Горизонты техники для детей

10 (197) 1978

ПАЛЛАДИО - ГЕНИЙ ИТАЛЬЯНСКОГО ВОЗРОЖДЕНИЯ

Один из выдающихся представителей архитектуры позднего итальянского Возрождения, а также вообще один из самых знаменитых архитекторов тех времен Андреа Палладио, а собственно, Андреа ди Пьетро ди Падуя, родился 30 ноября 1508 года в Падуе, одном из городов Венецианской республики. В молодости он работал каменщиком, постигая секреты строительного ремесла под руководством своего отца. Позднее, будучи уже взрослым, он работал и учился под руководством Джанджорджо Триссино. Это был ученый, мыслитель, поэт и строитель в одном лице, страстный поклонник культуры и искусства античного мира. Палладио был очень многим ему обязан, под его руководством он получил архитектурное и разностороннее гуманитарное образование. Именно Триссино дал будущему известному архитектору в 1540 году новую фамилию, которую тот с тех пор постоянно носил. Она символизировала как преклонение перед древнегреческой богиней мудрости Афиной, так и приверженность архитектора к искусству Древнего мира.

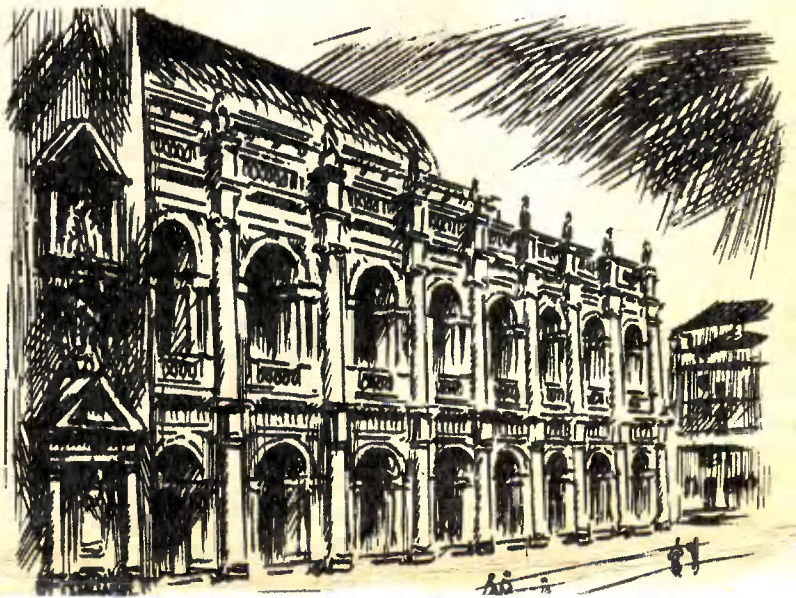
Надо сказать, что трудно было бы подобрать более подходящее имя для мастера, который всем своим блестящим творчеством подтвердил правильность этого выбора. На протяжении всей своей жизни он хранил верность античным идеалам прекрасного и гармонии в искусстве зодчества. А знал он его так, как ни один другой зодчий эпохи Возрождения.

Много времени и сил посвятил архитектор изучению античных памятников. Он познакомился с ними прежде всего в Риме, где побывал впервые вместе со своим наставником Триссино и группой других гуманистов в 1541 году. Позднее он еще несколько раз наведывался сюда. Эти поездки помогли Палладио прекрасно изучить архитектуру Древнего мира, что позднее наложило печать на все его архитектурное творчество.

В своих постройках Палладио применял античные архитектурные ордена с характерными для них пропорциями и составными элементами: колоннами, пилястрами, капителями, антаблементами (верхняя часть сооружений, обычно лежащая на колоннах), фронтонами, карнизами и аркадами. Однако он не следовал слепо известным образцам, а умело применял их, вводя соответствующие изменения, в зависимости, например, от конструкции и применяемого строительного материала.

В своей архитектурной деятельности Палладио никогда не забывал о человеке. Он обладал поразительным умением так распланировать разные постройки, придать им такую форму, чтобы они как можно лучше служили человеку. Все воздвигнутые им здания

Базилика в Вичеице



характеризуются великолепным функциональным решением, иными словами, прекрасно отвечают той цели, для которой они были сооружены. Часто он проектировал и строил здания на центральном плане, то есть монолитной, правильной геометрической формы. С другой стороны, он охотно прибегал и к симметрии с четко выраженной осью. Все это придавало его постройкам черты суровой монументальности.

Палладио отличался исключительным трудолюбием. Перечень всех его работ занял бы много места. Самые важные сооружения, созданные по его проектам, можно разделить на три основные группы: городские дворцы — палаццо, загородные виллы и церковные здания. Наряду с этим он возвел много других объектов, однако эти три группы составляют главный костяк его чрезвычайно богатого творчества.

Достаточно упомянуть, что он соорудил десять палаццо и разработал проекты еще восьми, построил двадцать пять вилл и составил два проекта, не дождавшихся осуществления. По его проектам построено пять храмов и монастырей, а несколько готовых проектов не были реализованы. Немногие из предшественников и последователей Палладио могут похвастаться такими значительными достижениями.

Палладио — создатель совершенно новых типов сооружений. В своих дворцах он отошел от прежних принципов архитектуры. Раньше такие дворцы строились, как правило, солидно и тяжеловесно. Их фасады — это массивные стены, сложенные из каменных блоков. Монолитность этих стен прерывали лишь оконные проемы, в качестве украшений применялись сравнительно немногочисленные детали: декоративное обрамление проемов, карнизы, иногда декоративная отделка каменных блоков, из которых сооружались стены. Дворцы, построенные Палладио, носят совершенно иной характер: их фасады отличаются большой легкостью, разнообразием художественного оформления, изяществом.

Зодчий достиг этих эффектов, прежде всего используя в дворцовых фасадах лоджии (крытые балконы), галереи и аркады. Эти приемы были известны в дворцовом строительстве и раньше, однако они применялись только со стороны внутреннего двора. Палладио первым украсил наружные стены многих своих палаццо античными архитектурными деталями. Белые колонны, антаблементы и аркады, идеальные в своих пропорциях и прекрасные формы, верно отвечающие античным образцам, великолепным контрастом выступают на темном фоне идущих за ними галерей.

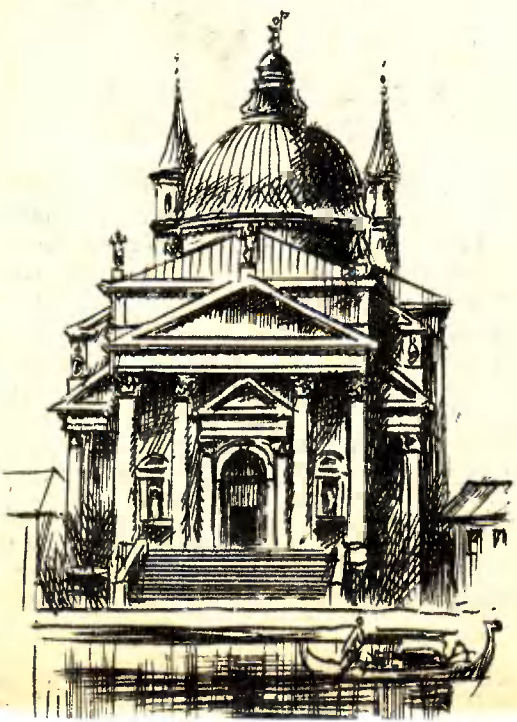
Большинство дворцов спроектировал Палладио для Виченцы, города, в котором он провел значительную часть своей жизни. К числу самых красивых из них принадлежат: Палаццо делла Раджоне, который великий зодчий назвал Базиликой Палладиона. Она была возведена на остатках разрушенной средневековой постройки. Строительство было начато в 1549 году и завершено через много лет после смерти Палладио, в 1614 году.

