища. Аккуратно вырежьте развертку лодки 1. Проведите стержнем шариковой ручки по линиям сгиба. Все белые клапаны отогните внутрь лодки, а клапаны палубы — наружу. Согните лодку по продольным линиям сгиба. Склейте носовую и кормовую части лодки с бортами густым столярным клеем ПВА или быстросохнущим клеем типа «Момент» в хорошо проветриваемом помещении. Фрагменты носовых накладок 1а наклейте на картон и приклейте на носовую часть лодки.

Далее вырежьте детали передних и центральных колесных арок 11 и 37. Склейте детали разверток и после полного высыхания клея приклейте арки к клапанам лодки 1. Задние арки склейте из разверток 11, 38 и 11, 39.

Приклейте арки к клапанам лодки. Вырежьте водоводы 40 и 41. Приклейте их к зубчикам задних арок, к бортам и днищу лодки. Пока клей сохнет, займитесь палубой лодки 24, изображенной на листе 2.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Колесная формула	6x6
Длина	9 000 мм
Ширина	2 480 мм
Высота	2 944 мм
База	2 400+2 400 мм
Радиус поворота	10 м
Дорожный просвет	580 мм
Снаряженная масса	6 650 кг
Полная масса	11 800 кг
Грузоподъемность	5 000 кг
Мощность двигателя ЗИЛ-645	185 л. с.
Максимальная скорость	
на суше	75 км/ч
на воде	9 км/ч
Запас хода по топливу	900 — 1 250 км
Угол подъема	30°





Вырежьте заготовку палубы 24 с припуском 3...5 мм по контуру. Наклейте заготовку на картон и хорошо просушите под прессом (стопкой книг). Аккуратно вырежьте палубу 24 и наклейте на заранее отогнутые клапаны лодки. Вырежьте развертку пассажирского салона 7. Проведите стержнем по линиям сгиба. Отогните белые клапаны и согните заготовку 7 по продольным линиям сгиба. Вырежьте переднюю стенку салона 31 и заднюю стенку 15. Приклейте стенки к боковой развертке салона. После полного высыхания клея приклейте пассажирский салон к палубе лодки 24. Вырежьте накладку 30. Наклейте их на картон. Вырежьте и приклейте накладки на крышу салона согласно чертежу на рисунке.

Вырежьте капот двигателя 6. Согните по линиям сгиба и склейте. Приклейте капот 6 к палубе и передней стенке пассажирского салона 31. Вырежьте накладки 12 и наклейте их на картон. Приклейте накладки 12 к боковинам пассажирского салона и к палубе лодки. Вырежьте основание кабины 44, наклейте его на картон и приклейте к клапанам накладок 12. Вырежьте переднюю панель 23 и приклейте ее к основанию кабины 44. Вырежьте также накладку бампера 35 и наклейте на картон. Приклейте бампер 35 на штатное место.

Вырежьте развертку кабины 3, согните ее по линиям сгиба и приклейте к основанию 44. Вырежьте крышу кабины 45 и наклейте заготовку на картон. Приклейте ее к белым клапанам кабины. К задним клапанам пока ничего не приклеивайте. Вырежьте лобовое стекло 46 и приклейте к кабине. Вырежьте накладку 33 и крышки люков 28 и 29. Наклейте заготовки на картон и приклейте детали к кабине. Точно так же вырежьте люки 26, 27, 28 и 29 и наклейте их на картон. Приклейте крышки люков 26 и 27 в носовой части к основанию кабины 44. Крышки люков 28 и 29 приклейте на крышу кабины 45. Вырежьте воздушный короб 5, согните его по линиям сгиба и приклейте в задней части кабины. На короб 5 приклейте крышку люка 5а, предварительно наклеенную на картон. Вырежьте развертки воздуховода 4а, основания 4б и шпангоута 4в. Наклейте детали 4б и 4в на картон. Склейте каркас воздуховода и обклейте его оболочкой 4а. Готовый воздухопровод приклейте на крышу кабины.

Вырежьте боковины колес 8, склейте их с помощью накладок из ватмана. Удалите лишний материал. Вырежьте протекторы колес 49 и склейте их с боковинами колес. Вырежьте и наклейте на картон диски 10 и накладки 9, затем приклейте их на колеса. Вырежьте держатели колес 35, наклейте их на картон и затем приклейте к колесным аркам. В держателях 35 проткните шилом отверстия под оси колес (зубочистки), установите оси в отверстия держателей и наденьте колеса. Приклейте колеса к осям, обеспечьте вращение осей в держателях.

Фары-искатели склейте из кожуха 43, отражателя 19 и стойки 42. Вырежьте зеркала заднего вида 18 и приклейте их на накладки 12. Поручни 25 изготовьте из медной проволоки. Развертки половинок антенны 20 склейте вместе и приклейте склейку к крыше кабины. Вырежьте корпус сигнального маячка 32. Склейте заготовку и приклейте ее к крыше кабины.

Сигнальный огонь 21 можно изготовить из кусочка оранжевой электроизоляции. Штыревую антенну 22 изготовьте из тонкой медной проволоки. Огни автопоезда также смастерите из электроизоляции. Вырежьте лопату 47 и приклейте ее к правой накладке 12 в зоне кабины. Вырежьте гребной винт 13. Ступицы 14а вырежьте из картона. Втулку каждого винта 14 сверните в виде трубки. Кронштейн винта 16 сверните трубкой и приклейте к втулке 14. Приклейте кронштейны винтов в сборе с винтами к водоводам 40 и 41. Вырежьте развертки рулей 17. Наклейте их на картон и склейте попарно. От стержня шариковой ручки отрежьте две трубочки длиной по 30 мм. На концах трубочек сделайте пропилы длиной по 5 мм под рули. Вклейте рули в прорези трубок и установите трубки в водоводы лодки согласно рисунку. Тщательно осмотрите готовую модель и устраните все обнаруженные дефекты.

Теперь модель может занять почетное место в вашем музее на столе. Не забудьте оставить место еще для двух моделей ПСК «Синяя птица». Их развертки будут опубликованы в следующих номерах нашего журнала.





КАТАПУЛЬТНАЯ МОДЕЛЬ ШТУРМОВИКА Су-39

Су-39 — это, по сути, основательно модернизированный штурмовик Су-25. Работы по созданию нового самолета начались еще в январе 1986 года, когда в ОКБ Сухого занялись модификацией противотанкового Су-25Т, способного действовать в любое время суток.

Свой первый полет предсерийный штурмовик Т8ТМ-3 — таким был его заводской индекс — выполнил 15 августа 1995 года. С этого же года его начали официально именовать Су-39.

Использование современного пилотажно-навигационного оборудования сделало штурмовик Су-39 круглосуточным и всепогодным, а также позволило выполнять полет полностью в автоматическом режиме.

Одним из самых главных инструментов нового штурмовика стал автоматический прицельный комплекс «Шквал», а также 16 противотанковых управляемых ракет «Вихрь». Су-39 отличается очень хорошей устойчивостью в полете, что позволяет в связке со «Шквалом» с расстояния в 10 км обеспечить точность попадания в цель размером 60 см. Основное назначение ПТУР «Вихрь» — это уничтожение современной бронетехники с толщиной брони до 1 м.

Машина практически на 100 процентов обеспечивает защиту пилота и всех жизненно важных узлов и агрегатов от поражения огнем противника. Двухдвигательная силовая установка разнесена и защищена фюзеляжем самолета и дает возможность продолжить полет на одном двигателе. Титановая кабина пилота в состоянии выдержать прямое попадание 30-мм снарядов, а также имеет лобовое бронестекло и броненадголовник. Смонтированная у основания киля станция оптико-электронных помех «Сухогруз» осуществляет защиту штурмовика, когда летчик не в состоянии обнаружить запуск ракет с тепловой головкой наведения. Установленная здесь цезиевая лампа мощностью 6 кВт генерирует амплитудно-модулированные помехи, отводя ракеты противника в сторону.

До появления Су-39 в небе было только два по-настоящему хороших штурмовика — это советский Су-25 и амери-

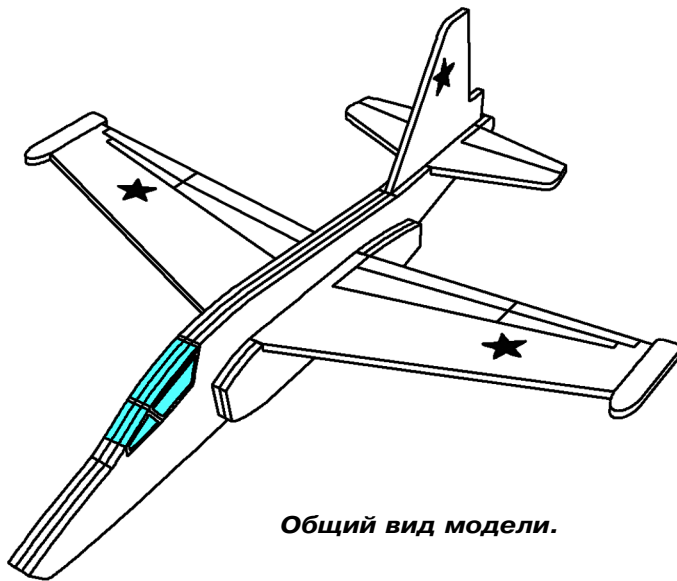
канский А-10. После появления Су-39 ситуация изменилась. Сейчас соперников у российского штурмовика просто нет, а по характеристикам он превосходит западные аналоги.

Если вы уже изготовили катапультную модель самолета МиГ-15, которая была опубликована в «Левше» № 4 за этот год, то вам гораздо проще будет сделать более сложную модель, Су-39. Она также запускается с катапульты, и для ее изготовления применяются те же материалы и инструменты.

Напомним, что основной материал — это потолочное покрытие толщиной около 4 мм. Подойдут также пластины пенопласта или плотная подложка для ламината.

Напомним основные правила последовательности действий. Вначале подготавливаются шаблоны, их нужно увеличить в 2 раза. Они вырезаются из картона и обрисовываются на материале карандашом. Необходимо следить за направлением волокон материала, так как это скажется на прочности деталей. Направление волокон указано на шаблонах. Симметричные детали обозначены буквами: П — правая деталь, Л — левая деталь. Если шаблон дан для одной стороны детали, то его нужно перевернуть, нарисовав зеркально.

Вырезать детали необходимо острым канцелярским резак. При этом угол наклона должен быть как можно больше, чтобы не было задигов. Вырезать детали лучше по линейке — прямыми линиями, а закругления дорабатывать наждачной бумагой, приклеенной на небольшую дощечку или фанерку. Следует внимательно от-



Общий вид модели.

