



**АВТОМАТИЗИРУЕМ  
КОПИЛКУ!**

# ЖИЗНИКА

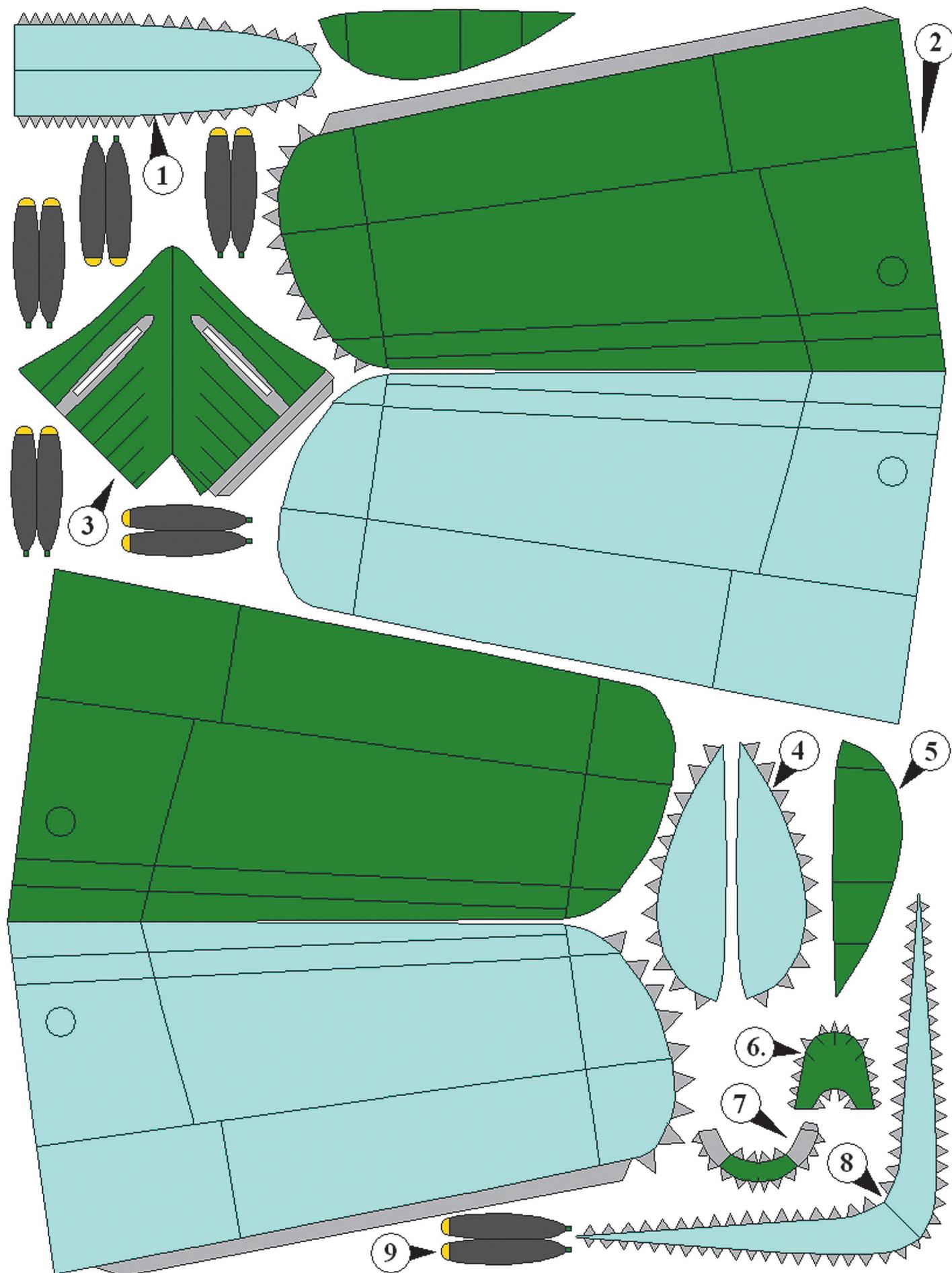
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



**КАК ХИМИЮ  
СДЕЛАТЬ  
ФИЗИКОЙ?**

**10  
2014**



Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений

# ОХОТНИК



## ЗА ПОДЛОДКАМИ

**З**имой 1933/34 г. технический департамент комиссариата воздушного транспорта Германии приступил к рассмотрению долгосрочных требований к морской авиации. Люфт-ваффе остро нуждался в самолетах, которые бы выполняли морскую разведку, а также способны были участвовать в боевых операциях на море. От этих боевых машин требовался дальний радиус действия, возможность совершать длительные беспосадочные перелеты, а также способность садиться на воду и подниматься с нее.

Компания Dornier под личным руководством ее главы К. Дорнье разработала несколько модификаций летающей лодки. Самолет серии D нес на борту необходимое вооружение и мог использоваться для боевых морских операций.

Летающая лодка Do18 проектировалась как морской разведчик средней дальности, превосходящий характеристиками лодку «Дорнье-Валь-33» (с 1934 г. получила обозначение Do15, или «Милитар-Валь»).

Do18D имел, пожалуй, наиболее передовую аэродинамику среди подобных гидросамолетов того времени. Изящный корпус имел характерные для «Дорнье» два редана. Второй редан переходил в острую нижнюю кромку фюзеляжа, на которой крепился водяной руль. Корпус делился на семь водонепроницаемых отсеков. Затопление двух любых смежных отсеков не вело к затоплению или опрокидыванию лодки. Боконные спонсоны также делились на водонепроницаемые отсеки. Двухлонжеронное крыло монтировалось над корпусом на обтекаемом пилоне

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ



# ЛЕВША



# 10 2014

## ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

### СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

**ОХОТНИК ЗА ПОДЛОДКАМИ** ..... 1

Вместе с друзьями

**ЖАДНАЯ КОПИЛКА** ..... 5

Хотите стать изобретателем?

**ИТОГИ КОНКУРСА** ..... 8

Полигон

**МЕХАНИЧЕСКАЯ БАБОЧКА** ..... 10

Электроника

**ПОРА ИЗОБРЕТАТЬ ВЕЛОСИПЕД** ..... 12

Игротека

**ЧЕТЫРЕ СЕМЕРКИ** ..... 15

и крепились подкосами к спонсонам. Корпус был с клепаной металлической обшивкой, крыло — с тканевой, кроме центральной секции у пилона. В носу размещалась либо стрелковая установка, либо швартовые и якорные устройства. Закрытая кабина вмещала двух пилотов, радиста и штурмана, а отсек над вторым реданом — оборудование пулеметной турели.

«Юнкерс моторенбау» с середины 1920-х гг. занималась созданием авиационных дизелей, работающих на мазуте, и к 1933 г. создала шестицилиндровый Jumo-205, с чрезвычайно низким расходом топлива, по сравнению с двигателями внутреннего сгорания той же мощности.

С самого начала проектирования Do18 Дорнье имел в виду этот двигатель. Два мотора устанавливались на пилоне тандемом. Передний двигатель приводил в движение обычный трехлопастный тянущий винт, а задний вращал толкающий винт, закрепленный на длинном валу. Радиаторы располагались в пилоне крыла.

В июле 1936 г. «Люфтганза» провела испытания на продолжительность полета трех Do18 над Балтикой. Один из полетов продолжался 31 час.

Поставки Do18D в люфтваффе начались летом 1936 г. Do18D-1 нес экипаж из четырех человек. Оборонительное вооружение состояло из одного пулемета MG-15 на открытой турели в носу и такого же пулемета на турели за крылом. Do18 поступил в эскадрильи всех четырех полков дальней разведки.

Из-за перевода производства на «Везер» Do18D до 1938 г. поступали в люфтваффе очень ограниченно. К началу года только две эскадрильи были полностью вооружены новыми гидросамолетами. На этом самолете был установлен международный рекорд дальности полета для гидросамолетов. Самолет после старта пролетел 8 340 км.

К лету 1939 г. на Do18D были перевооружены эскадрильи 106-го, 406-го, 506-го, 806-го и 906-го полков береговой авиации, но самолет уже был явно устаревшим. Хотя это была надежная машина с хорошей управляемостью, ее единственным положительным боевым качеством была продолжительность полета. Оборонительное вооружение было слабо, а максимальная и крейсерская скорости были ниже желаемых.

К началу войны люфтваффе имело 36 Do18D на Северном море и 27 на Балтике. Они находились под оперативным управлением главнокомандующего кригсмарине. 26 сентября 1939 г. Do18D, действовавший из Норденейя, патрулируя к северу от Большой рыбной банки, натолкнулся на авианосец «Арк Ройал» вместе с линкорами «Нельсон», «Родней», «Худ» и «Ринаун». Он был сбит самолетом, стартовавшим с авианосца, но успел передать сообщение с координатами цели.

Массовое поступление Do18 в береговые группы люфтваффе началось с 1938 г. Летающие лодки этого типа участвовали в боевых операциях с самого начала Второй мировой войны. Еще перед началом войны они приступили к систематическому

патрулированию Северного моря в поисках транспортных конвоев, отправлявшихся по Северному морскому пути в СССР, или обнаруживая подводные лодки.

Как разведчики эти самолеты действовали против Польши и во время Норвежской кампании. В последней их использовали и как транспортные самолеты для доставки людей и грузов на побережье Норвегии. С октября 1940 г. Do18 начали применять в качестве спасательных в Ла-Манше. С августа 1941 г. их использовали только в спасательных подразделениях, дислоцировавшихся в самой Германии, Норвегии и Франции.

Перед сборкой модели приклейте дет. 50 на плотную бумагу и дайте просохнуть или вычертите сами на плотной бумаге и вырежьте.

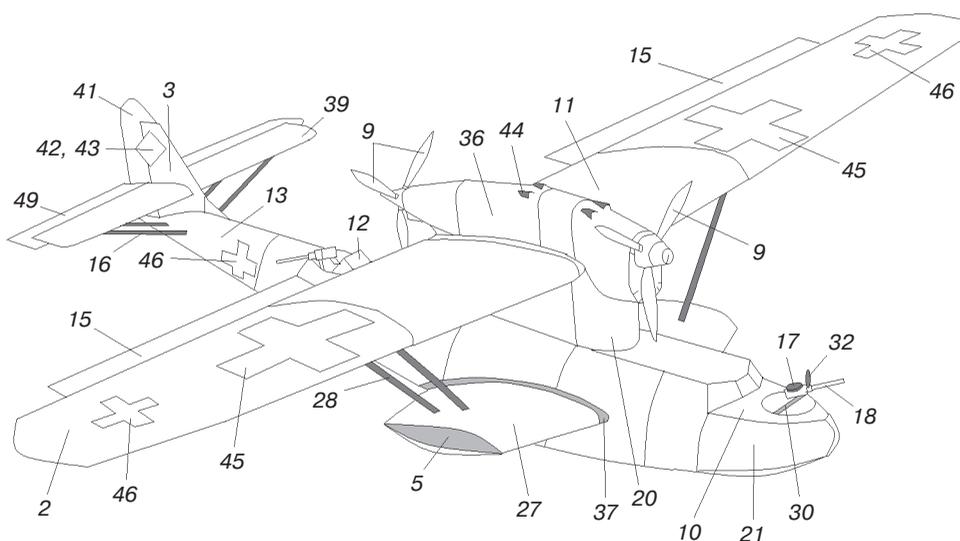
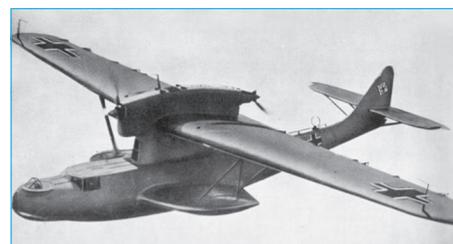
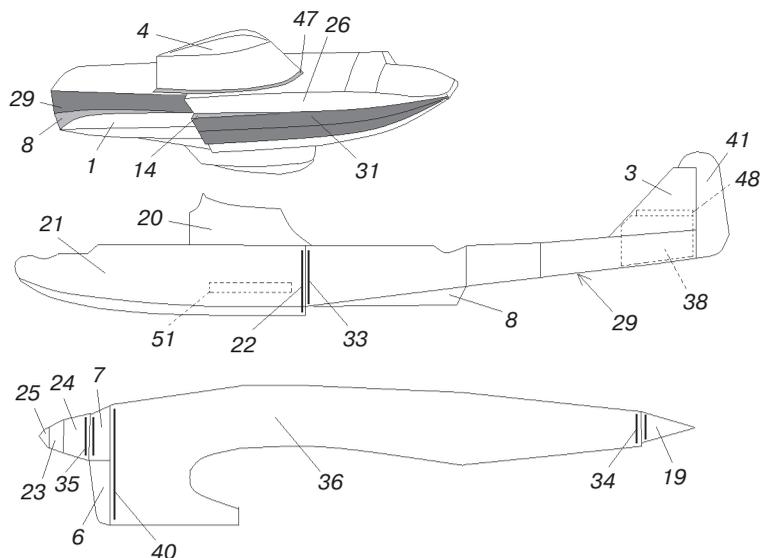
Сборку модели начните с задней части фюзеляжа — к дет. 13 приклейте донышко 29, а также поперечное ребро жесткости 33. Затем к дет. 29 приклейте заднюю часть днища — дет. 1 и 8, как показано на сборочной схеме нижней части фюзеляжа. Переднюю часть фюзеляжа склейте из дет. 21, донышка 26 и поперечного ребра жесткости 22. Перед тем как приклеить дет. 22 к передней части фюзеляжа, в прорези, отмеченные символом ножниц, вклейте каркас опорных поплавков 51. После этого перед остеклением кабины приклейте дет. 10. К обозначенному месту на дет. 26 приклейте днище передней части фюзеляжа, состоящее из дет. 14 и 31.