Долголетняя деятельность Палладио в небольшой Виченце придала этому городу особую прелесть. Его дворцы,

общественные здания и храмы насквозь пронизаны духом античности и классицизма. Благодаря деятельности великого архитектора этот город стал самым чистым в мире примером архитектуры Возрождения.

Как мы уже говорили, Палладио построил двадцать пять вилл. Он сооружал их для представителей богатых родов Венецианской республики, прежде всего вдоль реки Бренты близ Виченцы и около Тревизо, среди зеленых лугов и садов. Все эти виллы гармонически сочетались с окружающей средой, отличались исключительной красотой, великолепием классических архитектурных форм. Особого внимания заслуживают две из них. Одна — построенная в местности Лонедо вилла Джиролама Годи — первое вообще архитектурное произведение Палладио. Другая — знаменитая вилла Капра, сооруженная на холме недалеко от Виченцы, называемая также Ротондой. Этот объект заслуживает более подробного описания. Своим названием это сооружение обязано тому, что внутри виллы, в ее центре, находится круглое помещение — ротонда. Снаружи ротонду можно видеть только с плоского купола, венчающего виллу. Здание имеет квадратный контур и выглядит одинаково со всех сторон. Перед каждым из четырех фасадов находится портик — выступающая вперед часть здания, образованная колоннами, несущими перекрытие. К каждому портику ведет монументальная широкая лестница.

Церковь иль Реденторе в Венеции



Вилла Капра или Ротонда быстро превратилась в чрезвычайно популярный образец загородной архитектуры. Архитекторы буквально сразу же после окончания строительства в массовом порядке стали подражать ей. На протяжении нескольких последующих веков, вплоть до XIX века во многих странах Европы, в том числе и в Польше, были сооружены сотни построек по образцу Ротонды.

Среди многих прекрасных храмов, созданных по проектам Палладио, к числу самых известных принадлежат венецианские церкви Сан-Джорджо Маджоре на острове св. Георгия и иль Реденторе.

Палладио проектировал и построил также несколько деревянных и каменных мостов. Он был создателем многих проектов уличных декораций, расставляемых по случаю различных торжеств, и театральных декораций.

По образцу своих великих предшественников: Витрувия, Альберто и других Палладио писал также книги по архитектуре и строительству. Ему принадлежит трактат «Древности Рима». В нем он как бы подводит итоги изучения античных памятников в Риме. Эта книга может служить отличным путеводителем по древним руинам этого города. Впервые она была издана в Венеции в 1554 году, а позднее, в связи с большой популярностью, в течение последующих 150 лет переиздавалась двадцать два раза.

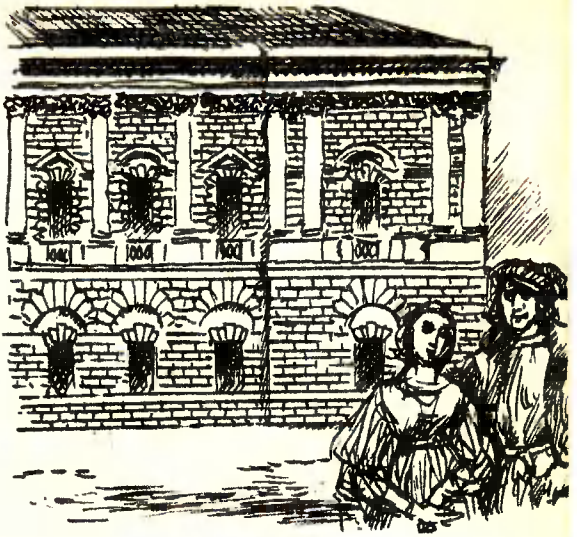
Самым важным трудом Палладио был изданный впервые в 1570 году трактат «Четыре книги об архитектуре». В нем он развивал взгляды Витрувия (римского архитектора и инженера, жившего во второй половине I в. до н.э., автора прославленного архитектурного трактата «Десять книг об архитектуре»), подробно освещая во-

просы прочности, красоты и удобства разных построек. Особое внимание обращал он на взаимосвязь архитектурных построек с окружающей природой.

«Четыре книги об архитектуре» — очень важный источник сведений об античной архитектуре и строительстве. Они имеют также большое значение в связи с интересными сведениями об архитектурном творчестве самого Палладио. Документальную ценность приведенных в упомянутых книгах многочисленных иллюстраций повышают точные размеры представленных построек и их деталей. Трактат выдержал много изданий. Второе издание вышло в свет в 1581 году, вскоре после смерти автора, который скончался 19 августа 1580 года в Виченце. Позднее «Четыре книги об архитектуре» выходили бесчетное число раз, почти на всех европейских языках.

Андреа Палладио оказывал самое сильное влияние на архитектуру всех стран Европы на протяжении двух следующих столетий. Весь классицизм архитектуры XVIII века и начала XIX века опирается прежде всего на его достижения: построенные им здания и написанные им книги.

Не случайно современник Палладио Даниеле Барбаро, автор знаменитого комментария к Витрувию, писал: «Андреа Палладио, архитектор виченти-



Дворец Тьене в Виченце

ский, среди всех известных мне, один воочию, как в глазах общего мнения, так и по суждению людей превосходных, с невероятной плодотворностью овладел подлинной архитектурой, не только постигнув ее тонкие и прекрасные правила, но применив их на деле как в тончайших и прекраснейших чертежах планов, фасадов и разрезов, так и в осуществленных и выстроенных им на его родине и в других местах многочисленных великолепных зданиях, которые соперничают с древними, открывают глаза современным и для потомков будут служить предметом удивления».

ВИТОЛЬД ШОЛЬГИНЯ

О ФОТОКОНКУРСЕ «КРАСОТА В ТЕХНИКЕ»

Жюри фотоконкурса «Красота в технике», объявленного в «Горизонтах техники для детей» № 11/1978, учитывая несоответствие присланных работ теме конкурса и их низкий уровень, решило не присуждать премий. Редакция сожалеет, что такая увлекательная тематика не нашла отклика у юных фотолюбителей.

РЕЗУЛЬТАТЫ РОЗЫГРЫША ПРЕМИЙ. Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД № 6 1978, проведена жеребьевка премий. Премии (книги и альбомы) получают: Сергей Соханович (Житомир), А. Федин (Сочи), Александр Васильев (Александровское), Э. Казанкин (Красногорск), Гюльнара Ахмедова (Баку), Александр Байдуков (Пушкин), Юрий Шинаренко (Киев).

Ответ: ядро полетит дальше из пушки 1а; велосипедисты проехали одинаковое расстояние с одинаковой скоростью, а значит диаметр колес не имеет значения; шар 3а наполнен водородом, а 3 — гелием; на рисунке изображены не дизельные двигатели, а двигатели внутреннего сгорания: 4 — четырехтактный, 4а — двухтактный.