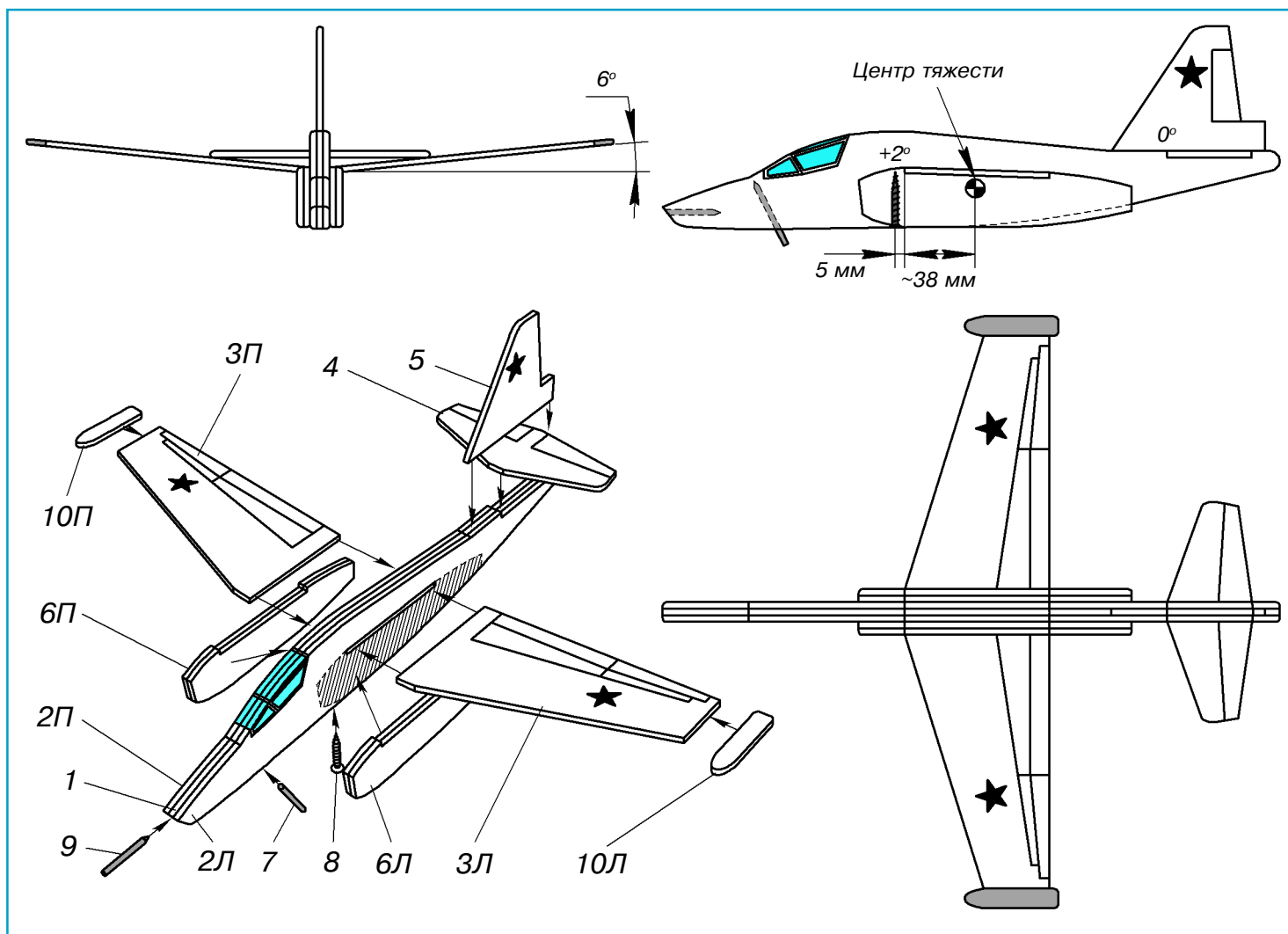


Схема сборки. Цифрами обозначено:

1 — центральная деталь фюзеляжа; 2Л — левая накладка фюзеляжа; 2П — правая накладка фюзеляжа; 3Л — левая половина крыла; 3П — правая половина крыла; 4 — стабилизатор; 5 — киль; 6Л — левый двигатель в сборе; 6П — правый двигатель в сборе; 7 — зацеп катапульты; 8 — груз (саморез); 9 — носовая вставка; 10Л, 10П — обтекатели.

нести к прорезам для стабилизатора и крыла, от этого зависит полет модели. Стабилизатор на модели Су-39 имеет нулевой угол установки, а угол атаки равен 2° .

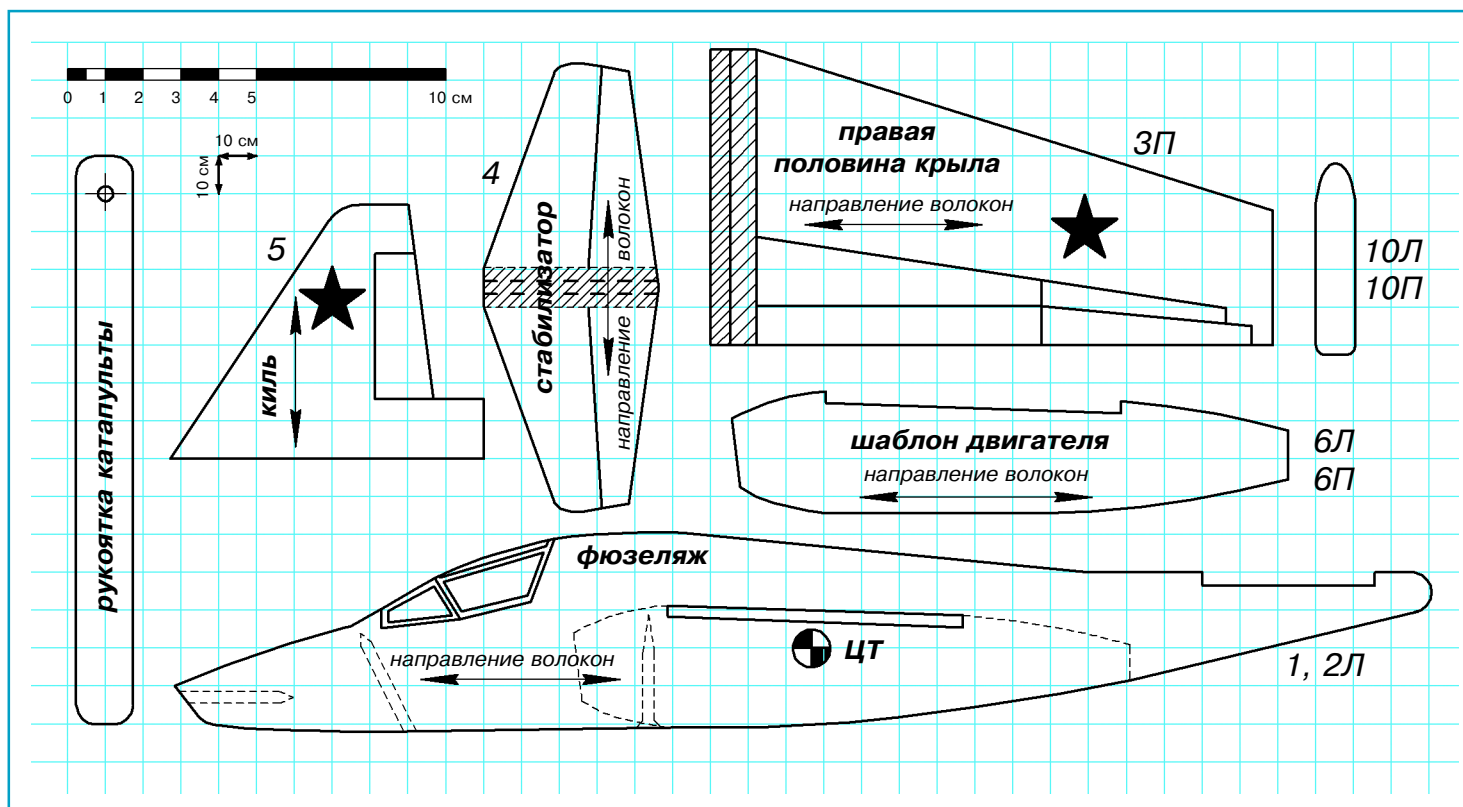
Склеивается модель клеем «Титан» или другим, не растворяющим пенопласт. Следует аккуратно наносить его на детали, избегать излишеств или, наоборот, несклеенных участков. Старайтесь склеивать модель чисто, без подтеков.

Вначале склеиваются детали фюзеляжа: к центральной детали 1 приклеиваются боковые части 2П и 2Л. Фюзеляж следует просушить под грузом на ровном столе. Затем вклеиваются половинки крыла 3П и 3Л. Они устанавливаются под углом, если смотреть на модель спереди. Этот угол еще называется поперечным

углом крыла, он необходим для поперечной устойчивости модели в полете. Затем приклеивается стабилизатор 4, а сверху — киль 5.

Каждый двигатель — 6П и 6Л — сделан из двух деталей, склеенных между собой. Двигатели делаются по одному шаблону, только не забывайте переворачивать его зеркально. Когда двигатели подсохнут, приклейте их к фюзеляжу под крыло. Для фиксации деталей можно использовать булавки. Проверьте модель на отсутствие перекосов, которые будет сложно исправить после высыхания клея.

Когда модель просохнет, желательно придать ей обтекаемую форму. Для этого мелкой наждачной бумагой обточите углы на деталях. Далее следует вклеить зацеп для катапульты 7. Делается он из бамбуковой палочки диаметром 3 мм и длиной 40 мм. Конец палочки заостряется и вставляется на клею в фюзеляж согласно чертежу. Из такой же палочки, но длиной 30 мм, делается носовая вставка 9. Она предохранит нос модели от возможных ударов при запусках. Обтекатели на законцовках крыла 10П и 10Л лучше сделать из липовых или сосновых реек сечением 4x8 мм и длиной 50 мм. Детали обтачиваются по чертежу.



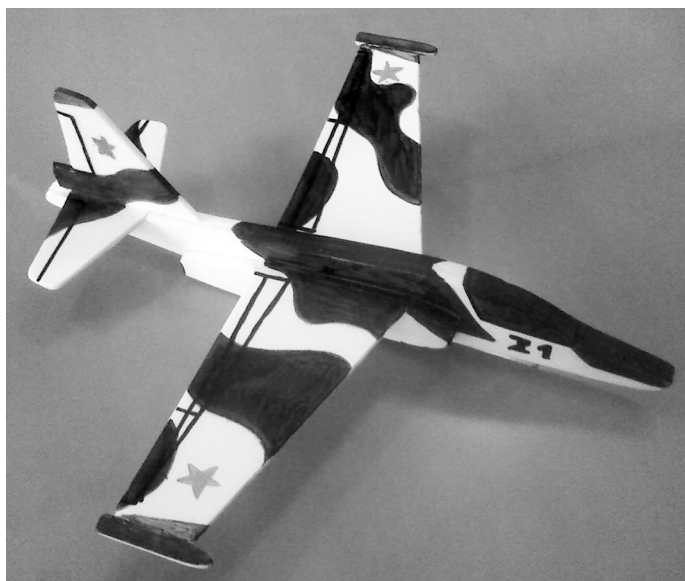
Далее проверьте положение центра тяжести. Он находится под крылом, на расстоянии примерно 38 мм, как указано на чертеже. Чтобы получить такую центровку, следует вкрутить в фюзеляж один саморез 4х30 мм (деталь 8) на расстоянии 5 мм спереди от прорези крыла. После модель можно раскрасить перманентными маркерами или акриловой краской.