Склейте между собой переднюю и заднюю части фюзеляжа — дет. 22 и дет. 33. Слева и справа на выступающие концы дет. 51 наденьте левый и правый опорные поплавки, состоящие из дет. 27, 4 и 5, и приклейте поплавки к дет. 51. В местах стыка корпуса поплавков с фюзеляжем встык приклейте дет. 37 и 47, как показано на сборочных чертежах.

Склейте хвостовое вертикальное оперение 3, вклеив в прорезь этой детали каркас горизонтального хвостового оперения 48. На дет. 48 наденьте и приклейте дет. 39. Вертикальную поворотную плоскость 41 приклейте к хвостовому оперению 3. Горизонтальные поворотные плоскости 49 приклейте к дет. 39, как показано на сборочном чертеже общего вида. В основание дет. 3 приклейте каркас хвостового оперения 38 и после высыхания вклейте весь хвостовой узел в заднюю часть фюзеляжа. Из дет. 16 скрутите четыре трубочки — поддерживающие опоры — и приклейте их между горизонтальными плоскостями 39 и задней частью фюзеляжа 13. На вертикальное хвостовое оперение 3 приклейте опознавательный знак, склеив его из дет. 42 и 43.

Оборонительное вооружение самолета состояло из двух турельных установок крупно-

# Do18D



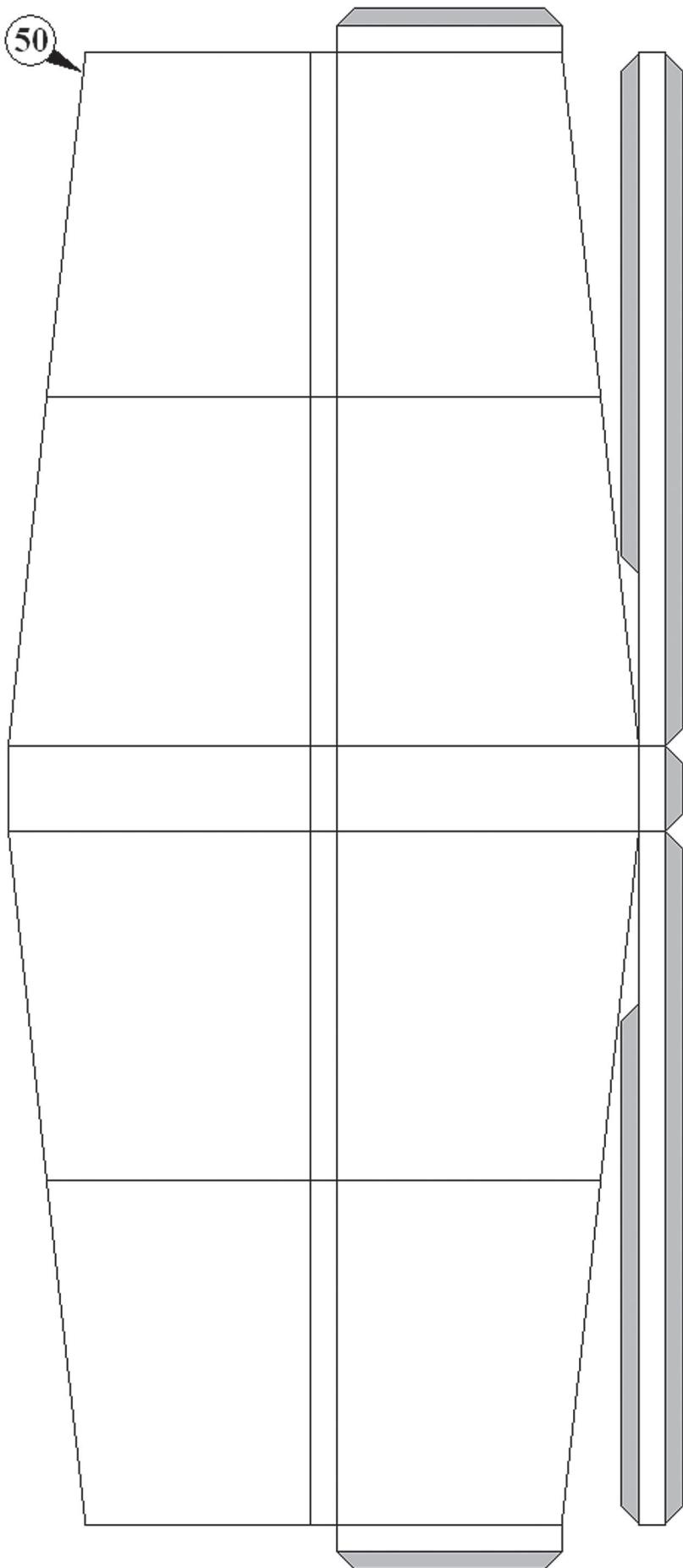
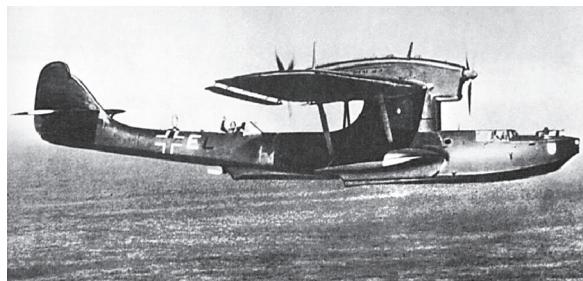
калиберных пулеметов. В обозначенных местах (обозначены темными кругами) приклейте кронштейн вертикальной наводки 30. К нему приклейте корпус пулемета 18. Склеив вместе по пять дет. 17, вы получите диски с патронами, которые нужно приклеить к верхней части дет. 18. Перед патронным диском приклейте прицел 32.

Перед задней пулеметной установкой приклейте козырек остекления 12 (сложите эту деталь пополам и склейте, потом согните ее в виде буквы «П» и в таком виде приклейте к дет. 13, как это показано на чертеже общего вида).

К верхней части фюзеляжа приклейте стойку 20, на которую будет приклеиваться

## ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОЛЕТА Do18D

Размах крыла .....	27,7 м
Длина .....	19,4 м
Высота .....	5,3 м
Площадь крыла .....	94,9 м <sup>2</sup>
Взлетная масса .....	10,8 т
Мощность двигателя .....	два по 8 801 л. с.
Максимальная скорость .....	265 км/ч
Дальность полета .....	3 500 км
Практический потолок .....	4 200 м
Вооружение ....	два крупнокалиберных 13-мм пулемета на двух турельных установках



крыло. Сборку крыла начните с каркаса крыла 50. Согните пополам и склейте дет. 11 (это центральная часть крыла) и натяните ее на каркас 50. Слева и справа наденьте левую и правую плоскости 2 и приклейте их к дет. 11. К задним плоскостям крыльев приклейте закрылки 15, как это показано на чертеже общего вида.

Корпус мотогондолы с двигателями склейте из дет. 36, приклеив к ней сзади дет. 34, а с передней части — дет. 40. Спереди на дет. 40 приклейте дет. 6, 7 и одну дет. 35. Мотогондолу приклейте к центральной части крыла, как это показано на чертеже общего вида, а затем крыло с мотогондолой приклейте к стойке 20. Из четырех дет. 28 скрутите трубочки и склейте их, а затем вклейте эти опоры между поплавком и крылом, как это показано на общем сборочном чертеже.

Кокпит заднего пропеллера склейте в виде конуса из дет. 19 и 34 и в обозначенных местах приклейте на него три лопасти 9. После высыхания задний пропеллер приклейте к задней части мотогондолы. Кокпит переднего пропеллера склейте из дет. 23, 24, 25 и донышка 35. На него также приклейте три лопасти 9.

Последним штрихом будет приклеивание встык четырех воздухозаборников двигателей 44 в обозначенных местах на дет. 36, а также балочных крестов 45 на верхних плоскостях крыла, ближе к центру, и черно-белых крестов на верхних и нижних плоскостях крыла, а также по бортам фюзеляжа, как это показано на чертеже общего вида.

**Д. СИГАЙ**





# ЖАДНАЯ КОПИЛКА

**К**опилка — это небольшая шкатулка. Стоит положить на нее монету, как крышка открывается сама собой, и из нее появляется маленькая рука. Не мешкая, она накрывает монету ладошкой, сдвигает ее в копилку, и крышка закрывается (см. рис. 1).

Достать монеты из копилки через крышку невозможно, чтобы достать накопленное, необходимо снять прикрученное винтами доньшко.

Итак, как вы понимаете, интерес вовсе не в деньгах, а в устройстве этой оригинальной игрушки. Все действия выполняет один коллекторный электромотор, которым управляет электросхема, изображенная на рисунке 2. Она включает в себя два электромагнитных реле, К1 и К2, и дополнительные контактные группы (S1 — S3) управления двигателем. S1 и S2 — переключатели полярности питания электромотора, а S3 включает и выключает цикл работы.

Схема работает следующим образом. Контактная группа S4 расположена в верхней части копилки, там, куда кладут монету. Монета замыкает контакты, и включаются реле К1 и К2. Контактная группа К1,1 и К1,2 переключается, причем К1,1 включает питание двигателя, а контакт К1,2 включает питание самого реле К1, и поэтому, даже если убрать монету, реле К1 будет включено автономно.

Что касается реле К2, его работа заключается в том, чтобы подать питание двигателю. Двигатель, начиная работать, соединит себя с батареей питания через механический контакт S3 и после этого уже не зависит от положения контакта К2,1. Двигатель работает до половины цикла (крышка открыта полностью, а загребущая рука копилки накрыла монету), а затем переключает механические контакты S1 и S2, меняя полярность питания, и начинает работать в реверсном режиме, сообщая руке обратное движение, и закрывает крышку. Монета при этом падает внутрь копилки и размыкает контакт S4. Как только двигатель уберет руку и закроет крышку, контакт S3 размыкается и обесточивает всю систему. Цикл завершен.

Устройство механической части копилки показано на рисунке 3. На оси 2 закреплена подвижная часть руки — предплечье 1, а на другом его конце шарнирно закреплена кисть руки. Подвижная часть руки приводится в движение ползунком (рис. 3, позиция 4; рис. 4, позиция 2).