В мире старой техники

ВЕТРЯНЫЕ МЕЛЬНИЦЫ

«Ветряная мельница, стоявшая на холме за деревней, всегда влекла меня. Еще мальчишкой я любил ходить туда, поскольку меня интересовали устройства для помола зерна. Мой старший брат Вавжинец работал на мельнице. Ему приходилось нелегко, поэтому мы с младшим братишкой Юзеком стали помогать ему. Я в свои шестнадцать лет чувствовал себя совсем взрослым мужчиной — пусть кто-нибудь посмеет сказать, что было иначе; каждый в таком возрасте чувствует себя взрослым. Юзеку было тринадцать лет, ростом и силой он удался на славу, и на его долю работы хватало. В морозные зимние ночи, когда дул хороший ветер, работа на мельнице шла в три смены. Когда была смена Юзека, крылья крутились так, что дух захватывало, а ветряную мельницу нельзя пускать на большую скорость. Во-первых, как говорят опытные мельники, может сорваться вал, а во-вторых, — от слишком быстрого движения жерновов зерно пригорает, и мука выходит сероватой.

Старинная ветряная мельница в деревне Ключево, Лецинского воеводства

Опасной была мартовская погода с ее метелями, когда ветер ночью то почти совсем затихал, то снова срывался с небывалой силой, часто меняя направление. Помню, как-то мартовской ночью работал я во вторую смену. Было около полуночи. Ветер дул с севера-запада, а в крыльях мельницы были вставлены все дощечки. Вдруг неожиданно сорвался сильный ветер со снегом. Мельница сразу стала вращаться с огромной скоростью, грозя вот-вот рассыпаться. Я попытался задержать ее, но безрезультатно. Крылья вращались с прежней скоростью. Я стал сваливать мешки на тормозные устройства. Крылья чуть замедлили ход, а из-под мешков повалил черный дым. В голову мне самые мрачные мысли лезли, я совсем, было, растерялся. Хотелось бежать и бросить мельницу на произвол судьбы, но рассудок взял верх, я из последних сил бросил еще один мешок ржи. Крылья остановились. Я моментально бросился вниз и начал вынимать из них дощечки до половины».

Приведенный выше отрывок из воспоминаний Яна Сурилы из деревни Яловенцы Келецкого воеводства убедительно показывает, каким тяжелым был труд на ветряной мельнице. Прежде чем зерно превратится в муку, надо шесть раз пропустить его через жернова и очистительные устройства. А мешки с зерном и мукой приходилось таскать по крутым и узким лестницам на третий, а иногда и четвертый этаж. К тому же все время надо было следить за силой ветра и его направлением.

* * *

Неизвестно, когда была построена в мире первая машина, с помощью которой человек поставил себе на служ-

бу ветер. Не дошло до нас и имя ее создателя. Самая старая из сохранившихся записей свидетельствует, что около 1430 года в Польше была построена ветряная мельница, на которой тяжелые камни — жернова приводились в движение не силой мышц человека, а силой ветра. Мы не знаем, однако, что это была за мельница, какого типа.

Ветряные мельницы бывают разные. Одни из них стоят на кресте, как новогодняя елка. На вертикальной оси, вбитой в крест, держится все сооружение. Это позволяет поворачивать мельницу и устанавливать ее крылья против ветра. Есть мельницы, стоящие на круглом кирпичном фундаменте. На этом фундаменте установлен рельс в виде круга. По нему перемещаются катки, закрепленные под постройкой. Благодаря этим нескольким десяткам катков можно поворачивать всю мельницу. А были и совсем маленькие мельницы-крупорушки, находившиеся, как правило, на крестьянских дворах. Они служили для дробления зерна. На таких мельницах получали крупу и зерно грубого помола, которое шло на корм скоту. Голландка — ветряная мельница в виде срезанного конуса. Она отличалась от предыдущих тем, что у нее только верхняя часть, вместе с крыльями, была подвижной. Конструкцию этой ветряной мельницы приписывают Леонардо да Винчи. В Польшу она пришла в середине XVII века из Голландии, где имела широкое распространение.

Наиболее характерный элемент каждой ветряной мельницы — деревянные крылья, закрепленные в чугунной головке с шейкой. В голландских мельницах применялось оперение в виде жалюзи — дощечек, насаженных на оси. Можно было менять уголь наклона и регулировать таким образом скорость вращения крыльев.

С ветряными мельницами связаны разные легенды и предания, которые передавались из поколения в поколение. А все вы наверняка знаете о странствиях испанского рыцаря Дон Кихота, сражавшегося с ветряными мельницами.

В Польше героями многих сказаний о ветряных мельницах были чаще всего черти, колдуньи, всякая нечистая сила. Ведь только они могли якобы подсказать мельникам, откуда будет дуть ветер и как установить крылья

Характерная мельница голландского типа под Ольштыном

ветряной мельницы, чтобы они вращались не слишком медленно и не слишком быстро, как сложить жернова, чтобы превратить зерно в белоснежную муку. Впрочем, это не единственный пример того, как вещи, не для всех ясные и понятные, толковались действием потусторонних сил...

Некоторые ветряные мельницы по своей архитектуре и оснащению нередко были настоящим чудом инженерного искусства. Еще сегодня встречаются ветряные мельницы, на крыльях которых можно устанавливать дощечки в зависимости от силы ветра. С большой изобретательностью строились тормоза и подъемники, доставлявшие зерно наверх, прежде всего — передачи, приводившие в движение большие и тяжелые колеса или жернова, сделанные из твердого камня. К сожалению, эти памятники старой архитектуры и техники приходят в упадок. В 1960 году в Польше было 867 ветряных

Оригинальная мельница в Древнице, около Эльблонга

мельниц, а сейчас уже их число сократилось до 300, причем действующих мельниц есть среди них совсем немного — не больше десяти. Почти все ветряные мельницы находятся под охраной как памятники старины. Постепенно на них проводятся реставрационные работы.

Самые интересные ветряные мельницы перенесены в заповедники старинного народного строительства. Так, например, ветряная мельница в Грыфине (Великопольша), построенная в 1585 году, о чем свидетельствует дата, вырезанная на главной балке, была разобрана. Отдельные ее части реставрированы, после чего этот объект перенесен на берег Лигницкого озера под Гнезно, где хранятся памятники старейшего польского строительства. Остатки голландской мельницы сохранилась в Лендлавеках на Мазурских озерах. Когда-то это была очень современная мельница со многими хитроумными устройствами. Она стояла на каменном фундаменте восьмиугольной формы. С наружных углов поднимались одиннадцатиметровые столбы, об-

разующие пирамиду. Сверху эти столбы были соединены обвязкой. Конструкция нижнего корпуса снаружи была обшита досками, а углы — жестью. Крыша вращающейся части — «шапка» — была двухскатной, выгнутой и напоминала по форме рыбацкую лодку, перевернутую вверх дном. Подвижная часть ветряной мельницы вращалась на чугунных катках, находившихся в полуцилиндрических корытцах.

Жернова мельницы, что в Лендлавках, помещались на втором этаже. Камни, опоясанные железными ободами, приводились в движение снизу с помощью сложной системы передач. На нижнем этаже мельницы помещались корзины с корытом, закрепленным на веретенах, цилиндрические сита и подъемник, который с помощью тросов и цепей доставлял мешки с зерном наверх. Сегодня эта мельница стоит уже без крыльев и без «шапки», удалось сохранить лишь главный корпус с оснащением.

На Мазурских озерах, в местности Бенса есть кирпичная голландская мельница, внутри уже несколько раз перестроенная.

Эту мельницу, стоящую на высоком холме, ежегодно посещает много туристов. На первом этаже расположены кафе и ресторан, а наверху — единственный в Польше музей мукомольного производства, причем не мукомольного вообще, а только помола на ветряных мельницах. Старые механиз-

Ветряные мельницы в Осечной, Познанского воеводства

мы эдешней мельницы в основном хорошо сохранились. Есть здесь система передачи проводов, целиком выполненная в дереве. С окрестных мельниц собраны жернова, подъемники, меры, много ценных исторических документов, гравюр и даже слайды с изображениями... чертей, «обитавших» на ветряных мельницах.