Для запуска модели подойдет катапульта, описанная для модели МиГ-15. Она представляет собой рукоятку с резиновой нитью, завязанную кольцом. Рукоятка показана на шаблонах, ее можно сделать из фанеры толщиной 6 мм, просверлив отверстие для резинки.

Техника запуска схожа для всех моделей данного уровня. Вначале следует отрегулировать модель на планирование, запуская ее рукой и взяв под крылом в районе центра тяжести. Модель следует направлять слегка вниз, а не забрасывать вверх, иначе она потеряет скорость, и ровного планирующего полета не получится. Если модель пикирует (резко снижается), то следует подогнуть стабилизатор вверх. Если модель кабрирует (летит горками или резко взлетает вверх), то стабилизатор подогните вниз. Также можно менять и положение носового груза — добавлять его или уменьшать. Крен модели (наклон крыла в одну из сторон) исправляется подгибом элерона — руля, расположенного на краю крыла. Подгибается вниз та сторона крыла, которая заваливается. Подгибанием киля регулируется направление полета влево или вправо.

Когда модель отрегулировали с руки, можно переходить к запускам с катапульты. Для этого модель нужно взять сзади за двигателя и зацепить за резинку катапульты. Натянув резинку, отпустите модель. Можно ее направить слегка с креном, тогда она полетит с виражом. С друзьями можете проводить различные соревнования на точность приземления, дальность или продолжительность полета.

Не следует забывать о технике безопасности на запусках. При старте модель имеет большую начальную скорость, и ее ни в коем случае нельзя направлять в сторону людей. Запускать модель следует на открытой площадке, вдали от дороги! Удачных полетов!



Напомним, в первой задаче предлагалось дать свое решение — как можно контролировать температуру поверхности океана в любое время даже в самых далеких от берегов районах. Эти знания помогают ученым, метеорологам, морякам, рыбакам не только предсказывать погоду и климат в будущем, но также при судовождении и ловле рыбы.

Многие ребята прислали решения, которые лежали буквально на поверхности. Они предлагали измерять температуру океанической поверхности с помощью зондов с термометрами или установленных буев, а также данных, полученных с исследовательских и торговых судов. Но при этом надо учитывать, что на высокую точность измерений в этих случаях надеяться не стоит. Неизбежно возникает динамическая погрешность, так как термочувствительный элемент обычно имеет защитную арматуру, предохраняющую его от агрессивного воздействия морской воды, гидростатического давления, механических повреждений. При этом датчик обычно находится в тепловом контакте с массивным корпусом измерительного прибора, что и приводит к погрешностям. Кроме того, в отдаленных районах океана, например в труднодоступных местах Арктики, такие исследования в любое время провести сложно.

Шестиклассник Игорь Муранов из г. Калуги предложил получать среднюю температуру морской воды с помощью звука. Действительно, есть такой метод, который называется «акустическая термометрия». «Из-за того, что вода плотнее воздуха, под водой звук распространяется быстрее. И чем ниже частота звука, тем легче ему распространяться», — пишет Игорь. Заметим, таким способом, например, киты общаются между собой на расстоянии многих километров. Ученые также нашли этому применение. «На одном континенте исследовательская станция будет издавать низкий звук, а станция на другом континенте будет его принимать. Точно зная, когда пойдет звук, можно вычислить время, необходимое звуку на то, чтобы пройти расстояние между ними. Чем быстрее проходит звук — тем выше температура воды», — заключил 6-классник. Конечно, погрешности имеются и здесь, ведь на скорость звука влияет изменение солености воды. Но так как сигналы повторяются, можно получать более-менее точный результат.

Точнее и масштабнее предложили проводить измерения океанической воды в любых, даже самых труднодоступных местах в режиме реального времени 7-классник из г. Тулы Виктор Колев и 8-классница Наташа Клыкова из г. Нижневартовска. «Эти исследования можно совершать с самолетов и из космоса с применением специ-

альной аппаратуры, работающей в инфракрасном и микроволновых зонах спектра», — написал нам Виктор. «С метеорологических спутников делаются снимки с помощью тепловых инфракрасных радиометров. Эти снимки отражают интенсивность теплового излучения воды и анализируются. Так как тепловые пятна на поверхности океанов постоянно меняются или перемещаются, аппаратура позволяет их мониторить и получать оценку температуры с точностью до 1 — 2 градуса Цельсия, а микроволновые исследования спектра дают точность в 0,5 градуса», — уточнила Ирина.

Добавим, ученые продолжают работать над новыми методами более детального исследования измерения температуры морской воды. Последнее достижение в этой области — точность в 0,15 градуса Цельсия. Достигается путем облучения воды импульсным лазером и последующего изучения спектра: рассеянный свет идет в обратном направлении и исследуется с помощью спектрометра.

Во второй задаче юным изобретателям предлагалось дать свои предложения, как запастись летом тепло и сохранить его до зимы.

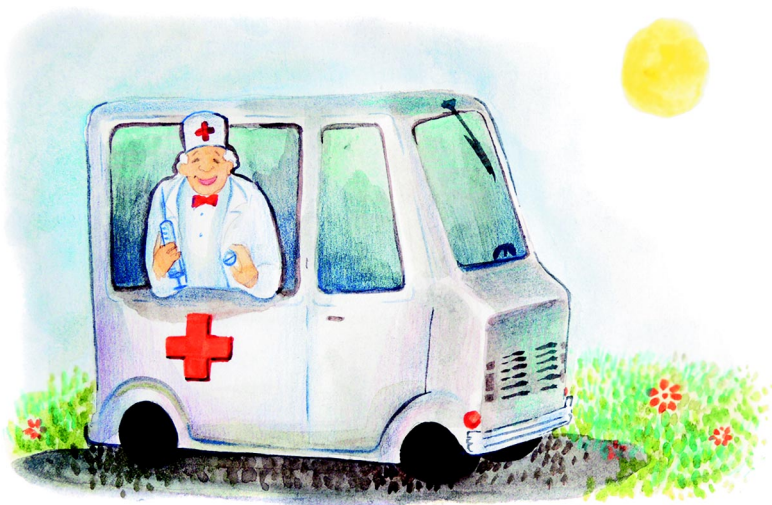
В основном полученные ответы были связаны с использованием солнечных батарей. Коротко сформулировал это типовое решение 5-классник Александр Колев из г. Саратова: «Накопив энергию солнца за летние месяцы в аккумуляторах, в холодное время года можно ею воспользоваться». Были и вариации на эту тему. Понятно, что очень много энергии таким образом не запasti — не будешь же ставить тысячи, а то и десятки тысяч аккумуляторов — многие читатели предлагали использовать электроэнергию солнечных батарей для закачки воды на большую высоту или газа под давлением в специальные резервуары, чтобы со временем высвободить запасенную энергию. И то, и другое, впрочем, давно известно и успешно используется.

Каких-либо других интересных решений, к сожалению, мы не увидели. А ведь получить тепло можно с помощью обычной каустической соды NaOH — вещества в виде порошка. Если в соду добавить обыкновенной воды, то она будет выделять тепло. А снова высушить раствор можно в специальных солнечных установках, чтобы использовать в зимнее время. Это свойство соды применили швейцарские ученые для аккумуляции солнечной энергии.

Подводя итоги конкурса, жюри констатирует, что оригинальных решений в предложениях наших читателей так и не увидело. Потому победу решено не присуждать, приз остается в редакции.

ХОТИТЕ СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 октября 2017 года.



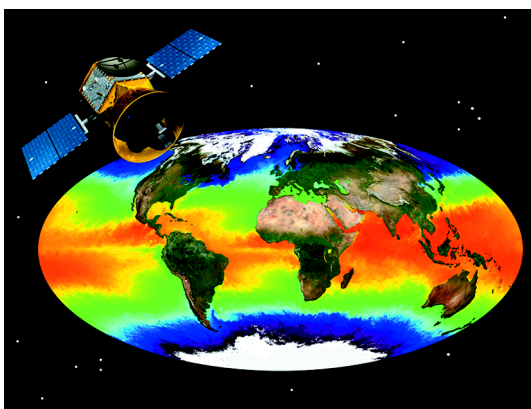
Задача 1.