Быстрое вращение двигателя (1,5...2 тыс. об./мин) редуцируется оригинальным устрой-

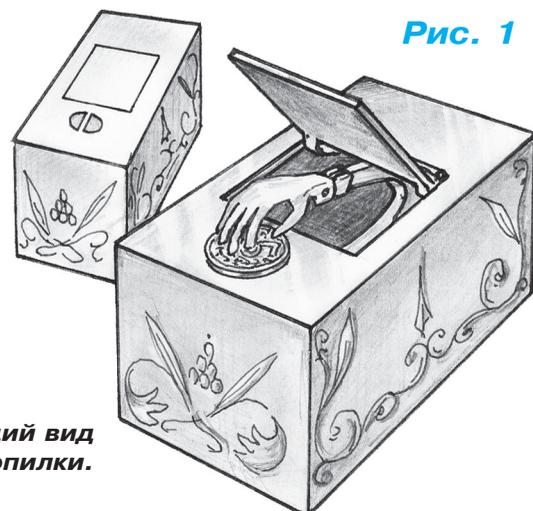
ством, в котором нет ни одной шестеренки. На валу ротора двигателя закреплена длинная шпилька с резьбой М4 (рис. 4), а на резьбе шпильки находится гайка-ползунок 2. Длина резьбовой части оси такова, что на ней помещается от 45 до 60 витков резьбы, и для того, чтобы ползунок прошел все это расстояние от начала до конца (а это половина цикла), нужно затратить 1,5...2 с.

Итак, ползунок, дойдя до конца шпильки, касается контактов переключателей S1 и S2, переключает вращение двигателя в обратную сторону (реверс) и движется к контакту S3, пока не коснется его и не отключит всю систему, а кулиса 8 возвратит контакты S1 и S2 в исходное положение.

Для удобства и простоты монтажа подберите реле К1 и К2 такими, чтобы их рабочее напряжение соответствовало рабочему напряжению электродвигателя. Тогда отпадет надобность использовать разные источники питания.

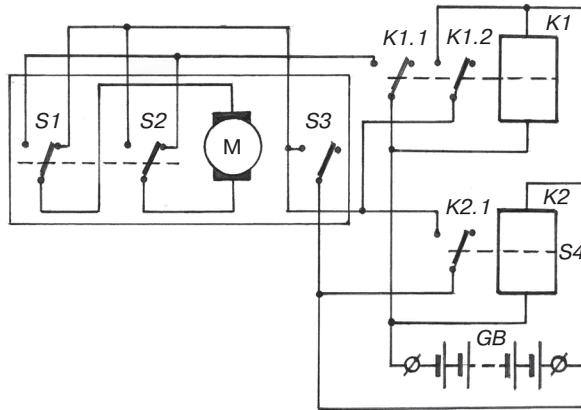
Корпус копилки можно сделать из любого изоляционного материала — дерева, текстолита или пластика. Внутреннее пространство копилки разделено перегородками на три зоны. В одной находятся два реле, двигатель и возвратно-поступательный червячный механизм с ползунком и контактными группами. В другой — ось с исполнительным механизмом — предплечьем и кистью руки. Здесь также хранятся накопленные деньги. В третьей зоне располагаются батареи питания. Съемное доньшко крепится на винтах М3 и в снятом состоянии открывает свободный доступ ко всем зонам сразу.

Внимательно отнеситесь к изготовлению поворотного механизма — руки. Указан-



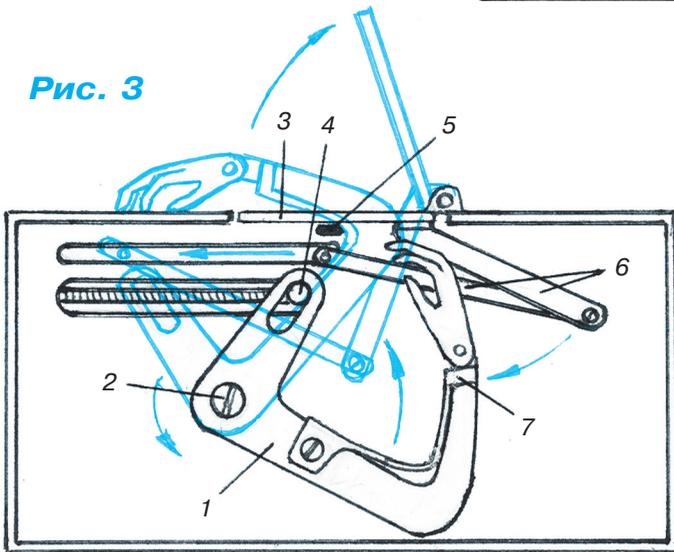
Общий вид копилки.

**Рис. 2**



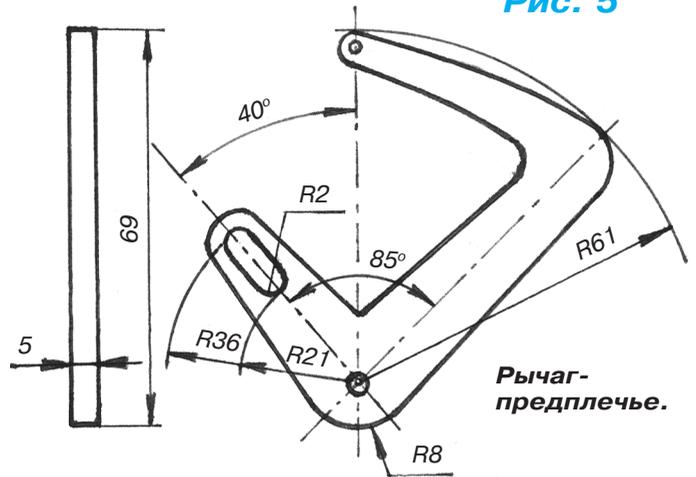
**Схема электрическая принципиальная.**

**Рис. 3**



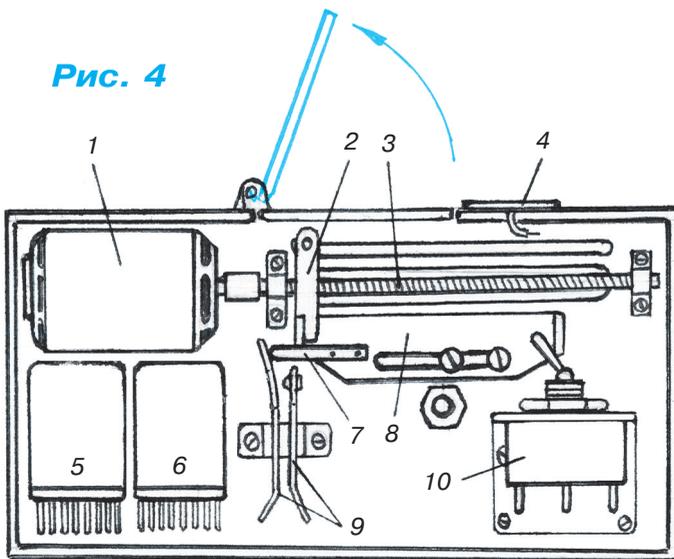
**Устройство исполнительного механизма:**  
 1 — рычаг предплечья руки, 2 — ось поворота руки, 3 — крышка шкатулки, 4 — поворотная ось ползунка, 5 — упор, 6 — рычаги открывания крышки, 7 — тормозной шток кисти руки.

**Рис. 5**



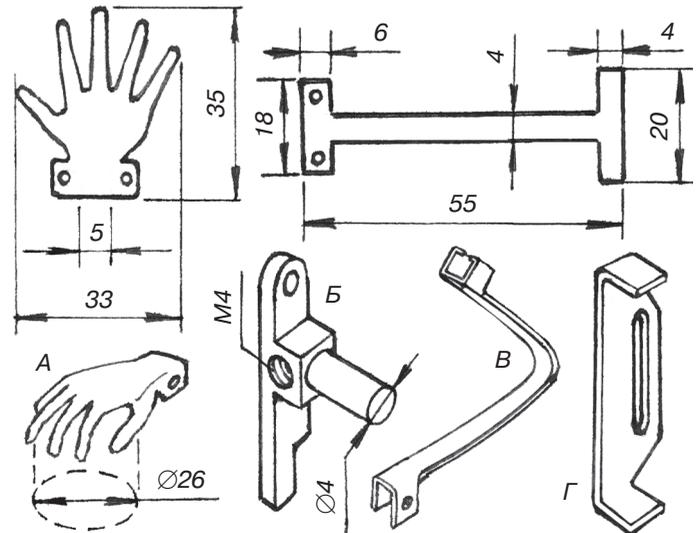
**Рычаг-предплечье.**

**Рис. 4**



**Компоновка деталей электромеханического управления:**  
 1 — электромотор, 2 — ползунок, 3 — резьбовая шпилька-червяк М4, 4 — контакты S4, 5 — реле K1, 6 — реле K2, 7 — изоляционный штырек, 8 — кулиса исходного положения контактов S1 и S2, 9 — контактная группа S3, 10 — контактная группа S1 и S2 (тумблер).

**Рис. 6**



**Детали копилки:**

**А — развертка детали — кисть руки, Б — общий вид ползунка, В — развертка и общий вид тормозного штока кисти руки, Г — кулиса исходного положения контактов S1 и S2.**



## ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 6 за 2014 год)

«Предлагаю использовать для таких случаев двухстороннюю осенне-весеннюю форму, — пишет нам Алексей Демичев из г. Раменское Московской области, отвечая на задачу о камуфляже военнослужащих. — Пусть она будет с одной стороны защитного цвета, а с изнанки — белого. Если во время учений вдруг пойдет снег, форму можно вывернуть и снова надеть».

А на корпуса техники Алексей предлагает поставить пластины на кронштейнах. С одной стороны они пусть будут зеленоватые, а с другой — белые. При изменении погоды пластины эти поворачивают нужной стороной наружу. А еще можно использовать чехлы и маскировочные сетки, которыми накрывают технику.

Согласитесь, вполне логичные предложения. Однако у них есть недостатки. Для того чтобы прикрыть технику, экипаж должен покинуть боевую машину, достать сетку или чехол и накинуть их на корпус. Еще дольше придется возиться с пластинами, если их перевертывание не предусмотрено автоматическим. С формой дела обстоят проще — снял, вывернул, снова надел. Но и здесь — лишние хлопоты.

Избавиться от них позволяет предложение Никиты Богомолова из г. Орла. «Предлагаю позаимствовать секрет хамелеона, — пишет он. — Пусть химики разработают краску, цвет которой можно будет менять по своему усмотрению, например, при помощи небольшого электрического напряжения».

Опять-таки предложение теоретически верное. Однако специалисты во всем мире бьются над секретом хамелеона уже не один десяток лет, а успехов пока немного. Правда, недавно сотрудники национальной лаборатории Лос-Аламоса и исследователи Университета Нью-Мексико разработали нанопокрывание, которое меняет свой цвет в зависимости от того, под каким углом падает на него свет. Испытания показали, что, если нанести такое покрытие, например, на фюзеляж самолета или корпус танка, он станет невидимым для лазерных прицелов, что очень важно для защиты.

Но и здесь специалисты не продвинулись далее первых экспериментов. Так что практичнее воспользоваться предложением Игоря Корытова из г. Клина. «Мне довелось читать, что ныне многие армии мира переходят на так называемую цифровую униформу, — пишет он. — Рисунок на полевой одежде состоит из своеобразных элементов — пикселей, которые подбирают таким образом, чтобы солдат был как можно менее заметен в такой одежде на данной местности в любое время года. Причем разработано уже несколько вариантов раскраски — для средней полосы, для тундры, для пустыни... Подобную маскировоч-

ную раскраску, которая годится в любое время года, можно использовать и для техники»...

«Вокзалы можно расширить, частично размещая их под землей, — продолжает свое письмо уже упоминавшийся нами Алексей Демичев. — Депо можно разместить в подземелье, а освободившуюся площадь использовать для расширения залов ожидания и других служб вокзала».