Несколько хорошо сохранившихся мельниц есть в Ольштынском воеводстве. Некоторые мельницы в Жулавах и Поморье работают и по сегодняшний день. Сравнительно много ветряных мельниц есть в Великопольше, особенно в Лещинском воеводстве. Здесь существует Общественный комитет по восстановлению и использованию ветряных мельниц, благодаря которому много этих неповторимых памятников польской архитектуры простоит еще долгие годы.

Б. В.

Мельница-крупорушка XIX в. в Келецком воеводстве

Габриэля Гадзеевская
GABRIELA GADZIEJEWSKA
Godziszewo nr d. 49
83-114 Godziszewo
14 лет

Галина Мусятович
HALINA MUSIATOWICZ
Turów
21-320 Bedino
15 лет

Ежи Файковский
JERZY FAJKOWSKI
ul. Boh. Stalingradu 28 6
14-200 Iława
любит музыку и спорт, собирает марки
15 лет

Анна Студенцкая
ANNA STUDENCKA
Wieprz 554
34-382 Bystra
интересуется музыкой
15 лет

Адам Сливинский
ADAM ŚLIWIŃSKI
ul. Harnasiów 5
15-193 Białystok
14 лет
интересуется историей

Катажина Рыдлевич
KATARZYNA RYDLEWICZ
ul. Dzierżyńskiego 21/6
61-885 Poznań
11 лет

Малгожата Земянская
MAŁGORZATA ZIEMIAŃSKA
Oś. XXX-lecia PRL bl. 12c/7
44-240 Żory
собирает почтовые марки

Дорота Кравец
DOROTA KRAWIEC
ul. Starej Baśni 14 m. 27
01-853 Warszawa
13 лет, интересуется спортом и филателией

Мечислав Токарский
MIECZYSŁAW TOKARSKI
Huta Stara 99
42-340 Pińczyce
15 лет

Эльжбета Загульская
ELŻBIETA ZAGULSKA
Turów
21-320 Bedino
14 лет

Барбара Рыдлевич
BARBARA RYDLEWICZ
ul. Dzierżyńskiego 21/6
61-885 Poznań
13 лет

Даниэля Мизера
DANIELA MIZERA
ul. Zwycięstwa 27c/9
44-206 Rybnik
13 лет

Дариуш Фишер
DARIUSZ FISZER
ul. Górnicza 6c/11
44-206 Rybnik
11 лет

Гражина Ваховская
GRAŻYNA WACHOWSKA
ul. Rzeszowska 9/13
39-460 Nowa Dęba
V класс

Гражина Плета
GRAŻYNA PLETHA
ul. Zamenhofa 4/51
81-218 Gdynia
15 лет, интересуется музыкой и спортом

ПОДВОДНЫЙ МИР В СТЕКЛЯННОЙ БАНКЕ

Кинофильмы, рассказывающие о жизни в морских глубинах, любят смотреть, наверное, многие из вас. Бурная подводная растительность, рыбы, самой причудливой формы и раскраски, диковинные коралловые рифы, — все это выглядит очень заманчиво. Не каждый имеет возможность любоваться этим прекрасным зрелищем в натуре. Давайте попробуем устроить подводный мир в нашей домашней лаборатории. Море поместится в стеклянной колбе или обычной стеклянной банке.

Для первого опыта потребуется жидкое стекло или силикат натрия Na_2SiO_3, а также немного сульфата меди $CuSO_4$, сульфата железа $FeSO_4$, хлористого кальция $CaCl_2$ или небольшое количество растворимых в воде солей магния, марганца, никеля, кобальта либо цинка. Сульфат меди и жидкое стекло можно купить в магазине с химическими реактивами, сульфат магния — это популярная английская, или горькая, соль. Сульфат железа и цинка можно получить, растворив железные опилки или мелко нарезанную цинковую жесть в разбавленной, например, 15-процентной серной кислоте (при всех опытах с кислотами надо соблюдать большую осторожность, работая постоянно в защитных очках!). На 8 г железных опилок или цинка (этот металл можно получить, используя старые электрические батарейки), возьми около 100 мл 15-процентной серной кислоты. Опыт лучше всего проводить на открытом воздухе, например, на

балконе. Железо и цинк содержат некоторое количество примесей. Вступая в реакцию с кислотой, они дают токсичные соединения с неприятным запахом. В результате реакции образуется сульфат железа или цинка и выделяется водород:

$$H_2SO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$
$$H_2SO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

Процесс можно ускорить, нагревая осторожно колбу или выпарную чашку, в которой протекает реакция, на асбестовой решетке. Когда выделение водорода прекратится, осторожно слей раствор, находящийся над нерастворимым осадком, и выпари большую часть воды так, чтобы выпали первые кристаллы. Выпарную чашку с жидкостью оставь на один или два дня в холодном месте и отфильтруй выпавшие кристаллы. Аналогичным образом можно получить хлористый кальций, растворяя 5 г мела в 40 мл 10-процентной соляной кислоты:

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow.$$

Если в колбе останется нерастворимый осадок, то надо жидкость профильтровать и выпарить большую часть воды. Раствор надо нагревать до тех пор, пока не начнется образование первых кристаллов. Затем поставь сосуд в холодное место и некоторое время спустя отфильтруй полученные кристаллы.

Теперь, когда уже есть необходимые реактивы, можно приступить к выращиванию «морских растений». В банку объемом в четверть литра налей 100 мл жидкого стекла и 100 мл воды. Содержимое перемешай и брось несколько кристаллов сульфата меди, хлористого кальция или другой соли из перечисленных выше. Через некоторое время посмотри, что происходит в банке. Ты увидишь, что кристаллы покрылись тонюсенькой пленкой, из которой вырастают «ветки», напоминающие стебли растений. Эти веточки будут увеличиваться, и через час наше «растение» станет уже порядочным. Его цвет будет зависеть от того, какая соль добавлена к раствору жидкого стекла. Хлористый и азотнокислый кальций, хлорид и сульфат магния дают белую окраску; сульфат меди и никеля — зеленую; сульфат железа — бурую и сульфат или хлорид кобальта — розовую.

Интересные эффекты можно получить, если в банку прибавить смесь нескольких солей. В результате образуются разноцветные «растения», поразительно напоминающие подводные пейзажи. Нужно, конечно, подождать несколько часов, чтобы наша подводная «флора» как следует разрослась. А тем временем подумаем, какие процессы протекают в банке. Дело выглядит не столь уж сложно. Перечисленные выше соли дают в реакции с жидким стеклом нерастворимые силикаты, например, силикат меди, кальция, магния или железа. Тонкий слой силиката образуется на поверхности брошенной в банку соли. Он пропускает молекулы воды, а более крупные молекулы не могут сквозь него пройти. Вода, которая попадает под пленку, растворяет кристалл соли, а затем прорывает пленку силиката. Через образовавшиеся щели раствор соли попадает в жидкое стекло и, вступая с ним в реакцию, образует новую полупроницаемую пленку. Этот процесс идет дальше, на «растении» появляются новые побеги.

Аналогичное явление можно наблюдать, если в несколькопроцентный раствор ферроцианида калия $K_4[Fe(CN)_6]$ — осторожно, токсичное вещество! — бросить кристалл сульфата меди. Через несколько часов образуется коричневое «растение», а роль полупроницаемой пленки играет тонкий слой нерастворимого в воде ферроцианида меди, образующегося в результате реакции сульфата меди с ферроцианидом калия.