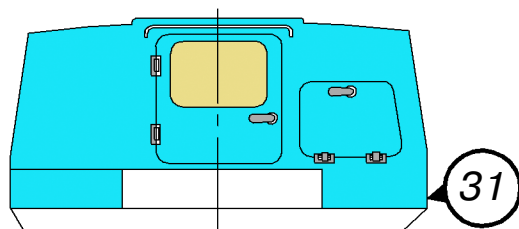
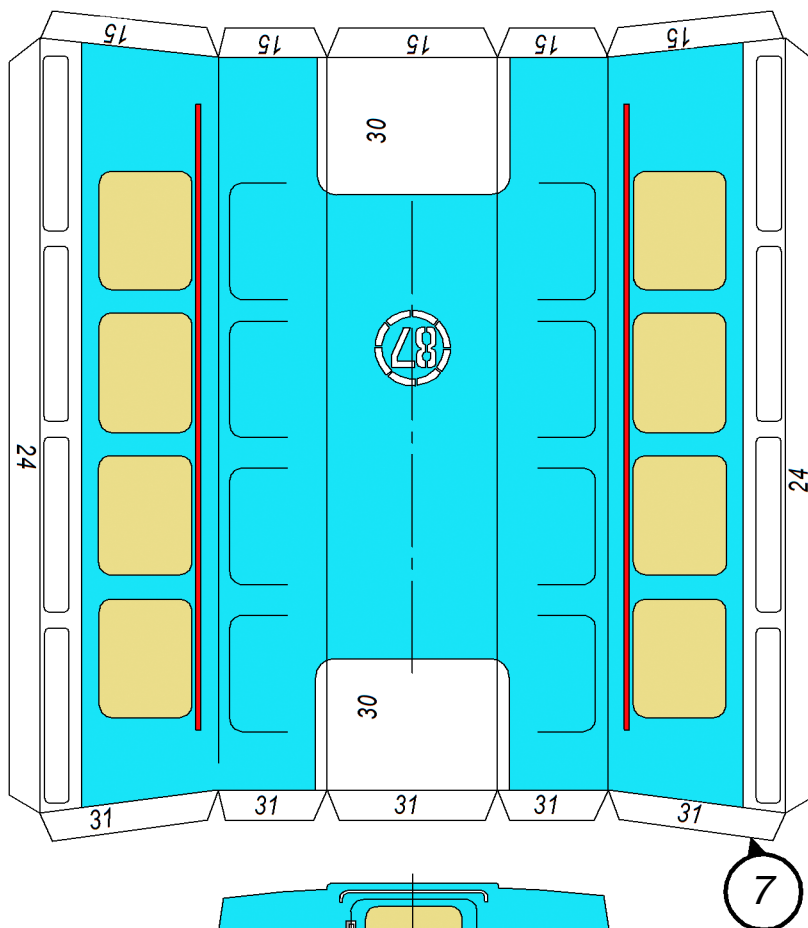
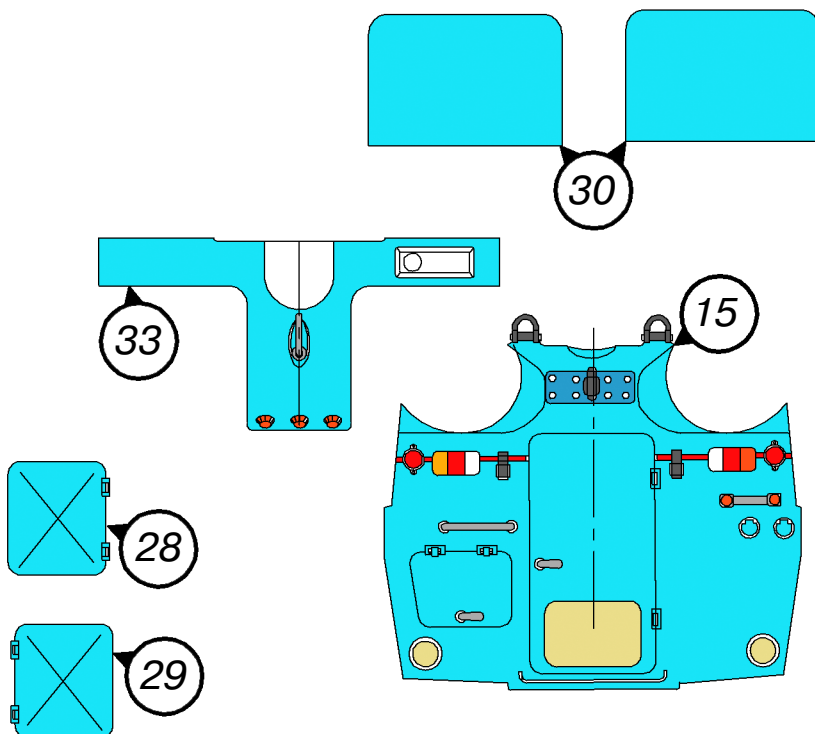
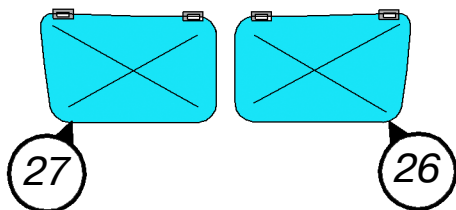
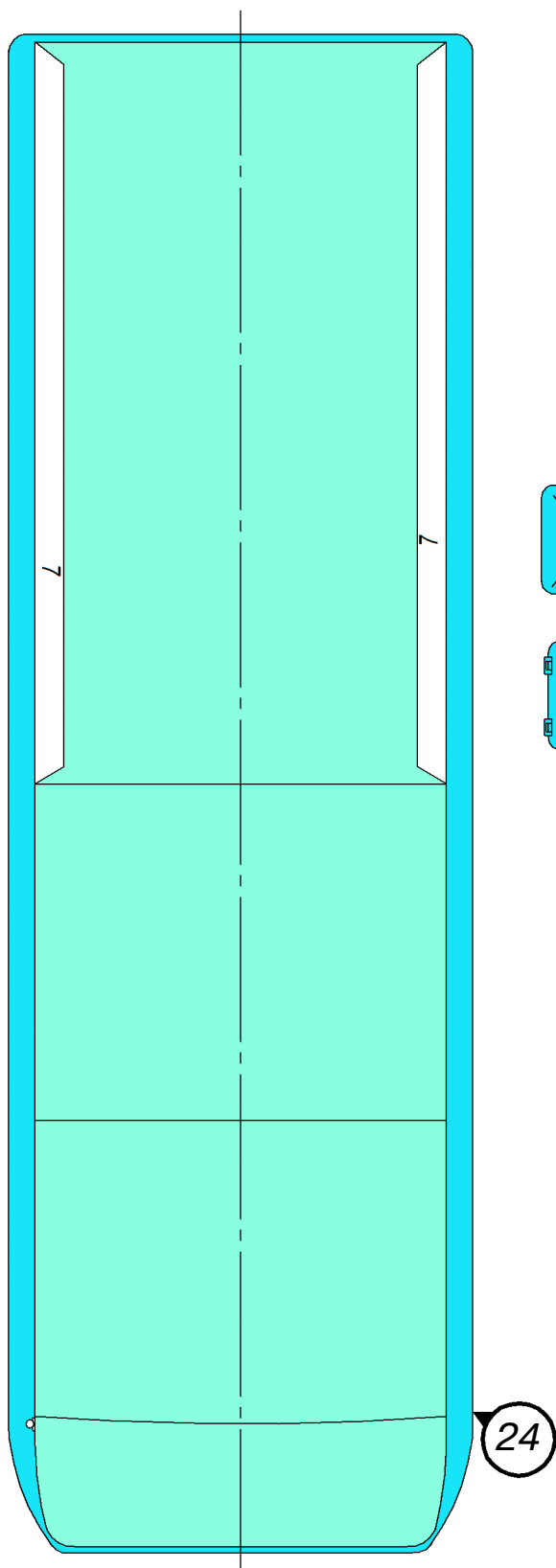
В каждом селе медицинскую лабораторию не построишь, а лечиться людям все же нужно. Можно, конечно, сдать анализы в ближайшем городе, но ведь туда надо ехать. А можно ли дать более простой доступ к современной медицине жителям маленьких поселений?

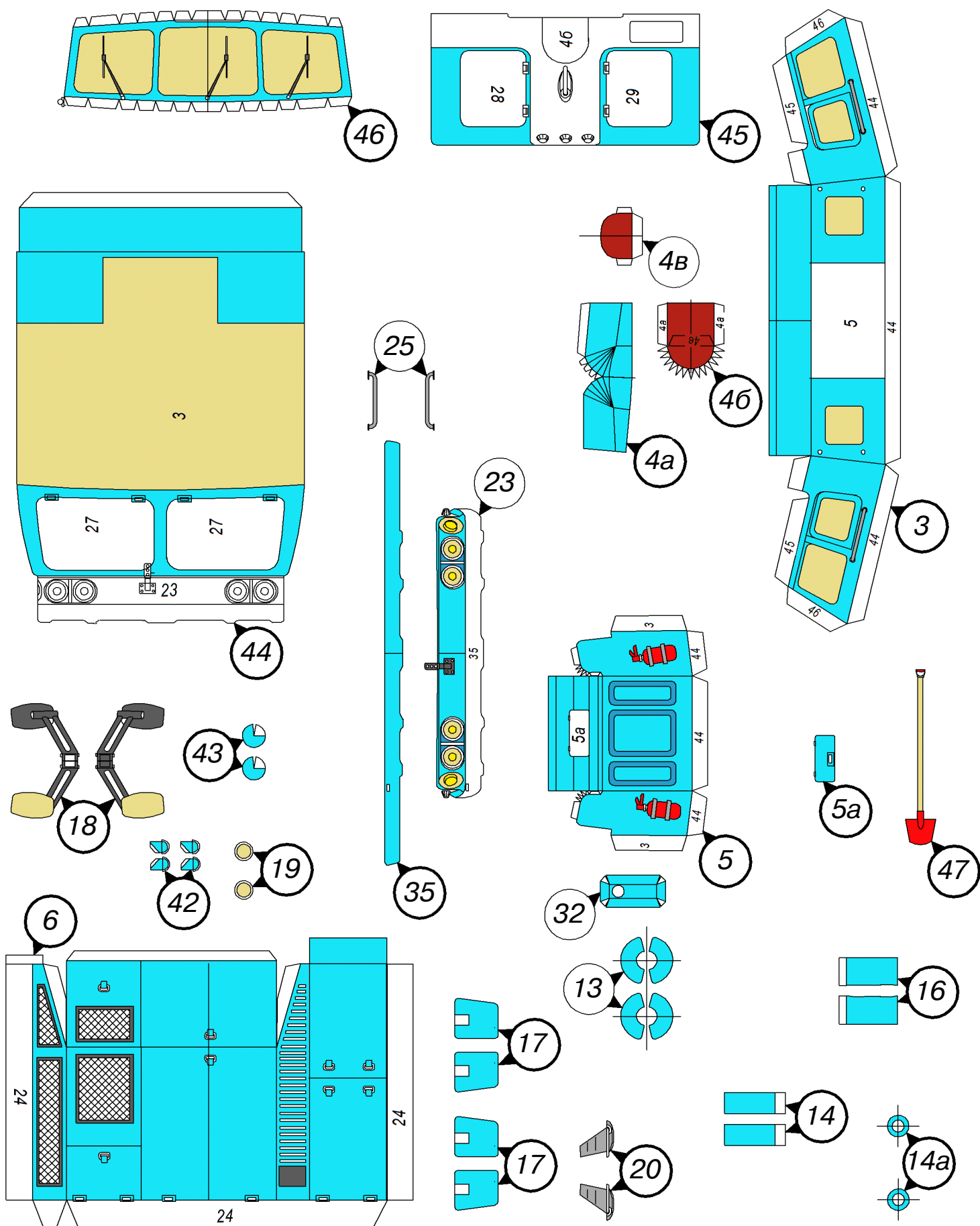
ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!

Задача 2.

Даже летом по утрам бывает прохладно, а днем погода разгуливается, становится жарко. Можно ли создать такую одежду, чтобы и утром, и в полдень в ней было комфортно?









СПРАВОЧНАЯ
ЛЕВШИ

ВСТРЕЧАЮТ ПО ВАТТАМ, ПРОЖОГАЮТ ПО ЛЮМЕНАМ

Внедрение энергосберегающих технологий в освещении идет семимильными шагами. Надо отметить, что предыдущий подход к энергосбережению — люминесцентные энергосберегающие лампы — оказался не слишком удачным. Они получались довольно громоздкими и капризными в эксплуатации. К тому же, несмотря на заверения производителей, довольно быстро выходили из строя. И это при стоимости, в 3 — 4 раза превышающей стоимость ламп накаливания. Но светодиодные лампы, что называется, «пошли». Тому есть масса причин. Они экономичны — потребляют энергии меньше, чем люминесцентные лампы. Доступны — подходят под любой патрон и формфактор. Разнообразны — можно получить свет любого цвета и яркости. Пожаробезопасны и экологичны — не содержат внутри себя никаких вредных веществ вроде ртути или ее паров. Но самое главное — их свет значительно безопаснее и привычнее для человеческого глаза.

Посмотрите на картинку. Как видите, спектр светодиодной лампы значительно ближе к естественному освещению и к спектру лампы накаливания, чем спектр люминесцентной лампы — неравномерный, с резкими пиками.

Надо заметить, что люминесцентные лампы постепенно пропадают с прилавков магазинов и через пару-тройку лет, скорее всего, исчезнут совсем, уступив место светодиодным лампочкам.