При необходимости Алексей предлагает перемещать составы целиком из наземной в подземную часть вокзала с помощью гидравлических платформ, подобных тем, что применяются на авианосцах для подъема самолетов и вертолетов из ангаров на палубу.

Едиственный недостаток такого предложения — громоздкость подъемной платформы. Поэтому, быть может, лучше оставить поезд в подземных туннелях, а спускать к ним пассажиров, как это делается ныне в метро?

Еще один оригинальный способ экономии городского пространства придумала Екатерина Свешникова из Санкт-Петербурга. В тех городах, где протекают крупные реки — в Санкт-Петербурге, Москве, Нижнем Новгороде, — она предлагает устраивать вокзалы на плашкоутах — баржах или даже самоходных паромках, подобных тем, что ходят ныне через Керченский пролив. А на сушу поездка будет переходить уже за городом и далее следовать своими маршрутами, как обычно.

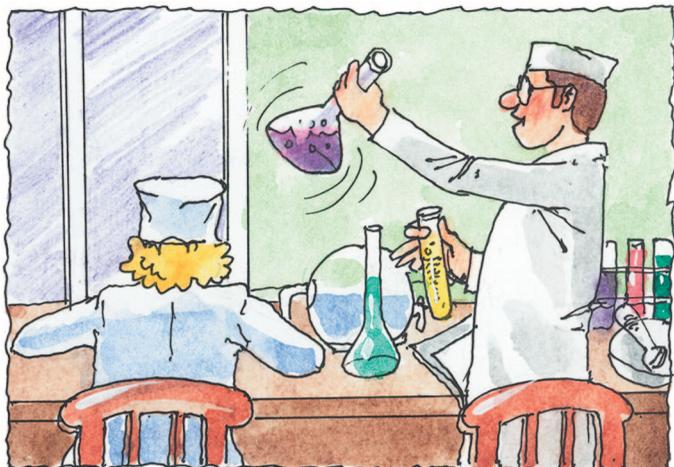
Идея, в общем, занятная, однако Катя не учла особенностей климата нашей страны. Ведь практически все реки России зимой покрываются льдом, так что в дополнение к плавучим вокзалам придется обзаводиться еще и флотом ледоколов.

«В «ЮТ» № 8 за 2014 год была опубликована заметка о вокзале-кактусе, проект которого разработали британские дизайнеры К. Кристофи и Л. Маццараза, — напоминает нам Сергей Миронов из г. Нижнего Тагила. — В ней написано, что, въехав в центр города, поезд должен будет, по существу, становиться вертикально и высаживать пассажиров, принимать новых в таком положении. Идея оригинальная, но, по моему, она никогда не будет реализована, по крайней мере, на Земле. Быть может, на Луне, где притяжение в 6 раз меньше, она окажется вполне приемлемой. Уж лучше размещать вокзалы под землей, подобно станциям метро»...

Подведем итоги. К сожалению, наши читатели опять-таки проявили в основном свою эрудицию, а не смекалку и изобретательность. Поэтому выделить на сей раз можно разве что Алексея Демичева, который попытался по-своему решить обе задачи. Ему и полагается приз — книга о самом знаменитом уравнении в мире.

# 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 декабря 2014 года.



## Задача 2.

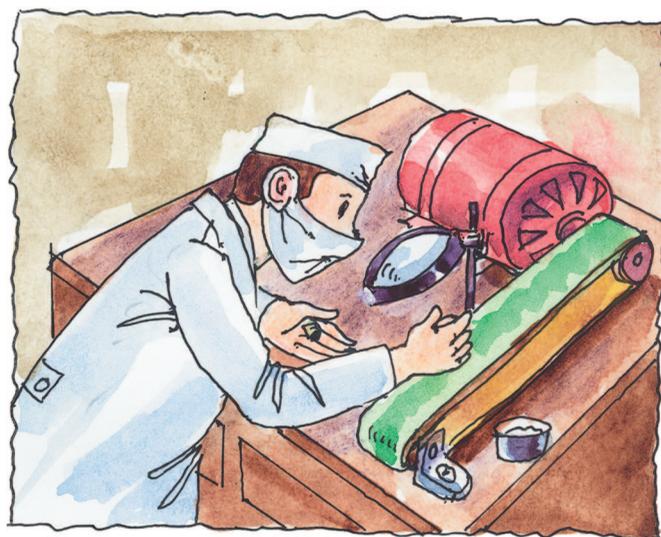
Для шлифовки мелких деталей, особенно в ювелирном деле, применяют шлифовальный ремень, бегущий по вращающимся роликам (см. рис.). От длины ремня зависит срок его службы. Применение абразивной пудры сокращает срок службы ремня, но отказаться от нее нельзя. Как бы вы предложили продлить срок службы ремня, не меняя его материал?

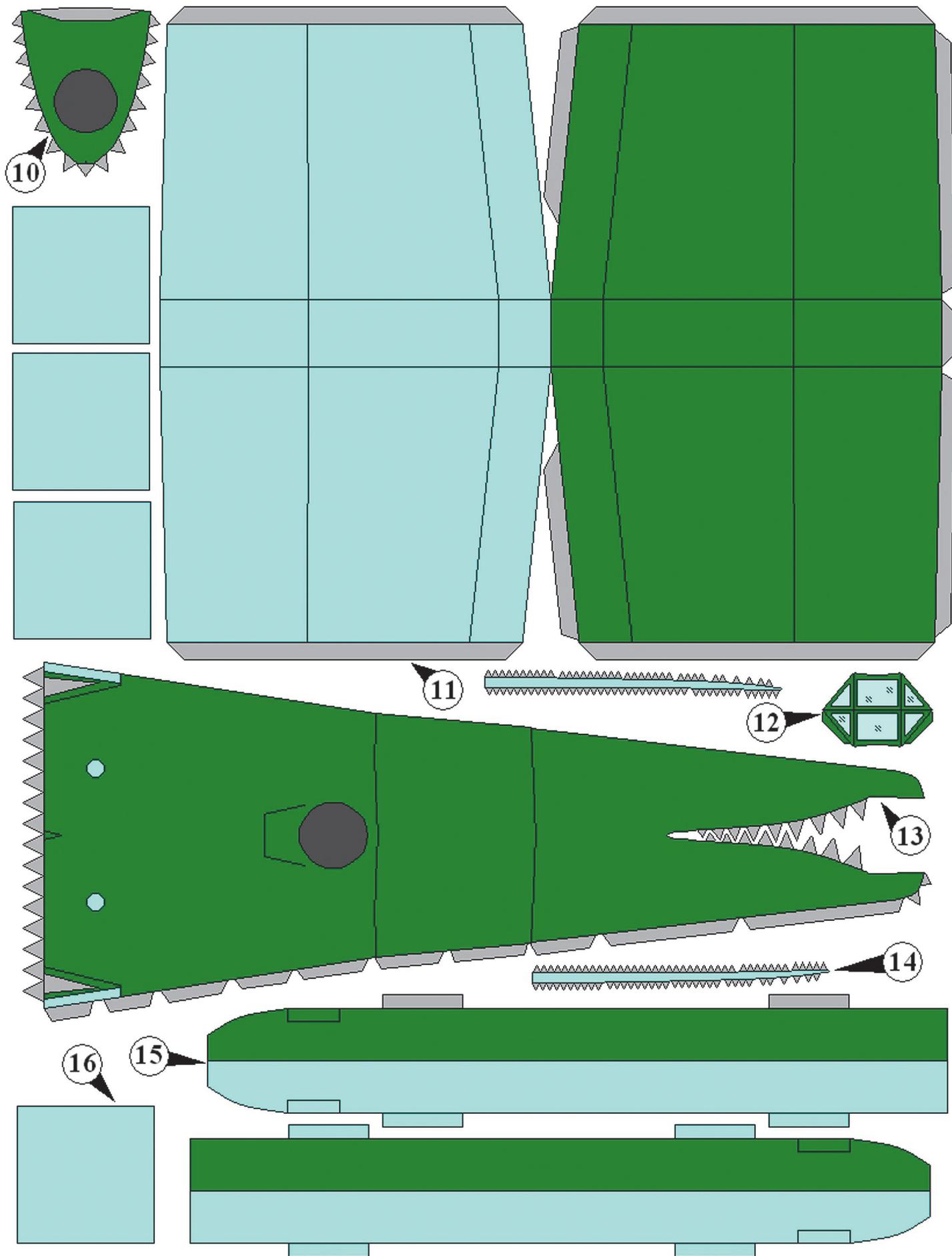
ЖДЕМ  
ВАШИХ  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,  
РАЗРАБОТОК,  
ИДЕЙ!

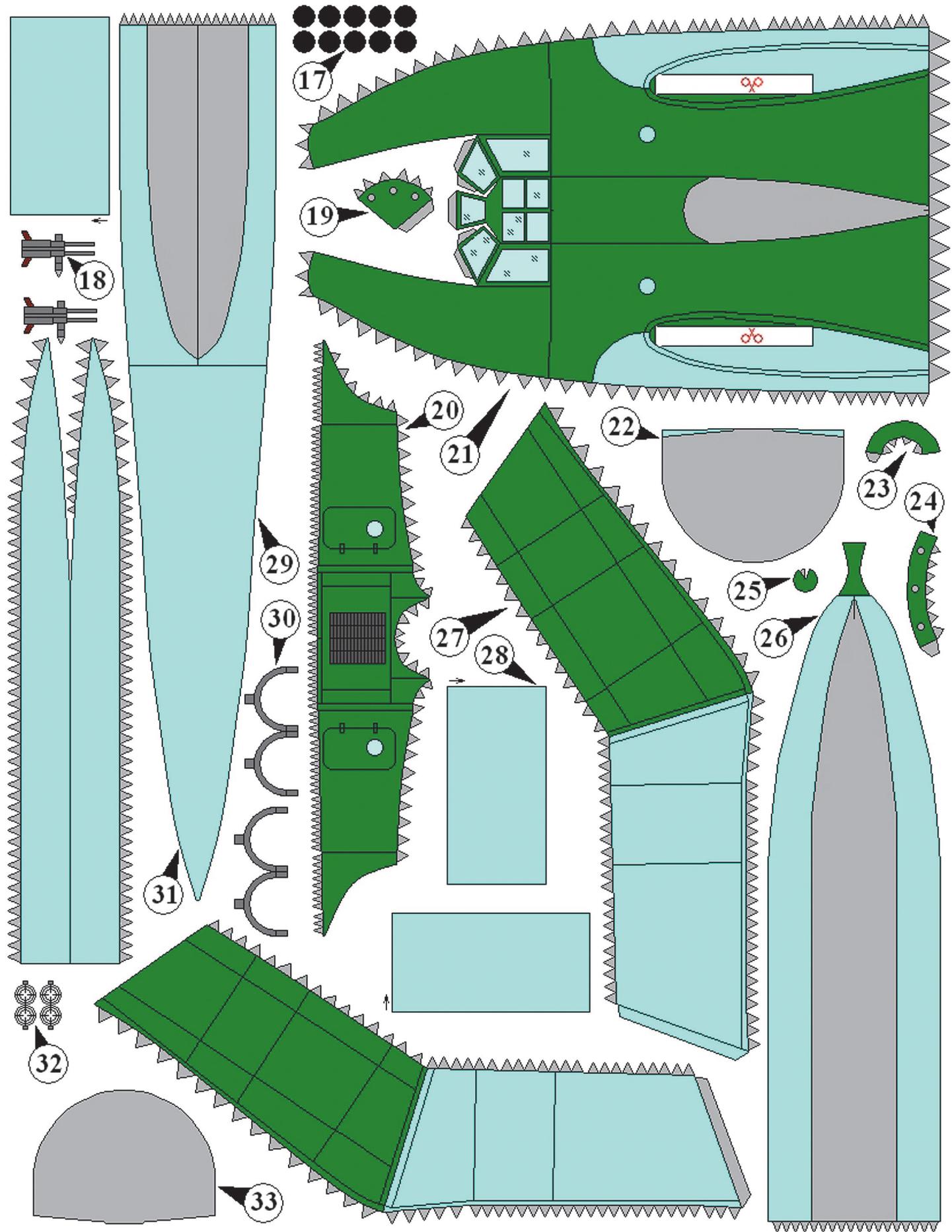
## Задача 1.