В нашем подводном мире нет еще морских звезд, осьминогов и рыб. Можно их получить, погрузив чистую цинковую пластинку соответствующей формы в раствор хлористого олова. Несколько часов спустя пластинка покроется серебристыми иголочками олова. Это вызвано реакцией, в результате которой менее благородный цинк переходит в раствор, а более благородное олово оседает на поверхности цинка: $SnCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + Sn$. При случае напоминаю, что олово применяется при паянии, а хлористое олово можно получить, осторожно растворяя стружки олова в соляной кислоте.

МАЦЕЙ УМИНСКИЙ

«КОСМОНАВТИКА ЧЕРЕЗ 20 ЛЕТ»

Лучшие из числа работ, присланных советскими и польскими ребятами на конкурс «Горизонтов техники для детей» и журнала польских школьников «Калейдоскоп техники», демонстрировались на выставке «Вместе на земле — вместе на орбите», открытой 10 июля в варшавском Клубе технической прессы. Открытие выставки совпало с историческим событием — полетом в космос первого польского космонавта Мирослава Гермашевского на борту советского космического корабля.

Выставка пользовалась большим успехом, о ней писали польские газеты, фрагменты выставки были показаны по телевидению и в кинохронике.

На этих страницах мы публикуем репродукции некоторых работ советских ребят, демонстрировавшихся на варшавской выставке.

Анна Иванцова

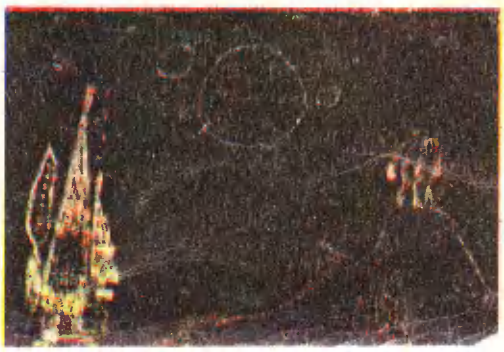
Миша Тричик

Наташа Кишкурно

Сергей Ганьшин

Игорь Кучеренко

Сергей Брегс



Саша Большаков

Ярослав Пронюк

Стасик Бондарев

Ольга Толмачева

Лидия Тиманова

Слава Яковлев

Лена Купрап

Арцибашева

Марина Дутченко

Дима Глебена

Светлана Емельянова

ВОЛШЕБНЫЙ ШАР

Ехал как-то Войцех Лясота, крестьянин из деревни Гродзиск, в лес за дровами. Печально смотрел он на зеленеющие, залитые талыми водами луга. Да и как тут не быть печальным? Неделю назад судьба подарила ему сына. Надо было устроить крестины, созвать родню, близкую и далекую, достойно отпраздновать такое событие. Деньги потребуются на это немалые, а в доме — шаром покати. Думал было он отправиться на ярмарку в Слупно, подрядиться у какого-нибудь купца в извоз, да вот барин как назло послал его сегодня в лес за дровами. Войцех ехал, думая свою невеселую думу. И вдруг его внимание привлек какой-то загадочный, сероватый предмет, видневшийся между кустов.

— Теленок что-ли сдох и кожу ободрали? Ну кому бы в голову пришло теленка вывозить, такая дороговизна кругом... Волк убитый? Да ведь о волках ни слуху, ни духу... Что это за невидаль такая!

Войцех попридержал лошадь и начал разглядывать странный предмет. Любопытен он был от природы. До всего ему было дело, все хотел увидеть, обо всем проведать. Недолго думая, слез он с телеги и осторожно пошел к лесной опушке. Бесформенная серая масса неподвижно лежала в кустах. Но каково же было удивление Войцеха, когда он увидел, что к этой громадине были привязаны разноцветные ленты.

— Боже праведный! Да здесь не обошлось без колдовства. Тут нечистой силы работа! — Войцех перепугался не на шутку и хотел было пуститься наутек. Но любопытство все-таки взяло верх над страхом. Поколебавшись минуту, он осторожно приблизился к таинственному предмету и потянул за ленту.

— Э, да ведь это мокрый пузырь небывалой величины, — пробормотал мужик и вытащил чудище, которое его так поначалу испугало. Не совсем придя еще в себя со страху, он принялся разглядывать огромный пузырь, сделанный из какой-то непонятной материи и украшенный лентами.

— Что же это такое может быть? Чему такая диковина служит и кто ее потерял? — терялся в догадках Войцех. — Раз я ее нашел, значит она моя и делу конец, — порешил мужик. — Он положил пузырь на телегу, прикрыл тряпьем и поехал в лес за дровами.

Под вечер, отвезя дрова на господский двор, он вернулся домой. Жена сидела у печки и кормила сына.

— Я тебе, Ягуся, одну интересную штуковину покажу, только смотри, никому не рассказывай, — сказал Войцех.

Он вышел во двор и вскоре вернулся с найденной в лесу диковиной.

Ягна с интересом подошла, но тут же отскочила, охваченная ужасом.

— Господи, помилуй! Да это нечистая сила! Войтек, выброси это чудище, я боюсь!

— Да что за дурь на тебя нашла, ведь это пустой пузырь, — засмеялся Войцех.

Он уговорил, наконец, жену подойти поближе, и они вдвоем стали рассматривать загадочный предмет.

— Ну и красотища, глянь, ленточки какие... Сгодятся для бус, хоть бы и моей сестре Марысе... А тут, глянь-ка, Войтек, бумага какая-то прицеплена.

И действительно, между лентами спрятался листок бумаги, исписанный мелким почерком. Оба принялись с благоговением рассматривать его.

— Завтра утром пойду к священнику, может, он узнает из этой бумаги что-нибудь важное, — решил Войтек, — он человек ученый, про все знает, не чета другим.

На следующий день с самого утра Войцех отправился в дом к ксендзу. Приложившись к руке священника, он подробнейшим образом объяснил ему, что и где нашел, и, наконец, вытащил листок бумаги. Священник с удивлением выслушал рассказ, а потом приблизился к окну и начал внимательно рассматривать сквозь очки бумагу. Прочитав написанное, он воскликнул:

— Ну и ну..., — а потом обратился к Войцеху.

— Ты и понятия не имеешь, сын мой, что нашел. Слыхивал я про это и даже в газете читал, но чтоб из столицы к нам прилетело — невиданное дело. Ты, Войцех, нашел воздушный шар.

— Воздушный шар? — удивился Войцех, — который и слов таких никогда не слыхивал. — А что это за невидаль такая?

— Гм, непростое это дело, сын мой. Люди изобрели такое..., такую мудрую вещь: шьют, как бы тебе сказать, огромную покрышку, как наволочку что-ли, только круглую, из плотного материала, наполняют ее газом, который легче воздуха. Получается шар, и пускают его. Шар поднимается вверх и летит, куда его несет ветер, пока весь газ из него не выйдет. А ленты эти — просто так, для красоты привязаны.

— И зачем только такой диковинный шар люди придумали, какой от него прок?

— Внизу под шаром можно прицепить небольшую корзину. Человек, в такой корзине сидя, сможет по воздуху на большие расстояния передвигаться.

— Да неужели такие отчаянные головы найдутся, что в воздух подняться осмелятся? Уж лучше по старинке, по привычке на лошадях путешествовать. Оно и спокойнее и надежней.

— А ну-ка, постой, Войцех, тут еще приписка есть на листке. Сей воздушный шар запущен 6 марта 1784 года, то есть пять дней назад, в Варшаве, в присутствии Его Королевского Величества. Тому, кто найдет этот шар и отнесет его в варшавский королевский замок, большая награда полагается.