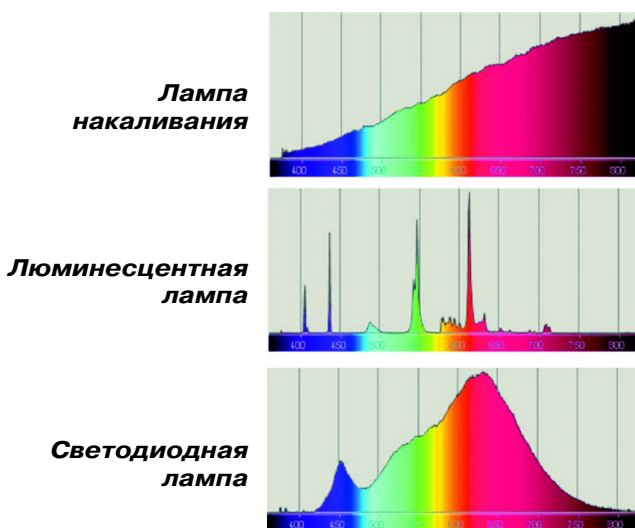
Разумеется, у светодиодных ламп тоже есть свои недостатки — куда без них? Прежде всего, довольно высокая стоимость, хотя она постепенно снижается. Светодиодные лампы не работают с диммерами (регуляторами яркости), хотя в последнее время появились диммируемые лампы, но они довольно дорогие. Некоторые лампы плохо работают с выключателями, в которых есть индикатор, — они моргают или слабо светятся. Ну и самое, пожалуй, основное — большое количество производителей и непростая конструкция лампы спровоцировали появление в магазинах низкокачественной продук-

ции с плохими эксплуатационными характеристиками. Так что обсудим основные характеристики светодиодных ламп, на которые стоит обратить внимание при покупке.

Итак, существует 5 основных параметров светодиодных ламп, влияющих на качество света.

Световой поток. Измеряется в люменах (Лм, lm). Эта величина показывает общее количество света, которое дает лампа. Чем больше эта цифра, тем ярче светит лампа. Например, 60-ваттная лампа накаливания дает примерно 580 люмен, 100-ваттная — 1 250 люмен. Данный параметр является более информативным, чем мощность лампочки. Светодиоды становятся все более эффективными, и лампы с одной и той же паспортной мощностью могут давать разный световой поток.

Коэффициент пульсаций. Естественные природные источники света — солнце, огонь — светят равномерно, без пульсаций. Электрические лампы в силу питания их от



сети переменного тока могут давать разный коэффициент пульсаций. Пульсации выше 40% могут быть заметны невооруженным глазом (так называемый стробоскопический эффект, когда мерцание лампы заметно под определенным углом зрения или при резком повороте головы). Видимая пульсация света вызывает ощущения дискомфорта, усталости и даже недомогания. Пульсация с коэффициентом более 100 встречается в плохих светодиодных лампах и плохих мониторах. Большинство хороших светодиодных ламп имеют коэффициент пульсации света менее 5%. Обычные лампы накаливания имеют коэффициент пульсации света от 8 до 32%, в зависимости от мощности (точнее, от толщины и инерционности спирали), поэтому ничего страшного в светодиодных лампах, имеющих пульсацию света до 40%, нет. А вот лампы с пульсацией более 40% покупать и использовать ни в коем случае не следует. Хороший способ определить наличие пульсаций — посмотреть на лампу через камеру смартфона. При этом смартфон нужно приблизить к лампе на расстояние 5 — 10 см. При пульсациях более 5% по экрану смартфона начнут бежать темные полосы, чем выше коэффициент пульсаций, тем контрастнее будут эти полосы.

Индекс цветопередачи (Ra). Индекс цветопередачи показывает, насколько равномерен уровень разных цветовых компонентов в свете. При низком Ra хуже видны оттенки. Такой свет визуально неприятен, причем понять, что в нем не так, очень сложно. У солнца и ламп накаливания Ra=100, у хороших светодиодных ламп он больше 80, у очень хороших — больше 90. Лампы с Ra ниже 80 в жилых помещениях лучше не использовать.

Цветовая температура. Так уж сложилось исторически, что основная характеристика любого цвета — его температура. Есть холодные цвета — зеленый, синий и их оттенки, есть теплые цвета — желтый, красный. Самый холодный цвет — ультрафиолетовый, самый теплый — инфракрасный. Измеряется температура цвета в градусах Кельвина (по имени ученого, создавшего эту температурную шкалу). Чем меньше температура цвета, тем он теплее. Скажем, у обычной лампы накаливания температура цвета 2 300 — 2 700К. А у сварочной дуги она больше 8 000К.

Светодиодные лампы выпускаются с разной цветовой температурой: 2 700К — теплый свет, почти как у лампы накаливания, 4 000К — нейтральный белый свет, 6 500К — холодный белый свет. Согласно текущим представлениям в научных кругах, холодный свет повышает работоспособность и способствует повышению концентрации внимания. Теплый свет, наоборот, расслабляет и успокаивает. Поэтому для жилых помещений рекомендуется использовать лампы с теплым светом. К тому же у светодиод-

ных ламп с теплым светом спектр более ровный, а у «холодных» ламп на спектре есть резкий пик синего цвета, который, по мнению некоторых ученых, вреден для глаз.

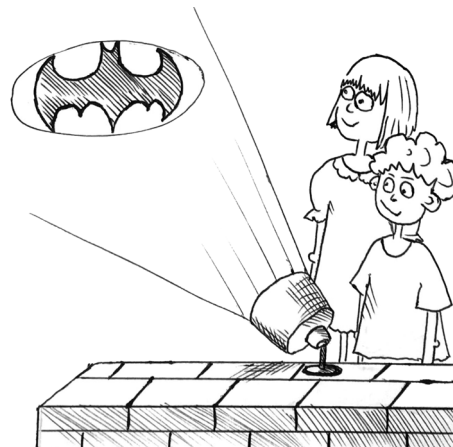
Угол освещения. Обычные лампы накаливания светят во все стороны, галогенные споты (точечные источники света) дают узкий пучок света. Со светодиодными лампами все сложнее.

Многие светодиодные лампы, заменяющие обычные лампы накаливания, имеют колпак в форме полусферы такого же диаметра, как корпус. Такие лампы практически не светят назад, и, если они направлены вниз, потолок будет оставаться темным, что может быть некомфортно. Правда, в последнее время появилось много ламп, прозрачный колпак которых больше, чем корпус, и за счет этого лампа немного светит и назад. Большинство светодиодных спотов (ламп для подвесных потолков с цоколями GU10 и GU5.3) светят рассеянным светом с углом около 100° и ослепляют из-за слишком широкого угла (галогенные споты дают узкий луч света с углом освещения около 30°). Поэтому, выбирая светодиодные споты, обращайте внимание на наличие у них специальных линз, которые фокусируют свет и уменьшают угол освещения.

Учитывая вышесказанное, можно предложить следующие рекомендации по выбору светодиодной лампы:

- ♦ не гонитесь за ваттами при определении яркости лампы, смотрите на цифру светового потока;
- ♦ обязательно обратите внимание на коэффициент пульсаций — чем он ниже, тем комфортнее будет вашим глазам. Кстати, сейчас выпускаются лампы не только на рабочее напряжение 220 В, но и 12 В, которые могут работать от постоянного источника тока, что практически полностью исключает пульсации светового потока;
- ♦ посмотрите, как выглядит кожа руки под светом лампы. Если цвет сероватый — у лампы низкий индекс цветопередачи и ее лучше не покупать;
- ♦ учитывайте дату производства (у большинства она указана на корпусе). Если лампа выпущена более чем год назад, лучше ее не покупайте — прогресс идет очень быстро и современные лампы лучше тех, которые выпускались раньше;
- ♦ обратите внимание на гарантийный срок. Если гарантия большая (3 — 5 лет), вероятность выхода лампы из строя гораздо меньше;
- ♦ после покупки сфотографируйте чек. Если лампа выйдет из строя, эта фотография поможет вам поменять ее по гарантии, если обычный чек потеряется или выцветет;
- ♦ перед покупкой зайдите на сайт lamptest.ru — это сайт, посвященный светодиодным лампам, где публикуются тесты лампочек самых разных производителей и где параметры ламп не берутся с этикетки, указанной производителем, а измеряются специальными приборами.

БЭТ-СИГНАЛ



Как вызвать Бэтмена, который может противостоять силам зла? Конечно, с помощью Бэт-сигнала. Луч света с проекцией фигуры летучей мыши виден издали, а направляется он с прожектора. Если вы хотите поиграть в Бэтмена (или не в Бэтмена) или использовать такой прожектор для школьного театра, то этот USB-проектор подойдет.

Для изготовления USB-проектора понадобится фанера толщиной 4 мм или любой другой подходящий материал — спортивная пенка, 4-мм картон или пластик. Еще потребуется пластик 1мм, фанера ФК 4 мм II, шуруп универсальный размером 2,5х13 мм, краска в виде спрея 350 мл цвета хром, резистор 68 Ом, светодиод ARL2-5053UWC, USB-кабель (или разъем тип А, «папа»).

Из инструментов приготовьте паяльник, крестовую отвертку, клей «Момент», клей ПВА, припой. Для изготовления шаблонов деталей прожектора можно использовать лобзик или канцелярский нож. Пригодятся и обычные канцелярские ножницы для вырезания трафарета летучей мыши.

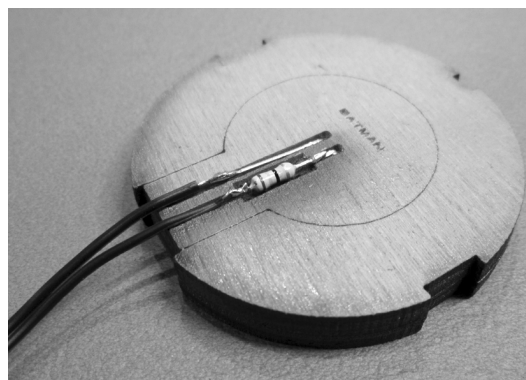
Вырежьте шаблоны и покройте их краской. Приготовьте резистор, светодиод и провод (можно использовать от какого-либо ненужного прибора). Провод зачищаем от изоляционной пластмассы. Чем он тоньше, тем удобнее. Не имеет значения, к какому полюсу будет припаян резистор, главное, чтобы он там был. Сопротивление для светодиода рассчитывается по формуле: $R = (V_S - V_L) / I$, где V_S — напряжение питания (В), V_L — напряжение питания для светодиода, I — ток светодиода (например, 20 мА = 0,02 А, либо 30 мА = 0,03 А).