Химия — это всякие вещества, реакции. А физика — волны, различные поля... Словом, это совершенно разные науки. А можно ли с помощью химических реакций получить магнитное поле?

А. П. Степанов, научный сотрудник,  
Санкт-Петербург







# ОПРЕСНЕНИЕ ВОДЫ

Пресную воду нередко называют главным богатством человечества, и это во многом правильно. Уже сейчас более 1 миллиарда людей на Земле испытывают нехватку пресной питьевой воды, а к середине XXI века численность живущих при постоянном дефиците воды превысит 4 миллиарда человек. Через несколько десятилетий, утверждают футурологи, вполне могут начаться войны за воду и еду — ведь без пресной воды продукты питания не вырастишь. Поэтому опреснение воды из чисто научной задачи превращается сегодня в жизненную необходимость.

Но, прежде чем поговорить о способах опреснения воды, давайте разберемся, почему пресной воды не хватает на планете, где 70% поверхности покрыты водой. Дело в том, что около 97% всех запасов воды на планете приходится на океаны и моря, а в них она слишком соленая. Пресная вода составляет всего около 3% водных ресурсов Земли. К тому же большая часть этой воды почти недоступна для человека — более 68% ее содержат вечные льды и снега полюсов. Еще 30% — это подземные воды, а в реках и озерах Земли всего около 0,3% пресной воды.

Сегодня ученые придерживаются двух взаимодополняющих теорий, объясняющих соленость морской воды. Одни полагают, что в осолонении воды виновато испарение. Когда идет дождь, он растворяет частицы солей, содержащихся в почве и каменных породах. Дождевая вода попадает в реки, а течение переносит соли в моря. Морская вода под действием солнца испаряется и выпадает на землю в виде осадков, но соль остается в море. И этот процесс идет уже миллионы лет, поэтому соли в морях и океанах накопилось достаточно.

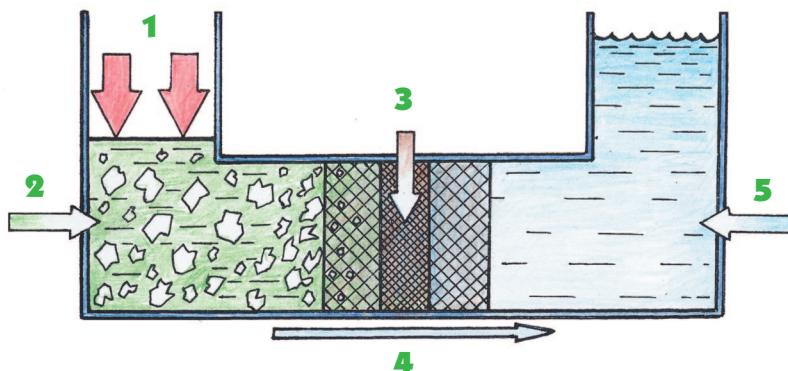
Другая теория гласит, что в период образования земной коры, когда была очень высока вулканическая активность, вулканические газы, содержащие пары хлора, брома и фтора, проливались на Землю кислотными дождями. Таким образом, первые моря на Земле были кислотными. Вступая в химическую реакцию с твердыми породами (базальтом, гранитом), кислая вода океанов активно извлекала из горных пород щелочные элементы — магний, калий, каль-



ХОЧУ  
ВСЁ  
ЗНАТЬ!



**Схема обратного осмоса.**  
1 — давление воды, 2 — соленая вода,  
3 — полупроницаемая мембрана,  
4 — направление потока воды,  
5 — пресная вода.



ций, натрий. Постепенно вода стала менее кислой. По мере снижения вулканической активности атмосфера очищалась от вулканических газов, и состав океанской воды стабилизировался примерно 500 млн. лет назад — она стала просто соленой.

Но вернемся к опреснению. О том, как опреснять воду морей и океанов, первыми наверняка задумались мореходы, для которых пресная вода была едва ли не самым ценным грузом на борту. Еще древнегреческий ученый и философ Аристотель (384 — 322 гг. до н. э.) писал, что, испаряясь, соленая вода образует пресную... Первый зафиксированный в письменных источниках опыт искусственного опреснения воды относится к IV веку до н. э.

Если нагреть в кастрюле соленую воду до температуры кипения, а над кастрюлей подвесить крышку, то на ней будет конденсироваться пресная вода, а все соли останутся в кастрюле. Неудивительно, что **дистилляция** стала первым в истории способом опреснения воды. Ранние письменные сведения о дистилляции относятся к I веку н. э. и упоминаются в работах греческих алхимиков. В процессе дистилляции более легкий компонент смеси превращается в пар активнее, чем менее летучий.

Современные дистилляционные опреснители бывают одноступенчатыми, многоступенчатыми с трубчатыми нагревательными элементами, многоступенчатыми с мгновенным вскипанием и термокомпрессионными. Дистилляция — энергоемкий процесс. Снизить энергозатраты удалось с изобретением многоступенчатых дистилляционных опреснителей. Они отличаются от одноступенчатых тем, что состоят из нескольких последовательно работающих испарительных камер. При этом нагрев и испарение воды в первой ступени осуществляются паром рабочего котла, работающего на дистилляте; каждую следующую ступень греет пар предыдущей испарительной камеры.

Термокомпрессионный дистиллятор также экономит тепловую энергию. В нем жидкость сначала нагревается до кипения, затем пар отсасывается насосом и нагнетается в теплообменник, где конденсируется и отдает энергию новым порциям испаряемой жидкости. Многоступенчатые дистилляционные опреснители позволяют получить значительно большее количество пресной воды на единицу первичного пара, чем одноступенчатые. Но все же любой вариант дистилляции связан с большими затратами тепловой энергии, составляющими 40% от стоимости получаемой воды, поэтому опреснять дистилляцией довольно дорого.

Еще один перспективный метод опреснения воды — **обратный осмос**. В дословном переводе с греческого языка осмос — это толчок, давление. Чтобы опреснить воду методом обратного осмоса, создается повышенное давление концентрированного раствора, что приводит к переходу моле-

кул воды в сторону менее концентрированного раствора. Энергозатраты опреснения обратным осмосом ниже, чем при дистилляции, и потому позволяют получать пресную воду дешевле. Сегодня Израиль — мировой лидер по опреснению воды методом обратного осмоса. Опреснительная установка в городе Сореке обеспечивает 10% годового потребления пресной воды всей страны. Всего же 5 опреснительных центров к 2015 году должны стать источниками 75% питьевой воды в этой стране.

Еще один способ опреснения воды — **химический**. При химическом способе опреснения в морскую воду добавляют специальные реагенты, которые при взаимодействии с растворенными в ней ионами солей образуют нерастворимые соединения, выпадающие в осадок. Этот способ требует большого расхода реагентов, примерно 3...5% количества опресненной воды. Вещества, способные образовывать нерастворимые соединения с ионами солей, весьма дорогостоящи — это соли серебра и бария. Соли бария к тому же токсичны, и реакции выпадения осадка с ними протекают медленно. Поэтому химическое опреснение воды используется очень редко.

Еще один метод извлечения солей из воды — **ионный обмен**. С помощью ионного обмена производят обессоливание воды. Обессоливание — это процесс снижения общего содержания солей до значений, рекомендованных для дистиллированной воды. И если опреснение используется для получения питьевой воды из морской, то обессоливание применяется для получения ультрачистой воды для фармацевтики, медицины, микроэлектроники. Метод ионного обмена основан на свойстве твердых полимерных смол (ионитов) обратимо обмениваться ионами растворенных в воде солей. При ионообменном обессоливании соленая вода проходит через неподвижный слой ионита, положительно и отрицательно заряженные иониты солей, содержащихся в обрабатываемой воде, связываются с ионитом и как бы застревают в нем. На выходе получается абсолютно чистая вода, а слой ионита, впитавший все соли, подлежит утилизации.

Последний метод, который мы сегодня рассмотрим, — **электродиализ**. Этот процесс мембранного разделения основан на способности ионов растворенных в воде солей проникать сквозь мембрану под действием электрического поля. При этом положительно и отрицательно заряженные ионы движутся в противоположных направлениях, и их разделяют мембраной. В ограниченном мембранами объеме происходит снижение концентрации солей.

Как видите, методов опреснения морской воды сегодня существует много. Но не все они одинаково экономичны, и возможности их использования часто ограничены. Поэтому науке еще предстоит изобрести оптимальные для человечества и экологии способы получения пресной воды.



# БАБОЧКА

## Механическая

**О**днажды я увидел занятую игрушку. Издалека был виден цветок, а около него порхала красивая крупная бабочка. Ее движения практически не повторялись, и даже ветерок ей не мешал. Оказалось, это игрушка.

Общий вид такой игрушки изображен на рисунке 1. Как видно из рисунка, в землю рядом с цветком воткнута тонкостенная алюминиевая или пластиковая трубка 9. Сам механизм привода показан на рисунке 2. К верхнему концу трубки 9 приклеена втулка 6. С помощью ленточных (скотч) или ниточных хомутов 8 к втулке прикреплена пальчиковая батарейка 10. К хомутам приклеена накладка 11, к которой прикреплен маленький выключатель питания электромотора 12. Чуть выше к опорной (подшипниковой) трубке 4 с помощью холодной «сварки» 5 приклеен сам электромотор 13. Мотор и батарей-

ка соединены радиомонтажными электропроводами с помощью пайки. Если вместо обычной батарейки использовать батарейку солнечную, то бабочка будет порхать только в светлое время суток.

Так как частота вращения мотора слишком высока, а крутящий момент мотора очень мал, то пришлось сделать простейший редуктор с коэффициентом редуцирования примерно 4:1. То есть частоту вращения ведомого вала он понижает примерно в 4 раза. От старых игрушек подберите подходящие пластмассовые шестерни 3 и 14 так, чтобы они туго надевались на ведущий вал электромотора и ведомый вал редуктора. Коэффициент передачи подсчитайте по количеству зубцов на каждой шестеренке. На ведомой шестерне должно быть зубцов как минимум в 4 раза больше, чем на ведущей. Нужно

Рис. 1. Конструкция механической бабочки.