— Так и написано? Стало быть, это мне полагается? — недоверчиво расспрашивал Войцех.

Священник посоветовал Войцеху отнести находку во дворец, и на следующий день крестьянин отправился в столицу, находившуюся в двадцати с лишним километрах.

— Ишь чего захотели, по воздуху летать, словно ведьма на метле, — всю дорогу неодобрительно бормотал себе под нос Войцех.

Столица с ее шумными и людными улицами оглушила и ошеломила крестьянина. С трудом, порасспросив прохожих, он нашел дорогу к королев-

скому замку. Чем ближе была заветная цель, тем больше сомнение одолевало крестьянина. «Уж не злая ли это шутка, — думал он. — Может, поднимут меня здесь насмех, а то и тумака дадут».

Однако когда Войцех показал дворцовой страже записку, которая была прицеплена к воздушному шару, ему велено было подождать. Потом явился какой-то нарядный и, видно, важный господин, который отвел его к еще более важному и нарядному. А через некоторое время оробевший вконец крестьянин предстал перед светлым ликом самого короля. «Уж не сон ли все это», — думал он, все еще не веря своим глазам.

Король подробно расспросил Войцеха, где и когда нашел он воздушный шар, а под конец дал ему пять золотых дукатов.

Только выйдя из королевских покоев, Войцех пришел в себя.

— Ну и ну! Столько золота за диковинный никому не нужный пузырь, — обрадованно пробормотал он, старательно пряча золотые монеты глубоко за пазуху.

— Ничего-то ты не понимаешь, — возмутился сопровождавший его человек. — Это великое изобретение, понимаешь? А сделали его в прошлом году во Франции братья по фамилии Монгольфье. Они построили бумажный шар, с отверстием внизу. Под шаром развели огонь, горячий воздух шел вверх, а поскольку он легче холодного, то шар поднялся в воздух. Но потом нашли другой способ: стали наполнять закрытый шар легким газом — водородом.

— А пробовал ли уже кто-нибудь летать на таком шаре, — боязливо спросил Войцех.

— Сначала подняли на воздушном шаре животных: утку, петуха и барана, чтобы проверить, есть ли чем дышать на такой высоте. А после удачных опытов с животными полетели на воздушном шаре и люди. Даже, как я слышал, одна дама рискнула подняться в воздух. Но это было во Франции. У нас же, в Польше, еще никто не летал. Ведь этому изобретению всего год, а оно уже у нас известно. Наш король Станислав Август — горячий поклонник наук и для их процветания

в Польше много хотел бы сделать. Поляки сразу же после французов занялись опытами с воздушными шарами. Наверное, и у нас найдутся смельчаки, которые поднимутся в воздух.

Всю обратную дорогу Войцех размышлял над тем, что довелось ему увидеть и услышать. Он даже про золото, что глубоко за пазухой лежало, совсем забыл. Не давало ему покоя изобретение, про которое он узнал. А тем временем усталость все сильнее одолевала его. Болели натруженные ноги, до Гродзиска же было еще довольно далеко.

«На лошади я куда быстрей до дому бы добрался, — думал он, — а на воздушном шаре... — и того лучше», — мелькнула в голове неожиданная мысль, поразившая и испугавшая его самого. Он попытался было отогнать ее, но она не давала ему покоя. «Вот интересно, неужели настанет такое время, — размышлял он, — когда люди будут летать по воздуху словно птицы?».

ГАННА КОРАБ

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

БЕСПОКОЙНАЯ МАШИНКА НА ТРЕХ КОЛЕСИКАХ

Игрушка на трех колесиках, которую мы предлагаем тебе сделать, довольно сложная, однако стоит запастись терпением, чтобы ее смастерить. Эта игрушка напоминает непослушную собачку, которая бегает туда-сюда и слушается только своего хозяина. Сам придумай для этой игрушки подходящий корпус. В зависимости от твоей изобретательности она может походить на непослушную собачонку, какого-нибудь другого зверька или на космический вездеход.

Для изготовления игрушки понадобятся: фанера, кубик из планки, жестяная полоска толщиной 0,5 мм (лучше всего взять металлическую ленту, которая применяется для упаковки ящиков), тонкая медная полоска, микромоторчик 4,5 В, два колесика больших и одно поменьше, проволока разной толщины, тонкие провода 0,15 мм (от старой индукционной катушки), гвоздики, куски изолитовой трубки и вентильной резины, плоская электрическая батарейка.

В сужающейся части шасси проделай отверстие диаметром 26 мм и закрепи в нем держатель из жести 1. В этом держателе установи, как в раме велосипеда, выгнутый из проволоки рычажок 2. Один конец этого рычажка

зажат на краю пластинки вилки 3, в которой находится вращающееся маленькое колесо. Второй конец рычажка по форме напоминает руль лодки. Его приводит в движение вправо и влево толкатель 4, свободно закрепленный в рулевом устройстве 5.

Рулевое устройство сделай из жести, к которой приклепан поворачивающийся круг 6, заканчивающийся рычажком управления 7. Это устройство вращается влево и вправо на проволочной консоли 8, прикрепленной к фанерной стенке. Движение в бок передается толкателем 4 управляющего устройства 5 на рычажок вилки 2.

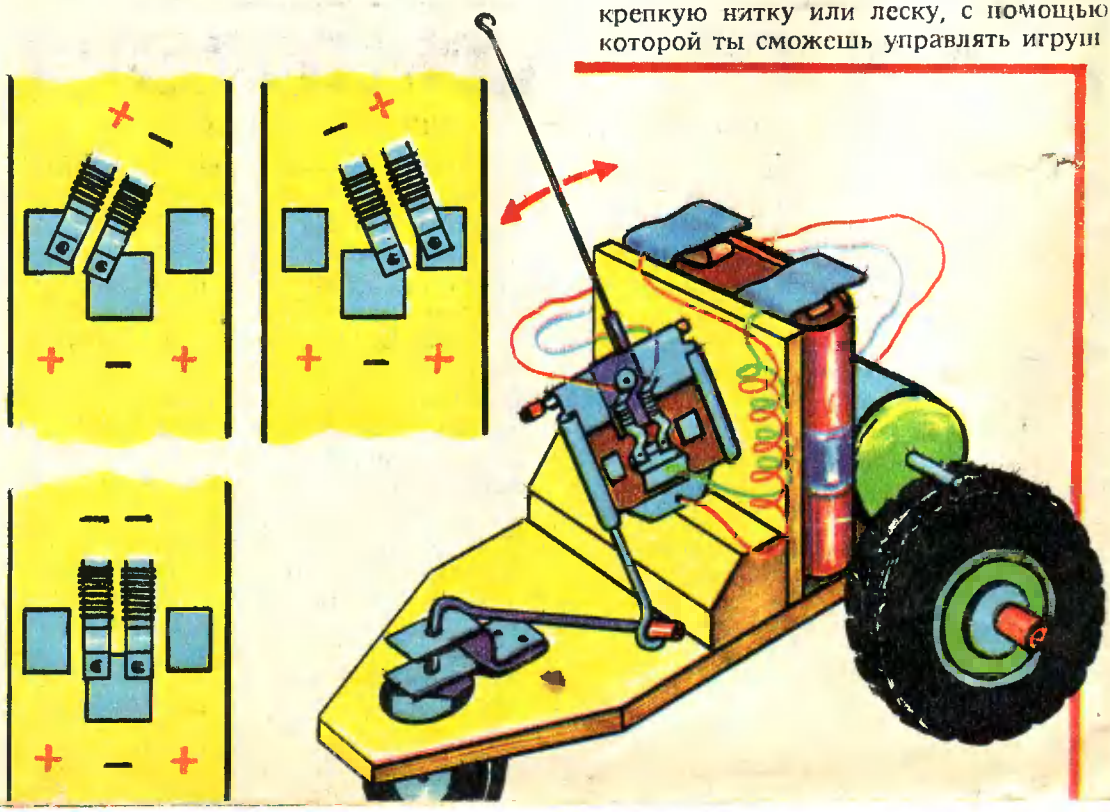
Игрушка приводится в движение микродвигателем, прикрепленным к шасси с помощью держателя 9. На ось насажена вентильная резинка, которая касается края колеса привода. Задние колеса должны быть гораздо больше передних. Колеса закреплены в прибитом под шасси кусочке жести 10 и вращаются свободно, независимо друг от друга. Двигатель питается от плоской батарейки, вертикально закрепленной у фанерной стенки, под двумя жестяными контактами 11. Стенка прибита к шасси и прижата брусочком.