$$5 - 3,8 = 1,2$$

$$1,2 / 0,018 \text{ А} = 66,66 \text{ Ом}$$

Наибольшее ближайшее значение для этого светодиода — 68 Ом. С учетом тес-

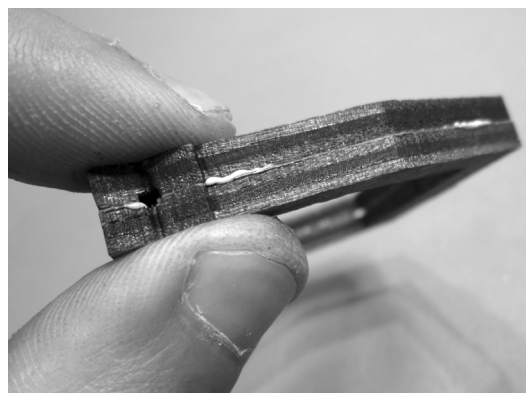
2



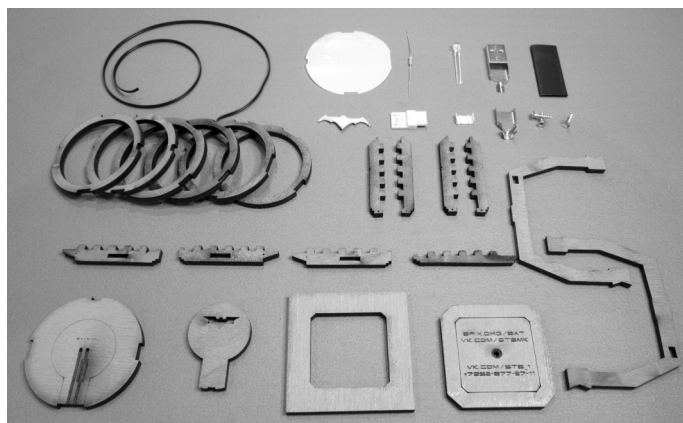
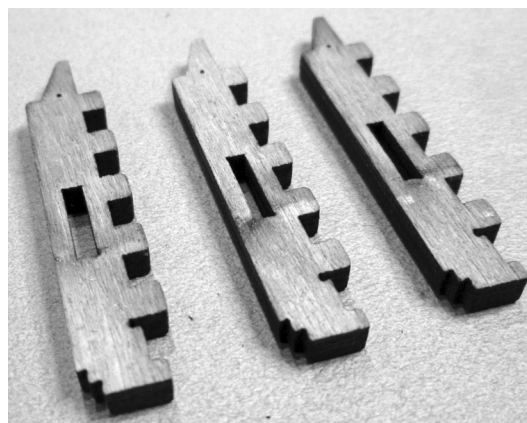
3

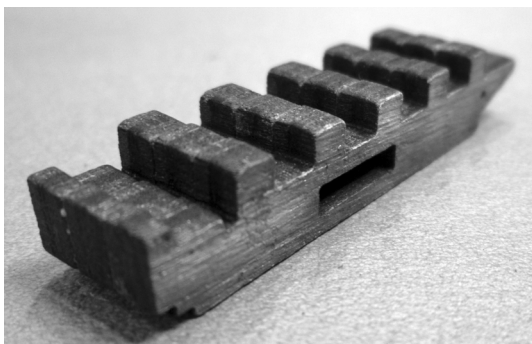


4

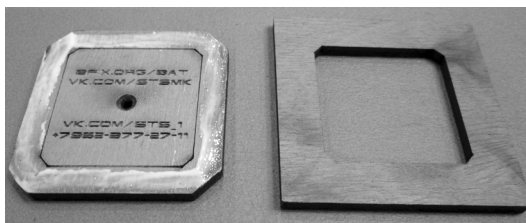


5



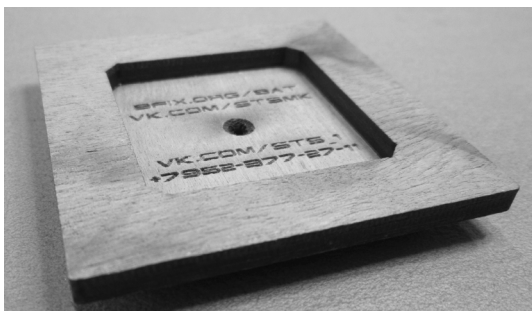


6

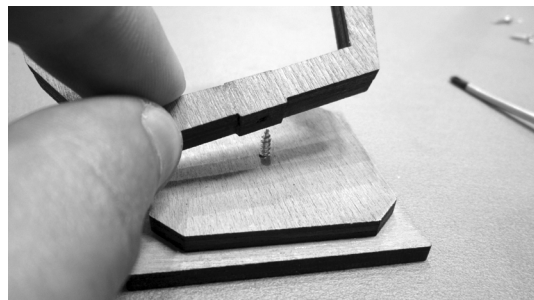


7

8



9

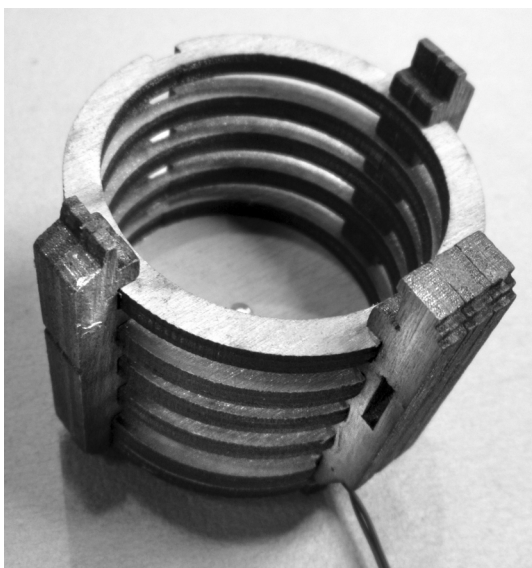


10

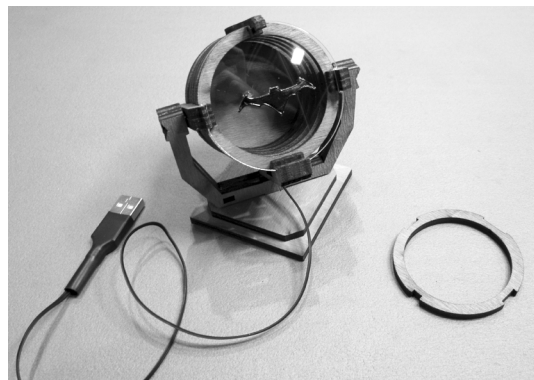


11

12



13



На рисунках 1 — 13 изображены этапы сборки USB-проектора.

тирования десятков разных светодиодов, идеальный вариант для получения четкой и яркой картинки без использования дополнительной оптики — светодиод ARL2-5053UWC.

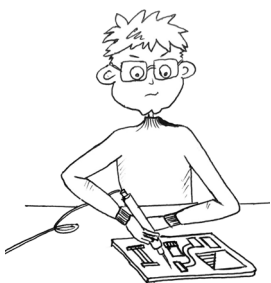
После того как спаяем, проверьте, горит ли. И продолжаем собирать проектор дальше.

При сборке склейте тонкие детали вместе, используя клей ПВА или «Момент». При работе с суперклеем проветривайте помещение! Для ка-

чественной склейки используйте грузики. Подберите пазы по ширине и склейте. Затем вставьте в пазы круги и вкрутите шурупы. Сожмите деталь, чтобы две части не разошлись. ПЭТ-пластик для линзы можно вырезать из обычной пластиковой бутылки. Установите линзу, предварительно приклеив к ней изготовленный по трафарету символ Бэтмена — летучую мышь, закрепите. Соберите каркас и подставку.

БЭТ-сигнал готов. Осталось только подключить его к USB-порту ПК или к зарядке для телефона.

С. САМОДЕЛКИН



100 ВАТТ ПРИ МАЛЫХ ИСКАЖЕНИЯХ

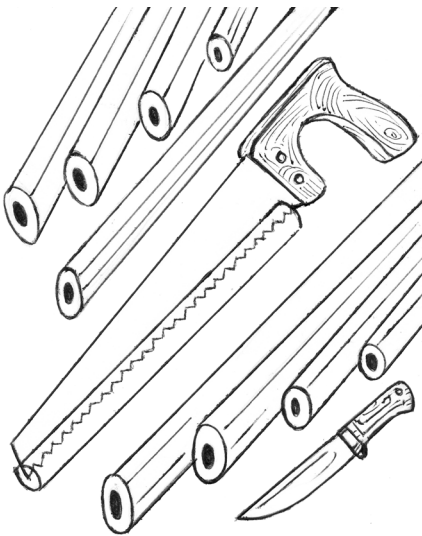
Усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ) — неотъемлемая часть любого домашнего звуковоспроизводящего комплекса, будь то музыкальная стереосистема или многоканальная система для домашнего кинотеатра. От параметров УМЗЧ зависит очень многое — сможете ли вы наслаждаться красивым звуком или будете морщиться от резких звуков, исходящих из акустических систем. Разумеется, многое зависит также от акустических систем, качества источника звука, предварительного тракта, но об этом в другой раз. Сейчас предлагаем вам схему усилителя мощности, параметры которой удовлетворят даже взыскательного меломана или кинофила.

Усилитель полностью построен на дискретных элементах. При работе на нагрузку 4 Ома и питании 35 В усилитель развивает мощность до 100 Вт. Если есть потребность подключить нагрузку 8 Ом, то питание можно увеличить до ± 42 В. В этом случае вы получите те же самые 100 Вт. Категорически не рекомендует-

ся увеличивать напряжение питания более 42 В, поскольку вы можете остаться без выходных транзисторов. При работе в мостовом режиме обязательно должна использоваться нагрузка 8 Ом, иначе опять-таки судьба выходных транзисторов незавидна. Необходимо учесть, что защита выхода от короткого замыкания в схеме не предусмотрена, поэтому нужно соблюдать осторожность и не замыкать выходные контакты усилителя. Усилитель, как вы поняли, можно использовать в мостовом включении. В этом случае его выходная мощность составит 200 Вт для нагрузки 8 Ом. Для включения усилителя в мостовой режим необходимо вход МТ подсоединить к выходу другого усилителя, на вход которого и подается сигнал. Оставшийся вход замыкается на общий провод. Резистор R11 служит для установки тока покоя выходных транзисторов. Конденсатор C4 определяет верхнюю границу частоты усиления, и уменьшать его не нужно, так как усилитель может перейти в режим самовозбуждения на высоких частотах.

Основные параметры усилителя:

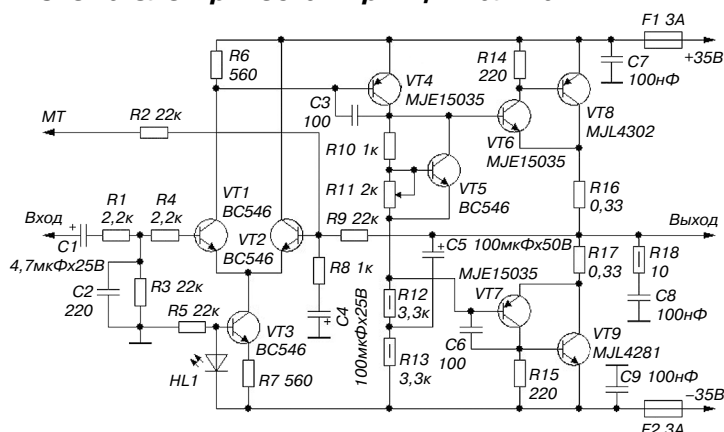
Напряжение питания, В	+/-35
Потребляемый ток в режиме молчания, мА	100
Входное сопротивление, кОм	24
Чувствительность, В	1,2
Выходная мощность ($K_g=0,04\%$), Вт	80
Выходная мощность ($K_g=1\%$), Вт	100
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	10...30 000
Отношение сигнал/шум (невзвешенное), дБ	-73



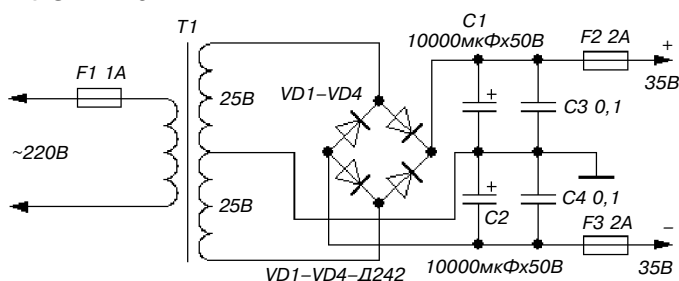
БЕРЕГИТЕ ЗУБЬЯ!