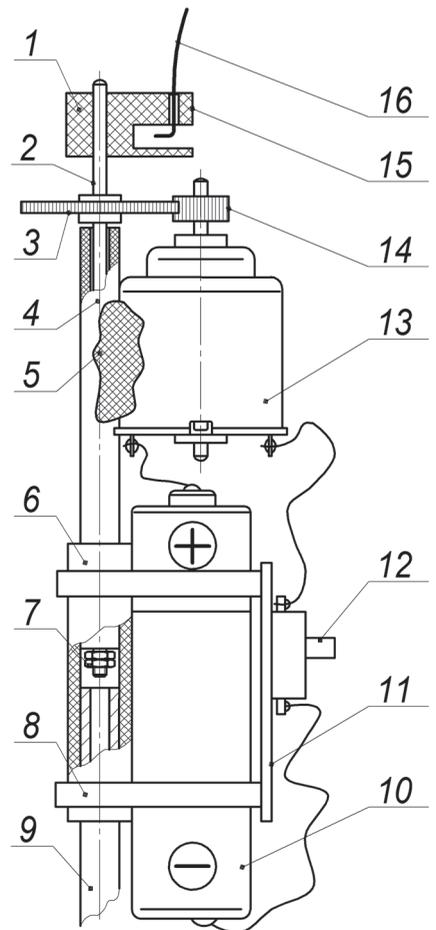
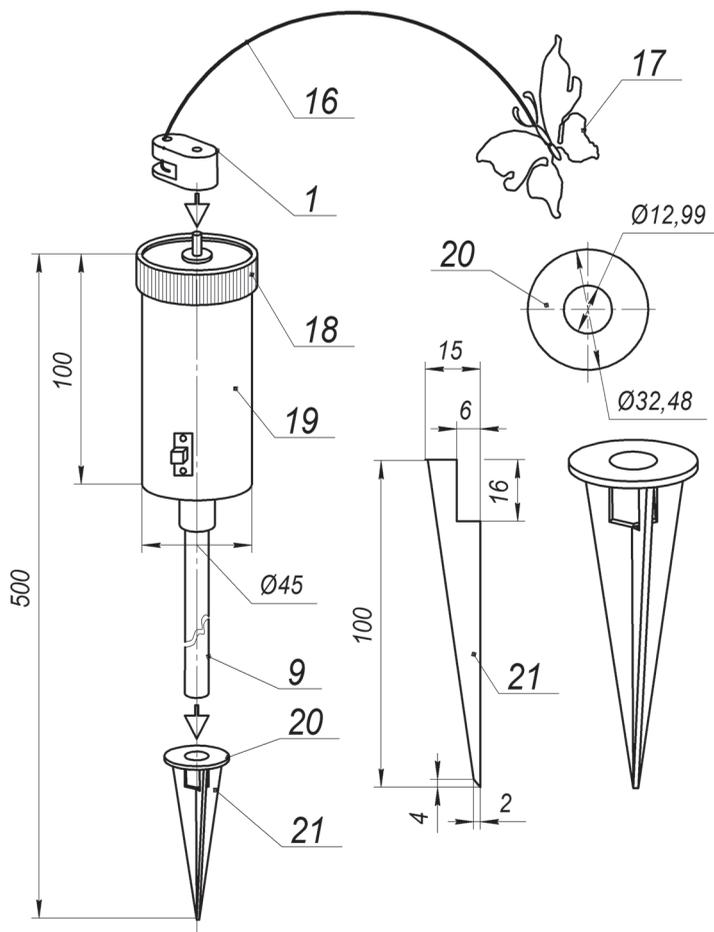


Рис. 2. Кинематическая схема привода бабочки.

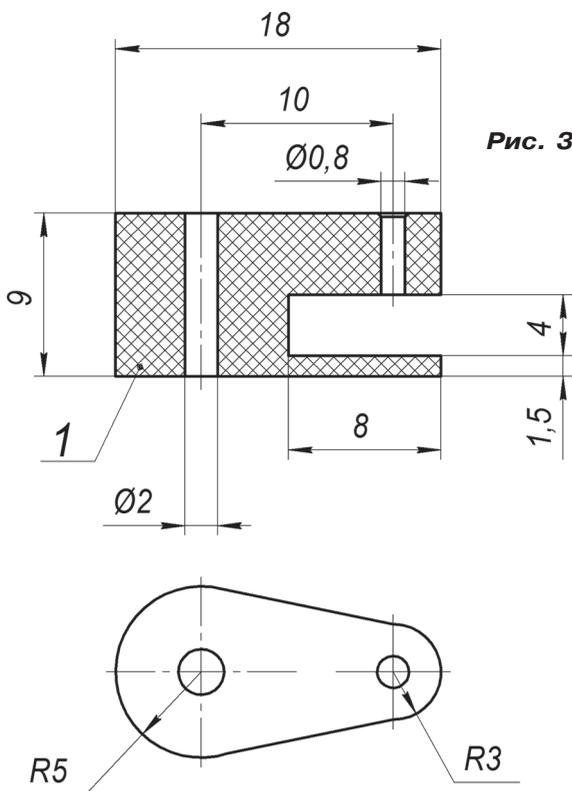


Рис. 3. Эксцентрик.

межцентровое расстояние валов редуктора регулируется количеством густого клея — холодной «сварки» 5. Обязательно добейтесь, чтобы валы легко вращались. Никакие заедания вращения валов редуктора недопустимы. Будьте предельно аккуратны и внимательны. Обратите внимание, что вал редуктора 2 снизу имеет регулировочные гайки 7, предназначенные для регулировки осевого люфта вала редуктора.

Самой главной частью привода является эксцентрик 1, выпиленный из листового оргстекла. Эксцентрик нужно надежно приклеить к ведомому валу редуктора.

В боковое отверстие эксцентрика вставлен отрезок тонкой стальной пружинной проволоки диаметром примерно 0,3 мм. Этот поводок соединяет эксцентрик с бабочкой. Свободный кончик поводка 16 загнут так, чтобы поводок не выпадал. Если включить электродвигатель, то поводок начнет перемещаться в горизонтальной плоскости и совершать колебательные движения за счет эксцентрика.

А. ЕГОРОВ, В. ГОРИН

## ПО РЕЦЕПТУ МЕНДЕЛЕЕВА

В лабораторной практике издавна применяется герметизирующая паста, носящая по имени автора название «менделеевская замазка». Этой замазкой можно герметично заделать зазоры в металлических и стеклянных изделиях, приклеить стекло к металлу, загерметизировать аквариум и многое другое.

Замазка по рецептуре Д. И. Менделеева плавится при температуре около  $+45^{\circ}\text{C}$  и после застывания не трескается. И хотя она растворима во многих органических растворителях, наносить ее необходимо не в виде раствора, а в расплавленном состоянии.

В быту менделеевская замазка широко применяется для герметизации стекол в аквариумах. Состав менделеевской замазки в граммах: канифоль — 100 (30), воск пчелиный — 25 (8), краситель — мумия или охра — 40 (10), льняная олифа — 0,1 (1) или льняное масло — 1 (1). (В скобках даны массовые части для изготовления мягкой замазки.) Варьируя соотношение канифоли, воска и олифы, можно получить замазку различной твердости и пластичности.

Приготавливают замазку следующим образом. Воск расплавляют в металлической (но не луженой!) посуде на малом огне, лучше на водяной бане, и, помешивая, добавляют в расплав измельченную канифоль. Нагревание продолжают до тех пор, пока не исчезнет пена, после чего, не прекращая перемешивание, добавляют

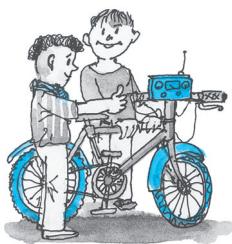


просеянную мумию (или другой мелкодисперсный пигмент).

Нагревание с перемешиванием продолжают до получения однородной массы, и только после этого добавляют олифу (или льняное масло), от количества которой в основном и зависит твердость готовой замазки.

Нагревание прекращают после исчезновения пены на поверхности расплава. Готовую замазку разливают в бумажные формы в виде небольших цилиндров и при использовании расплавляют и наносят на изделие в расплавленном состоянии.

Воск в составе замазки можно заменить парафином или стеарином, возможна замена мумии или охры другими порошкообразными веществами, но все это ухудшает качество замазки; то же самое можно сказать о замене олифы растительными маслами.



# ПОРА ИЗОБРЕТАТЬ ВЕЛОСИПЕД

**Д**ля измерения скорости нам нужны два параметра — время и расстояние. Со временем просто, в микроконтроллере есть таймеры. Для получения расстояния вычислите длину окружности колеса.

Для этого на переднем колесе сбоку нарисуйте мелом полоску. Прокрутите колесо, чтобы полоска была в самом низу. Нарисуйте на земле в этом месте отметку. Прокатите велосипед вперед до тех пор, пока полоска на колесе вновь не коснется земли, и нарисуйте вторую отметку. Измерьте расстояние между двумя отметками в миллиметрах, это и будет длина окружности колеса. Можно посчитать по-другому — умножить диаметр колеса на число  $\pi$  (3,14).

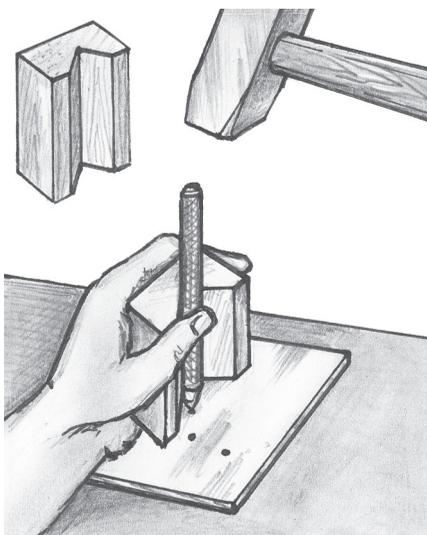
Итак, у нас есть время в миллисекундах (1/1 000 с) и расстояние в миллиметрах. Чтобы получить скорость, надо расстояние разделить на время и перевести его в километры в час. Например, 1 мм/мс — это 3,6 км/ч.

Далее переворачиваем велосипед вверх колесами. На вилке переднего колеса крепим геркон (магнитная кнопка), а на одну из спиц крепим магнит. Их надо закрепить так, чтобы при вращении колеса, в момент прохождения магнита мимо геркона, геркон срабатывал. Геркон подключаем к Arduino, как обычную кнопку (см. схему).

В Arduino заливаем следующий пример, не забыв вместо 1 500 указать длину окружности колеса своего велосипеда:

```
const int L = 1500; //Длина окружности колеса
в миллиметрах
long T = 0; //Время, за которое колесо делает
один оборот
long T1 = 0; //Предыдущее значение счетчика
long T2 = 0; //Последнее значение счетчика
int V = 0; //Скорость
byte a = 0; //Вспом. переменная
void setup() {
  Serial.begin(9600); //Для вывода информации
  в компьютер
  pinMode(2, INPUT); } //Геркон
void loop(){
  while (digitalRead(2) == HIGH) { //Если геркон
  сработал
  T2 = millis(); //T2 считывает текущее значение
  счетчика
  if (a == 0) { //Защита от ложных срабатываний
  T = (T2 — T1); // Считаем время оборота
  колеса в миллисекундах
  V = ((L/T)x3.6); // Считаем скорость
  Serial.print(T); // Выводим на экран
  компьютера время
  Serial.print(«milliSec»); // В миллисекундах
  Serial.print(V); // И скорость
  Serial.println(«km/h»); //В километрах в час
  T1 = T2; } //Меняем предыдущее значение
  счетчика на текущее
  a = 1; } // Меняем значение вспом. переменной
```

ЭЛЕКТРОНИКА



## ТОЧНО И БЕЗОПАСНО

Вот еще одно приспособление, которое удобно использовать при разметке центров будущих отверстий на деталях. Брусочек с выемкой для керна нетрудно сделать из любого куска дерева (см. рис.). Он поможет вам легко и с большой точностью установить керн. Размеры брусочка каждый подберет индивидуально под свою руку.

```
a = 0; } // Меняем значение вспом. переменной
```

Этот отрезок кода считает время между срабатываниями геркона, делит длину окружности на это время, переводит значение в км/ч и округляет до целых. Переменная «а» исключает лишние вычисления. Стоит заметить, что такое ее применение притормаживает работу микроконтроллера на время прохождения магнита мимо геркона.

Включите в среде Arduino монитор порта и крутаните колесо. На экране компьютера вы получите скорость вращения колеса в километрах в час.

Как вывести значение на индикатор, мы подробно разбирали в предыдущих выпусках «Левши» (ищите статью про динамическую индикацию). Строчки вывода скорости в монитор порта Serial.print() заменяете на строчки вывода на семисегментные индикаторы.