Для того чтобы игрушка могла двигаться не только вправо и влево, но и вперед и назад, установи на ней переключатель, меняющий направление тока.

Переключатель сделай из двух медных контактов, прикрепленных ниткой к выстающей части оборотного круга 6 и изолированных куском картона. Две медные полоски выгни, как показано на рисунке, и вставь в надрезы на картонном вкладыше. По этим полоскам будут перемещаться контакты оборотного круга. Для того чтобы они пружинили, выгни их соответствующим образом. На концах контактов сделай небольшую вмятину гвоздем. Места, где намотана нитка, для прочности смажь клеем. Вкладыш с припаянными проводами (можно смазать его поверхность клеем для улучшения скольжения) вставь в рулевое устройство и загни край пластинки. Обрати внимание, чтобы провода батареи были соединены с вкладышем, а двигателя — с контактами.

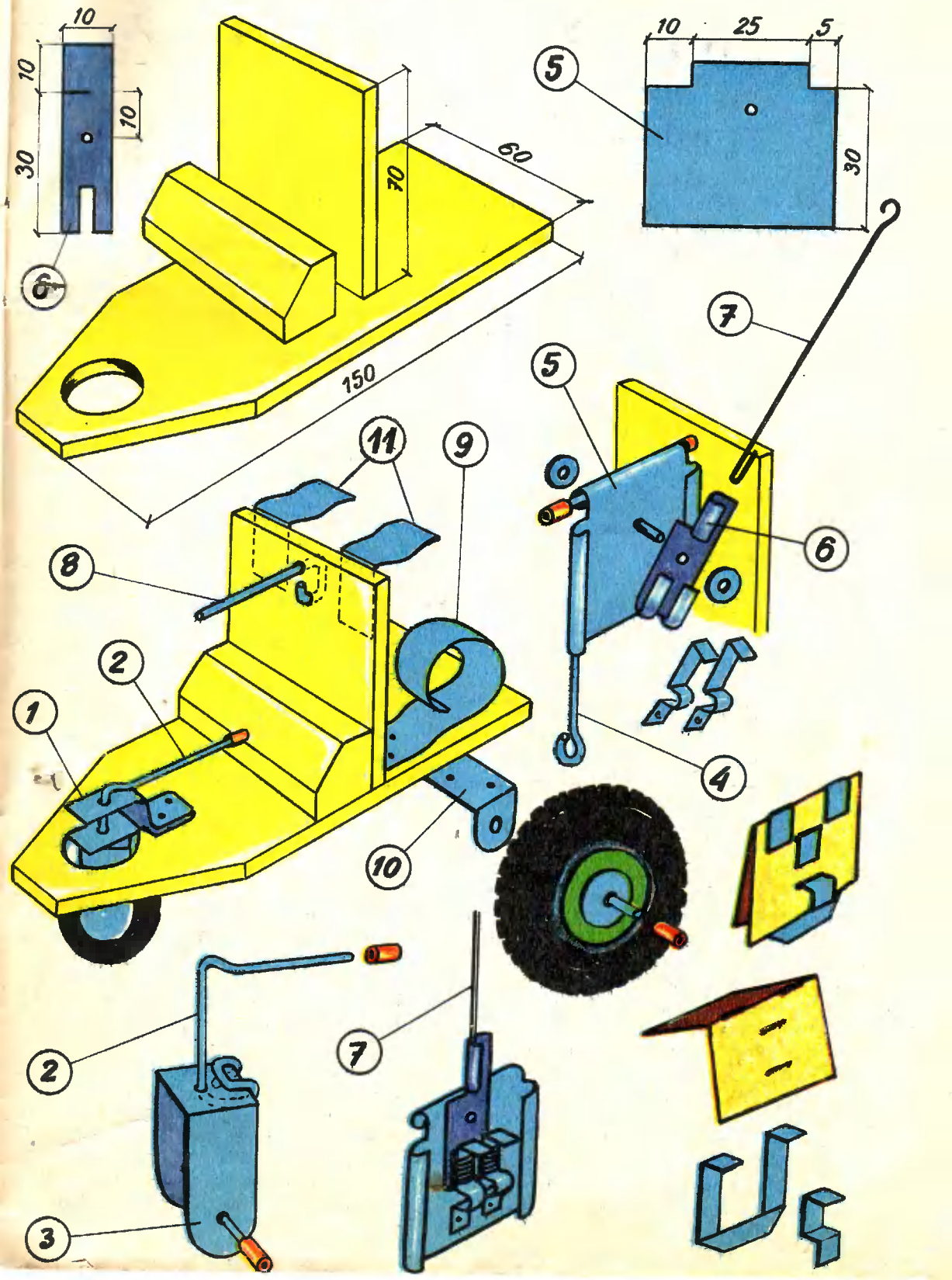
Перемещение рычага управления вперед заставляет игрушку катиться вперед, при перемещении рычага назад игрушка катится назад. При промежуточном положении двигатель выключен.

Теперь к концу рычажка привяжи крепкую нитку или леску, с помощью которой ты сможешь управлять игруш



кой на расстоянии. Для тех, кто не сумеет сделать описанный здесь переключатель, предназначен гораздо более простой, о котором говорится в «Уголке мастера Клепки».

К. Х.

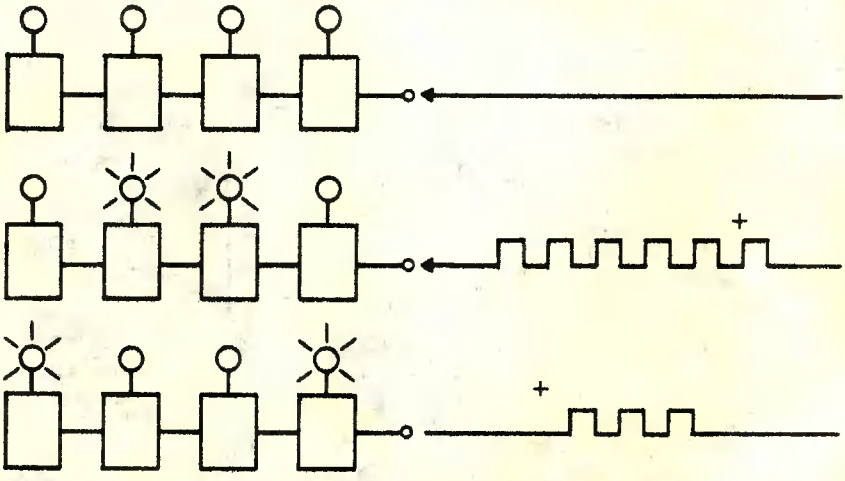


ЭЛЕКТРОННОЕ 1 + 1 = ?