Хорошо заточить пилу — дело хлопотное. Но, если уж вы однажды это сделали, берегите свой труд. Чтобы зубья не затупились, пока пила хранится в ящике с другими инструментами, найдите отрезок резиновой трубки подходящей длины, прорежьте с одной стороны вдоль и наденьте на пилу со стороны зубьев. Этот нехитрый прием поможет, ко всему прочему, уберечься от случайных травм.

Схема электрическая принципиальная.



Блок питания.



О деталях. Все резисторы мощностью 0,25 Вт, за исключением R18, R12, R13, R16, R17. Первые три — на 0,5 Вт, последние два — по 5 Вт. Светодиод HL1 служит не для красоты, поэтому не следует устанавливать в схему сверхъяркий диод и выводить его на переднюю панель. Диод должен быть самый обычный, зеленого цвета — это важно, поскольку светодиоды других цветов имеют другое падение напряжения. Если у вас не получится достать выходные транзисторы MJL4281 и MJL4302, их можно заменить на MJL21193 и MJL21194 соответственно. Переменный резистор R11 лучше всего взять много-

оборотный, хотя подойдет и обычный. Ничего критичного тут нет — просто удобнее устанавливать ток покоя.

При правильной сборке усилитель начинает работать сразу после включения. Настройка сводится к установке тока покоя выходных транзисторов резистором R11 в пределах 75 — 90 мА. После установки тока покоя рекомендуется дать поработать усилителю 20 — 30 минут и проверить еще раз ток покоя. При необходимости отрегулировать еще раз резистором R11. Выходные транзисторы необходимо установить на радиаторы. Площадь — 400 — 500 см² для каждого. Транзисторам VT6 и VT7 тоже можно облегчить режим, поставив их на радиаторы площадью 50 — 70 см².

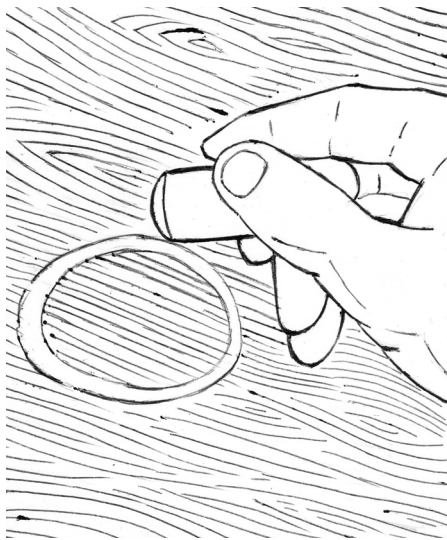
Внимание! Не включайте усилитель, не установив выходных транзисторов на радиатор. Довольно большой ток покоя разогревает выходные транзисторы до высокой температуры за 20 — 30 секунд, после чего они выходят из строя.

Питание усилителя осуществляется от блока питания, схема которого приведена ниже.

Диоды выпрямительного моста Д242 можно заменить на импортные диодные мосты типа KBU1006, KBU1010. Конденсаторы фильтра C1, C2 можно составить из нескольких параллельно включенных конденсаторов меньшей емкости, например, из двух по 4 700 мкФ или пяти по 2 000 мкФ. Рабочее напряжение конденсаторов должно быть не меньше указанного на схеме. Трансформатор T1 — с габаритной мощностью 100 Вт для одноканального усилителя и 200 Вт для стереоварианта.

Чистого вам звука!

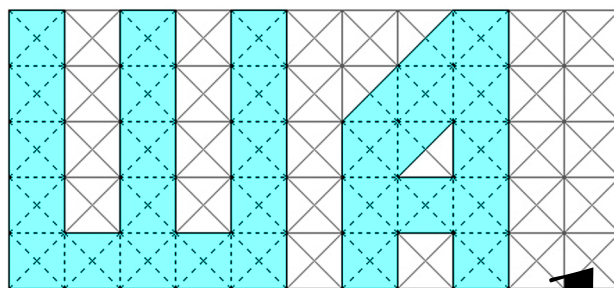
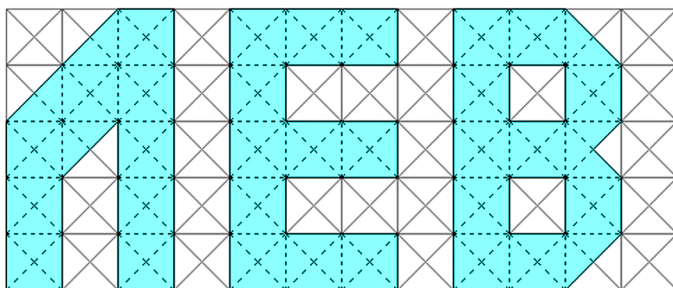
ЛЕВША СОВЕТУЕТ



НАЙДИТЕ МЯГКИЙ ЛАСТИК

Если вы поставили горячий стакан на полированную поверхность стола и он оставил белый след, то избавиться от него можно с помощью ластика. Найдите в своем пенале мягкую резинку и осторожно попробуйте ее в этом деле. Не пытайтесь только убирать пятно так называемым чернильным ластиком, поскольку его резина содержит частицы абразива, способные нанести еще больший вред полировке. Убрав следы, протрите стол полиролью для мебели.

ГОЛОВОЛОМКА



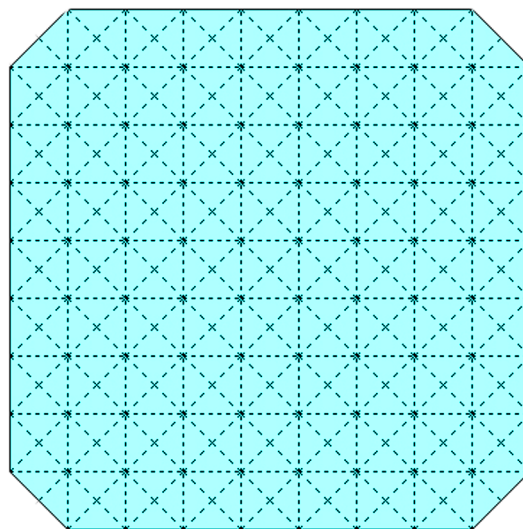
1

Э

та головоломка относится к двумерным головоломкам на складывание. Задача в этом семействе головоломок — собрать объект из составных элементов таким образом, чтобы он отвечал дополнительным заданным условиям (например, обеспечить симметричность собранной фигуры, непременность ее составных частей и т.п.). В данном случае необходимо вместить игровые элементы (буквы, знаки) в заданные габариты плоской платформы (или коробки).

Игровые элементы (буквы Л, Е, В, Ш, А и знак восклицания — !) вырежем лобзиком из плоской до-

2



ИГРОТЕКА

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



ПОПРОСИ У МАМЫ ФЕН!

Лист пенопласта изогнуть трудно — он ломается. Но работа пойдет лучше, если пенопласт сначала подогреть феном. Согнув нагретый пенопласт, поддержите его до затвердевания.



ЛЕВША

3

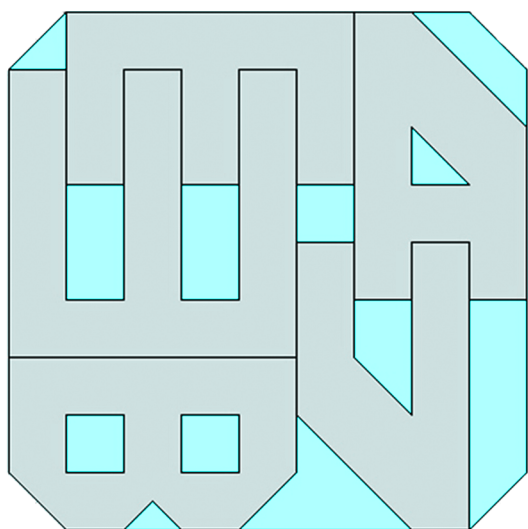
щечки, фанеры или листового пластика. Геометрия этих элементов приведена на эскизе (см. рис. 1). Высоту букв рекомендуем взять 5 см.

Игровая платформа — плоская пластина, квадрат с обрезанными углами (см. рис. 2). Габариты 9х9. Сетка на рисунке поясняет нам форму этой детали и облегчает решение, но ее наносить совсем не обязательно.

Разместите игровые элементы на платформе так, чтобы они не выступали за ее края (см. рис. 3). Элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга. Эта задача имеет несколько решений. Одно из них показано на рисунке 4.

Более сложная задача — разместить на платформе наряду с буквами ЛЕВША восклицательный знак. По мнению автора, задача имеет единственное решение. Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ

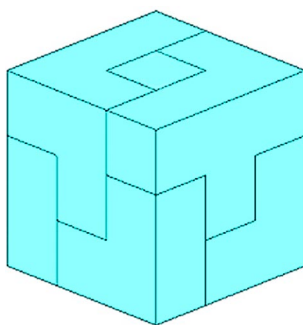


4



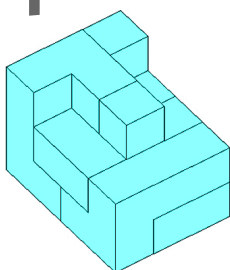
ИГЛА ИЗ... ЛЕСКИ

Отличная гибкая игла для починки сетки гамака на даче получится из толстой капроновой лески. Ушко в ней прокалывают металлической иглой, а чтобы сделать острое, нагрейте над зажженной спичкой кончик будущей иглы и быстро снимите образовавшийся шарик. Игла готова.