Для работы одометра будем также использовать показания геркона. Их надо складывать и переводить в километры. У нас будет два значения: одно — полный пробег велосипеда, и записано оно будет в энергонезависимой памяти, другое — суточный пробег, он будет обнуляться при выключении устройства. Чтобы не было глюков и непонятностей, сначала в память запишем 0 (ноль) или, если он известен, текущий пробег велосипеда. Алгоритм для записи значения в память:

```
#include <EEPROM.h> // Библиотека для работы с памятью
int addr = 0; // Указываем адрес памяти для записи
int led = 13; // Светодиод укажет окончание работы
void setup(){
  pinMode(led, OUTPUT); } // Вывод светодиода объявляем выходом
void loop(){
  long val = 0; // Значение пробега в км (тут ноль)
  EEPROM.write(addr, val); // Записываем значение в память
  while (val == 0) { // Бесконечный цикл мигает светодиодом
    digitalWrite(led, HIGH); // Показывает, что запись
    delay(500); // В память окончена
    digitalWrite(led, LOW);
    delay(500); }
  digitalWrite(led, HIGH); }
```

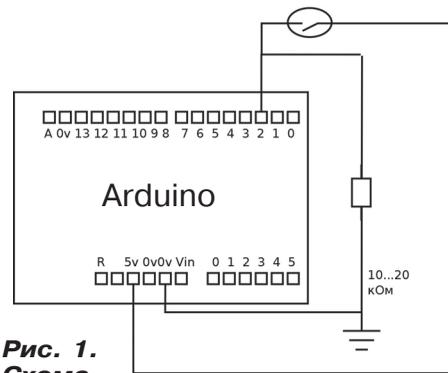


Рис. 1. Схема подключения геркона.



Рис. 2. Вариант задней фары.

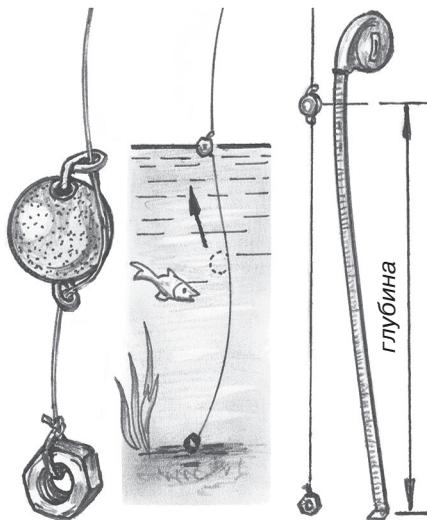


Рис. 3. Корпус для электронного блока (из мыльницы).

Когда светодиод начнет мигать, запись завершена, можно отключать. Это значение не пропадет при отключении питания и будет храниться до тех пор, пока по этому адресу не запишут новое значение. Программа

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

# ГЛУБОКО ИЛИ МЕЛКО?



Используя природные водоемы для спортивных соревнований, отдыха или рыбалки, желательно знать их глубину. Для этого вам потребуется катушка лески и рулетка. Сначала из пенопласта изготовьте скользящий поплавок в виде шарика. Просверлите отверстие диаметром 1,5...2 мм и вставьте в него проволоку. Концы проволоки загните, образовав петельки, как показано на рисунке. Наденьте поплавок на леску, а на конец лески привяжите грузик — гайку или болтик. Когда опустите леску в воду и грузило достигнет дна, поплавок всплывет. Далее, поднимая леску, зафиксируйте на ней поплавок. Остается измерить рулеткой расстояние от грузила до поплавок, и вы точно узнаете глубину водоема в этом месте.

одометра использует ту же схему, что и для спидометра. Вывод для уменьшения текста программы снова осуществляем на монитор ПК.

```
#include <EEPROM.h> // Библиотека работы с памятью
int addr = 0; // Указываем адрес памяти для записи
const long L = 1500; // Длина окружности колеса в миллиметрах
long x = 0; // Пробег колеса в миллиметрах
long y = 0; // Пробег в километрах за день
long z = 0;
byte a = 0; // Вспом. переменная
void setup() {
  Serial.begin(9600); // Для вывода информации в компьютер
  pinMode(2, INPUT); // Геркон
  z = EEPROM.read(addr); // Считываем значение пробега из памяти
}
void loop(){
  while (digitalRead(2) == HIGH) { // Если геркон сработал
    if (a == 0) { // Защита от ложных срабатываний
      x = x + L; // Считаем пробег колеса в миллиметрах
      if (x > 1000000) { // Если колесо отмотало километр
        y = y + 1; // Увеличиваем суточный пробег на 1
        z = z + 1; // Увеличиваем общий пробег на 1 км
        x = x - 1000000; // Вычитаем из пробега колеса 1 км
        EEPROM.write(addr, z); // Записываем общий пробег в память
      }
      Serial.print(x); // Выводим на экран компьютера X
      Serial.print(«mm»); // В миллиметрах
      Serial.print(y); // Суточный пробег
      Serial.print(«km»); // В километрах
      Serial.print(z); // Полный пробег
      Serial.println(«km»); // В километрах
      a = 1; } // Меняем значение вспом. переменной
    a = 0; } // Меняем значение вспом. переменной
```

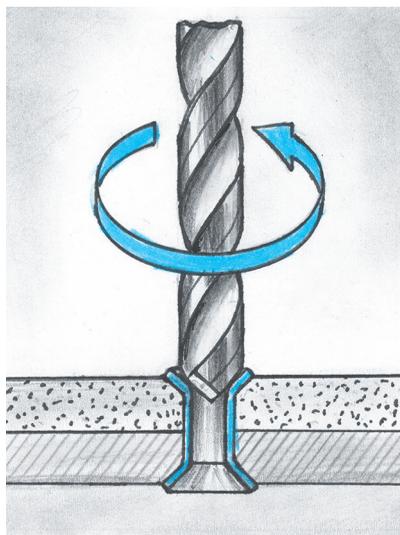
Так же, как и со спидометром, меняем вывод на экран на вывод на индикаторы.

Сигнализацию на велосипед поставить несложно. Сложно спрятать довольно большой излучатель звука на велосипеде и придумать расположение секретных кнопок. Возможно, где-то под сиденьем. Хотя злоумышленник вряд ли рассчитывает, что велик может «заорать». Схему и программу сигнализации берем из статьи «Система охраны» серии «Умный дом». Датчик на герконе меняем на датчик на основе обычной кнопки, которая управляется, например, подножкой (принцип как у ручного тормоза). Сложили подножку — кнопка нажалась — сигнализация включилась. Для удобства можно еще добавить модуль часов реального времени и датчик температуры.

Крепить готовые фары к велосипеду можно металлическими хомутами, сами хомуты можно использовать как контакт общего провода. А если фары небольшие, можно закрепить их электромонтажными стяжками, а общие провода прикрепить к корпусу велосипеда.

Корпус для электронного блока предлагаю сделать из подходящей мыльницы. Хотя тут возможны варианты. На лицевой панели корпуса можно разместить тумблер и индикаторы питания и стоп-сигнала, кнопки выбора режима спидометр — одометр — время, цифровой индикатор, кнопку включения аварийки. В качестве источника питания предлагаю построить аккумуляторную батарею из 6 аккумуляторов 1,2 В 2 — 2,5 А/ч. Аккумуляторы можно поместить в трубку подходящего диаметра и крепить под рамой. Если напряжение питания фары отличается от напряжения нашей батареи, не забудьте поставить токоограничивающие резисторы или подходящий стабилизатор напряжения.

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ



## КЛЕПАЙТЕ... ДРЕЛЬЮ!

При соединении некоторых сравнительно мягких материалов, например, алюминия, пластика, кожи, вместо клепок используют металлические трубки, отрезки которых развальцовывают с двух сторон с помощью керна и молотка. Если хотите, чтобы получилось аккуратно, используйте вместо керна шуруповерт или дрель со сверлом подходящего диаметра, включив реверс.

# ЧЕТЫРЕ СЕМЕРКИ



Головоломка «Четыре семерки» (автор В. Красноухов) состоит из четырех плоских игровых элементов и прямоугольной коробочки (рис. 1). Каждый элемент составлен из семи элементарных квадратиков, соединенных между собой сторонами. Такие элементы называются гептамино (от греч. hepta — семь). Всего существует 108 различных элементов гептамино, но в нашей головоломке используются четыре элемента этого семейства. Разметка этих элементов показана на рисунке 2.

Коробочка представляет собой прямоугольную рамку с доньшком, внутренний размер рамки  $5,66a \times 6,36a$ , где  $a$  — размер стороны единичных квадратов, составляющих игровые элементы.

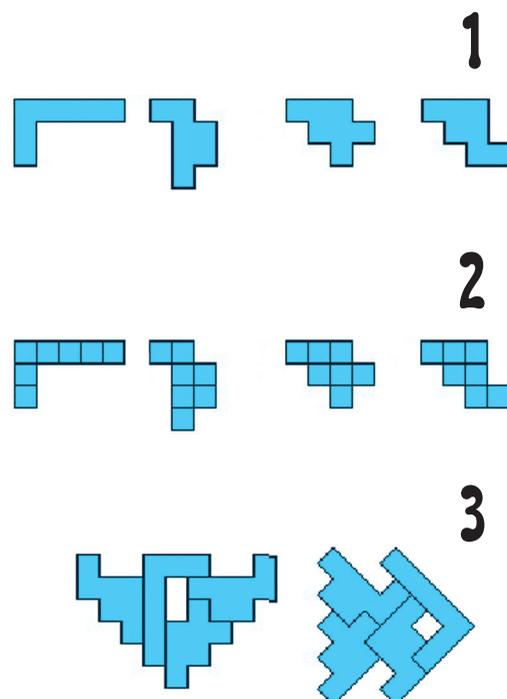
## ЗАДАЧИ

1. Выложите элементы на стол и составьте из всех четырех элементов симметричную фигуру. Элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга. Два образца таких симметричных фигур мы приводим на рисунке 3. Сколько еще симметричных фигур из этих четырех элементов вы сможете построить самостоятельно?

2. Определите тройку элементов (из данных четырех), из которых можно построить симметричную фигуру. Известно два решения этой задачи.

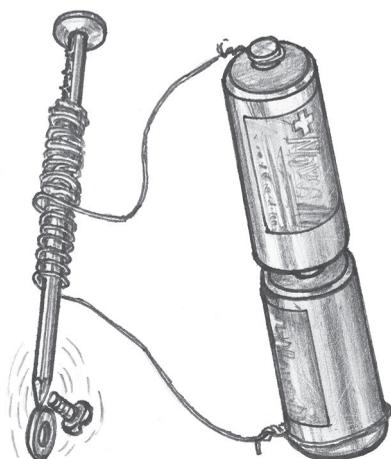
3. Определите пару элементов (из данных четырех), из которых можно построить симметричную фигуру.

4. Разместите все элементы в один слой в коробочке. Обратите внимание, что суммарная площадь элементов составляет  $4 \times 7 = 28$  кв. ед., а внутренняя площадь коробочки, ограниченная рамкой, — 36 кв. ед. Таким образом, когда вы справитесь с этой задачей, свободная площадь внутри рамки еще останется. Тем не менее, найти решение этой задачи будет не так просто.



ИГРОТЕКА

## ИЗ ЛЮБОЙ ЩЕЛИ



Все знают, что мелкий винтик или шайбу, закатившуюся в труднодоступное место, можно достать пинцетом или магнитом. Но бывают случаи, когда под рукой нет ни того, ни другого. Тогда на обычный гвоздь намотайте 30...50 витков трансформаторного провода сечением 0,15...0,3 мм. Концы обмотки соедините с клеммами любой батарейки от карманного фонаря. Вы получите простейший электромагнит, который поможет достать стальную деталь.

# Рыбка

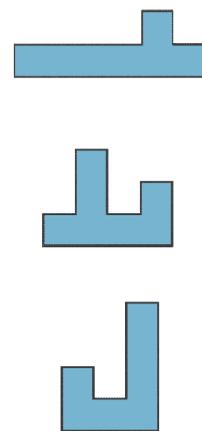
Каждый элемент состоит из 7 единичных квадратиков, соединенных сторонами. Такие элементы в математике называются гептамино. Всего существует 108 различных элементов гептамино, но вам в данном случае потребуется изготовить только 3. Материалом могут послужить фанера или обрезки пластика. Рекомендуемый размер квадрата 15...20 мм. При решении задач элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

А теперь собственно задачи:

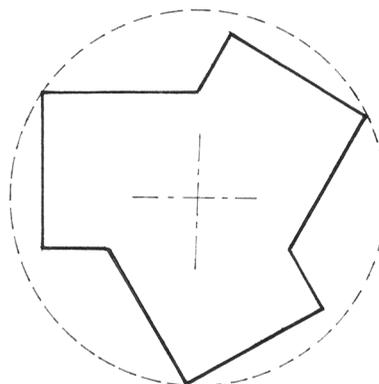
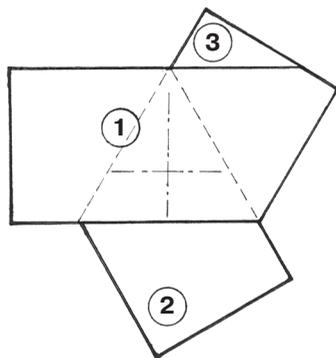
Используя данные элементы, соберите симметричную фигуру. Эта фигура несколько напоминает высотное здание Московского университета имени Ломоносова на Воробьевых горах.