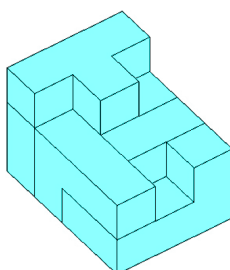


**Для тех, кто так и не решил
головоломки в рубрике «Игротека»
(см. «Левшу» № 5 за 2017 год),
публикуем ответы.**

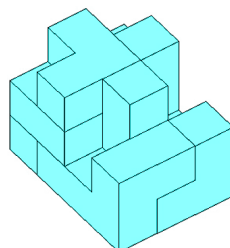
1



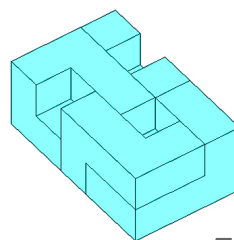
2



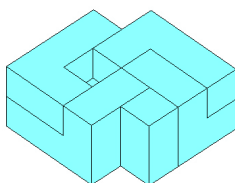
3



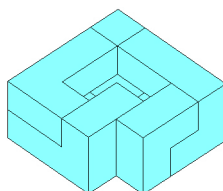
4



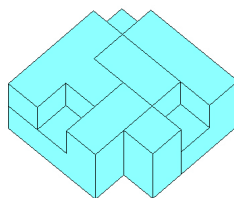
5



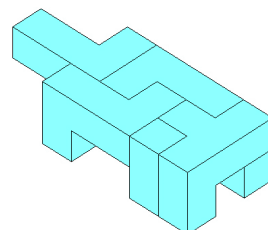
6



7



8



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
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ

Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Компьютерная верстка
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ

Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА

Корректор Т.А. КУЗЬМЕНКО

Учредители:
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 31.05.2017. Формат 60х90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №
Отпечатано на АО «Ордена Октябрьской Революции, Ордена Трудового
Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика
офсетной печати № 2»
141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.
Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
Декларация о соответствии действительна по 15.02.2021

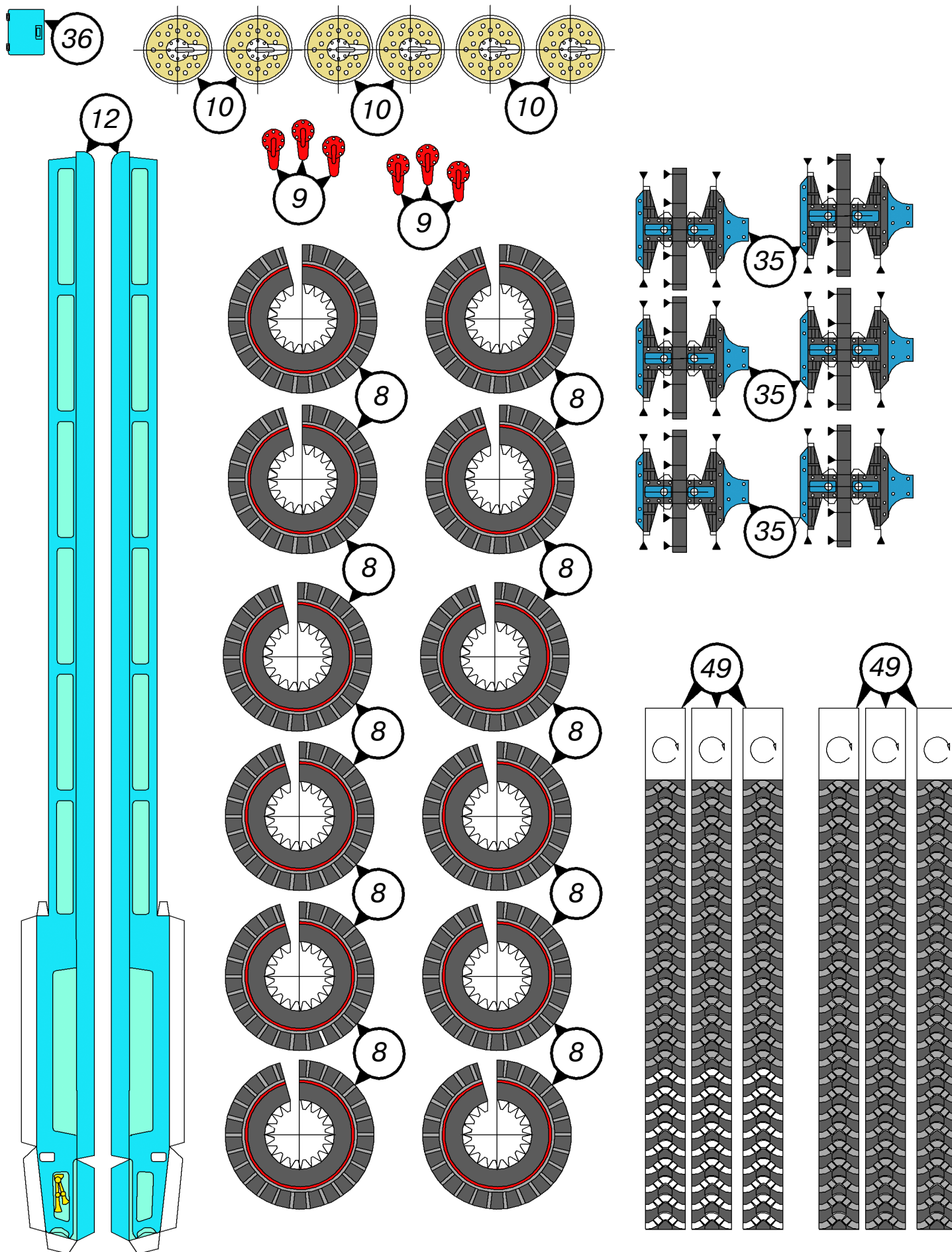
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

В ближайших номерах «Левши»:

Самым распространенным колесным трактором времен Советского Союза был «Беларусь». И сегодня каждый 10-й трактор в мире выпускается под этой маркой. Больше узнать об этом представителе сельскохозяйственной техники, а также склеить модель из бумаги смогут читатели следующего номера «Левши».

Любители действующих моделей найдут описание свободнолетающей модели самолета с ионистором и небольшим электромотором.

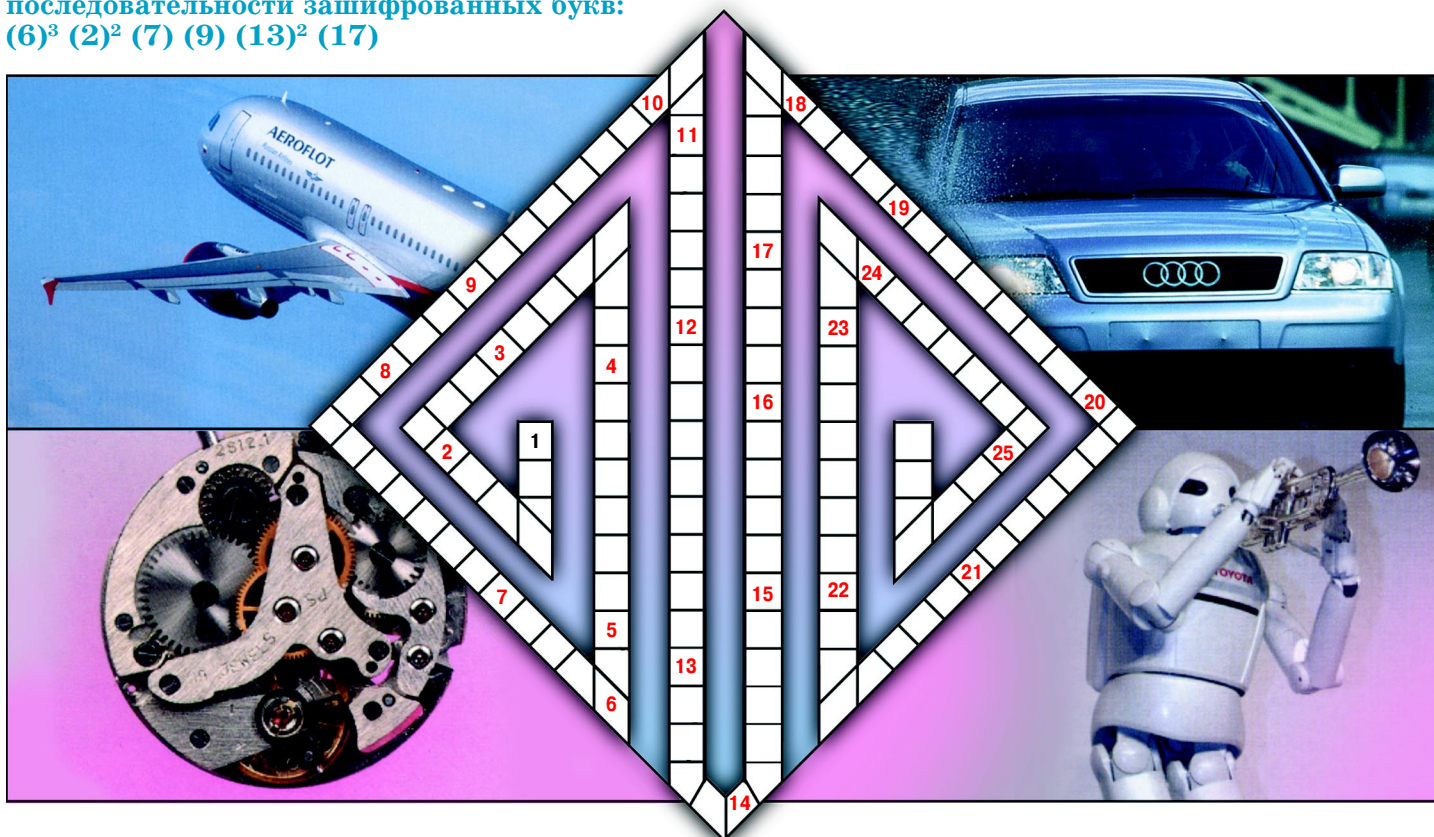
Электронщики смогут собрать индикатор выходной мощности усилителя, чтобы измерить мощность конструкции, опубликованной в этом номере. Порадует журнал и любителей решать головоломки в часы досуга, а домашним мастерам могут пригодиться советы от «Левши».





ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!
Продолжаем публикацию серии
крсворд-головоломок первого
полугодия 2017 г. Условия их
решения опубликованы
в «Левше» № 1 за 2017 год.

Контрольное слово состоит из следующей
последовательности зашифрованных букв:
(6)³ (2)² (7) (9) (13)² (17)



1. Рулевое колесо на морском или воздушном судне. 2. Стекло, ограниченное выпуклой или вогнутой поверхностью. 3. Раздел физики, изучающий звуковые явления. 4. Серебристо-белый металл с высокой тепло- и электропроводностью. 5. Пары этого вещества позволяют выявить отпечатки пальцев. 6. Сооружение для защиты от наводнений. 7. Наука о небесных телах. 8. Большое спортивное парусное судно. 9. Аппарат для подводного плавания, использующий баллоны со сжатым воздухом. 10. Единица измерения частоты периодических колебаний. 11. Порошкообразное, быстро затвердевающее вещество для строительных работ. 12. Прибор, генерирующий или усиливающий электрические колебания. 13. Точка зрения на предмет в пространстве. 14. Небесное тело, движущееся вокруг планеты или звезды. 15. Горизонтальный выступ в верхней части стены, над окнами и дверями. 16. Одна из сторон света. 17. Механизм для подъема опирающегося на него груза на небольшую высоту. 18. Американская компания из Силиконовой долины, ориентированная на производство электромобилей. 19. Стальной каркас железобетонных конструкций. 20. Незамерзающая жидкость для охлаждения двигателей внутреннего сгорания. 21. Система воспламенения топлива в двигателе. 22. Второе после рядового звание солдата в армии России. 23. Параллелограмм, у которого все стороны равны. 24. Первый в мире космодром, расположенный на территории Казахстана. 25. В математике знак, обозначающий извлечение корня из числа.

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).

Через «КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ»: «Левша» — 99160,

«А почему?» — 99038, «Юный техник» — 99320.

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-pressa.de**