Вторая задача сложнее. И хотя решение ее подсказано в названии головоломки, найти его самостоятельно будет непросто. Успехов вам!

**В. КРАСНОУХОВ**



**Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 9 за 2014 год), публикуем ответы.**



## ЛЕВША

Ежемесячное приложение к журналу «Юный техник»

Основано в январе 1972 года  
ISSN 0869 — 0669  
Индекс 71123

Для среднего и старшего школьного возраста

Главный редактор  
А.А. ФИН

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

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»  
Подписано в печать с готового оригинала-макета 25.09.2014. Формат 60x90 1/8.  
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.  
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №  
Отпечатано на ОАО «Ордена Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2»

141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.

Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.

Электронная почта: yut.magazine@gmail.com

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243  
Декларация о соответствии действительна по 31.01.2015

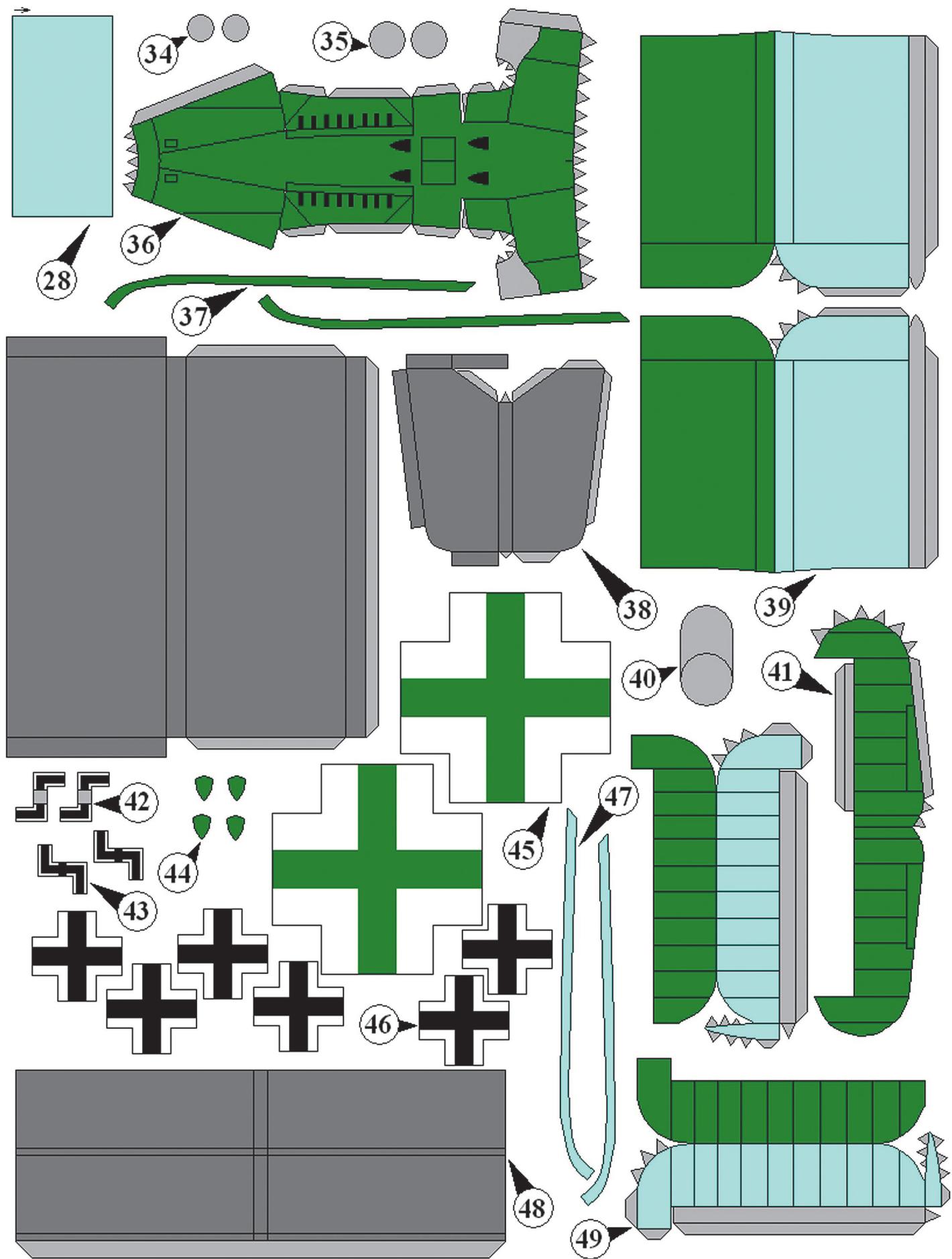
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

## В ближайших номерах «Левши»:

Следующий номер журнала познакомит читателей с двумя бронеавтомобилями советского производства — броневиком разведки БА-64 и машиной артиллерийской поддержки БА-6, не уступающей по вооружению танку Т-26. По цветным разверткам вы сможете выклеить эти модели военной техники для своего музея.

Любители электроники смогут завести огород на подоконнике, оснастив его электронной системой гидропоники. А юные механики по нашим рекомендациям соберут действующую модель, способную сохранять равновесие, даже двигаясь по натянутой проволоке.

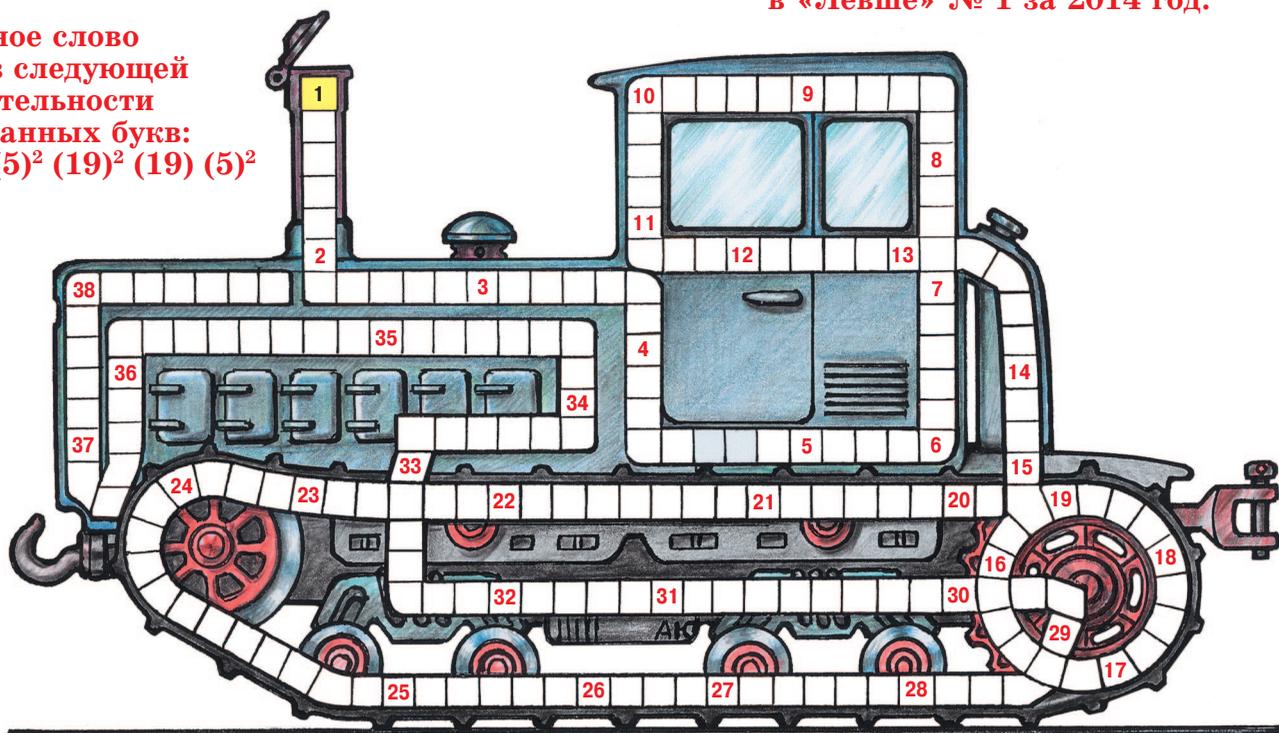
Владимир Красноухов расскажет, как изготовить новую головоломку, и, как всегда, «Левша» даст несколько полезных советов.





**ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!**  
Продолжаем публикацию серии  
кроссвордов-головоломок второго  
полугодия 2014 г. Условия их  
решения опубликованы  
в «Левше» № 1 за 2014 год.

**Контрольное слово  
состоит из следующей  
последовательности  
зашифрованных букв:  
(19)<sup>2</sup> (25) (5)<sup>2</sup> (19)<sup>2</sup> (19) (5)<sup>2</sup>**



1. Многослойный листовый древесный материал. 2. Крупная масса льда, плавающая в океане. 3. Курс парусного судна, при котором ветер дует сбоку под прямым углом. 4. Дозатор. 5. Автоматическое устройство, работающее по определенной программе. 6. Устройство для регулируемого натяжения тросов, кабелей, такелажа. 7. Плавсредство для перевозки пассажиров, транспортных средств через водные преграды. 8. Габаритное отношение копии к оригиналу. 9. Сосуд для транспортировки и хранения сжатых или сжиженных газов. 10. Углубление в чем-либо в виде узкой канавки. 11. Одинаковые выступы на вершине крепостной стены, служащие для обороны, или острый выступ на чем-либо. 12. Минерал, полудрагоценный камень. 13. Сменная часть прибора или инструмента. 14. Один из полюсов электрода. 15. Монета, равная 10 центам США. 16. Специализированный генератор переменного тока. 17. Неопиленная поверхность на кромке доски, дефект распиловки древесины. 18. Острая часть плуга. 19. Зеленовато-коричневый «защитный» цвет. 20. Физическая величина, являющаяся мерой механического движения тела, или побудительный момент. 21. Устройство, автоматически фиксирующее параметры полета самолета. 22. Воскообразное вещество, получаемое из нефти и используемое как изолятор в радио- и электротехнике. 23. Магматическая горная порода, строительный и облицовочный материал. 24. Устройство для преобразования видов или свойств энергии. 25. Твердое вещество, разогретое до жидкого состояния. 26. Верхняя часть весла. 27. Высокотемпературная переработка нефти и нефтепродуктов. 28. Горячий источник вулканического происхождения. 29. Система для обнаружения воздушных, морских и наземных объектов. 30. Баланс, одно из основных понятий механики. 31. Столярный инструмент для измерения и разметки углов. 32. Машина для расчистки земельных участков от мелколесья. 33. Старая русская мера веса. 34. Единица электрического напряжения. 35. Вид городского транспорта. 36. Уплотнитель между подвижной и неподвижной частями механизма. 37. Ведущий вал автомобиля. 38. Напильник для тонких работ.

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

**Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:**

«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая),

«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).

**По каталогу российской прессы «Почта России»: «Левша» — 99160,**

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

**По каталогу «Пресса России»: «Левша» — 43135, «А почему?» — 43134,**

«Юный техник» — 43133.

**Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно  
в интернет-магазине [www.nasha-prensa.de](http://www.nasha-prensa.de)**