ТРАНЗИСТОРЫ СЧИТАЮТ ИМПУЛЬСЫ

Мы уже знаем, каким образом транзисторы подсчитывают электронные импульсы. Для этой цели может служить цепочка соединенных друг с другом триггеров. Количество импульсов, введенных в такую цепочку, можно узнать, следя за показаниями индикаторов, которые представляют это число в двоичной системе. Следует, однако, обратить внимание на еще один чрезвычайно важный факт: наблюдаемое визуально состояние индикаторов поддерживается системой до тех пор, пока она не будет выключена. После отключения питающего напряжения (батареи) все индикаторы погаснут. Однако пока система получает питание, подсчитанное число импульсов можно «снять» в любой момент, не обязательно немедленно. Итак, система, с которой мы познакомились, обладает своего рода памятью: количество подсчитанных импульсов, то есть поступивших на вход, прочно зафиксировано в ней, по крайней мере до момента кассации (путем отключения питания).

Это очень важный признак нашей системы. Благодаря этому можно, подавая на ее вход два ряда импульсов, отвечающих двум числам, суммировать их. Лучше всего выяснит это, однако, простой пример, показанный на рисунке. Мы видим там (вверху) цепочку из четырех триггеров с индикаторами. Сначала вся система находится в нулевом состоянии. Ниже показано состояние системы после поступления на ее вход шести импульсов. Именно это число показывают индикаторы. Внизу виден результат сложения: после поступления на вход трех дополнительных импульсов индикаторы покажут сумму 6 + 3 = 9. То, о чем мы говорили выше, — это и есть пример того, как считают электронные системы. В популярных миниатюрных клавишных счетно-вычислительных машинах (мини-калькуляторах) и других цифровых машинах процесс сложения протекает аналогичным образом. Все эти машины тоже имеют память, нужную для проведения любых вычислительных операций. Именно поэтому запоминающее устройство, которое есть даже в самых простых мини-калькуляторах, называется оперативной па-



Пример сложения 6 + 3 = 9 (триггеры и индикаторы обозначены символами).

мятью. Без нее немыслимо выполнение какого-либо действия, даже самого простого вроде 2 + 2 = 4.

— Все это очень интересно, — скажут наверняка многие из вас, — но мы все время говорим о сложении. А ведь есть и другие, значительно более сложные действия. Как, например, выглядит дело хотя бы с вычитанием или умножением?

Этот вопрос как нельзя более справедлив, а ответ на него может оказаться для некоторых из вас совершенно неожиданным. Электронные системы умеют только складывать, причем делают они это очень быстро и безошибочно. Они не могут, однако, вычитать, умножать и делить, а ведь есть еще много других значительно более трудных действий. Как в таком случае работают мини-калькуляторы? Ведь даже самые простые из них могут выполнять все четыре основных арифметических действия (сложение, вычитание, умножение и деление).

Весь секрет заключается в том, что умножение в исполнении электронной системы сводится к многократному сложению. Вместо того чтобы умножить 6 на 4, мини-калькулятор производит операцию 6 + 6 + 6 + 6 и получает правильный ответ. Деление, как можно без труда догадаться, сводится к многократному вычитанию. Само же вычитание — это также сложение с применением соответствующим образом подобранного числа (так называемого дополнения). Постараемся объяснить все это простым образом.

В нашем примере сложения (см. рисунок) шести импульсов и трех импульсов мы получаем сумму девять, представленную на индикаторе как конечный результат. А если к этому результату прибавить еще семь импульсов? Что тогда мы увидим на индикаторах? Постарайтесь сами ответить на этот вопрос. Для облегчения добавим, что, если к числу, показанному на индикаторах в нижней части рисунка (то есть 9), прибавить еще одиннадцать импульсов, то мы получим конечный результат четыре. Это вытекает из того, что в системе с четырьмя триггерами операция 9 + 11 однозначна вычитанию 9 — 5 = 4. Вы, наверное, уже догадались, что в электронной системе, где каждый шестнадцатый импульс производит стирание, одиннадцать — это дополнение для пяти.

Итак, мы познакомились с секретом электронных вычислительных систем. Впрочем, в их основе лежит простой принцип действия, все сводится к сложению, однако это сложение производится молниеносно и безошибочно.

КОНРАД ВИДЕЛЬСКИЙ

САМАЯ НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА

Финским ученым удалось получить рекордно низкую температуру в лабораторных условиях: всего на 0,0004 градуса выше абсолютного нуля по Кельвину.

Абсолютный нуль соответствует температуре минус 273,16° по Цельсию.

«КАРМАННАЯ» МОЕЧНАЯ УСТАНОВКА

Шведские водители могут без труда вымыть шасси автомобиля, используя для этого простое устройство — — длинную жесткую трубу из термопластического материала, имеющую два изгиба. Около одного конца трубы находится небольшое колесико. Другой конец насаживается на обычный шланг. Из шести отверстий диаметром 2 мм бьют струи воды под давлением 4—6 атмосфер, вымывая грязь изо всех, даже самых труднодоступных мест автомобильного шасси. В рукоятке находится сборник для моющих средств. Вся автомоечная «установка» весит 700 г.

ЭЛЕКТРОТОК ИЗ... МУСОРА

Одна из английских электростанций будет производить электроэнергию, сжигая мусор.

Мусор, прошедший сортировку, смешивается с угольной пылью и используется в качестве горючего. Это позволяет на 20 процентов снизить издержки по производству энергии.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНАЯ ПЛЕНКА

В США производится специальная пленка, которая наклеивается на оконные стекла. Пленка пропускает солнечные лучи, поступающие извне, препятствуя в то же время утечке тепла из помещения.

СОЛНЦЕ КАЧАЕТ ВОДУ

Огромная солнечная электростанции сооружается в Мали. Площадь ее коллекторов составит полгектара. Полученная энергия будет использована в насосных станциях оросительной системы, для освещения и получения питьевой воды.

ШАХМАТИСТ И... КОМПЬЮТЕР

Не всегда шахматисту удается найти себе партнера. В США сконструировано специальное электронное тренировочное устройство, заменяющее партнера. Это миниатюрный компьютер с монитором, на котором после каждого хода, сделанного шахматистом, электронно-вычислительная машина немедленно делает ответный ход. В запоминающем устройстве ЭВМ запрограммированы ответы как для начинающих, так и для опытных шахматистов.

«СИТО» ДЛЯ ПЛЯЖЕЙ

После летнего сезона на пляжах остается, к сожалению, много всевозможного мусора. Бельгийские конструкторы построили машину для очистки пляжного песка. Машина набирает песок на гигантский совок, находящийся спереди, просеивает этот песок и выбрасывает его сзади на пляж. Мусор же поступает в специальный сборник объемом 8,5 куб. метра. За один час машина может просеить песок на 2 гектарах пляжа.

ЧУДО ПРИРОДЫ

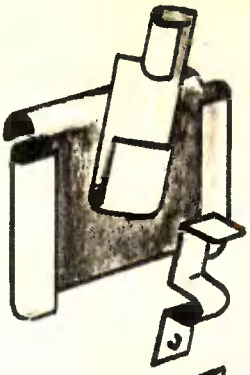
Одна из древних тибетских легенд рассказывает о том, что на вершине покрытой льдом горы в Гималаях жил могучий волшебник, который всех смельчаков, отважившихся подняться на вершину, превращал в камни за то, что они посмели нарушить его покой...

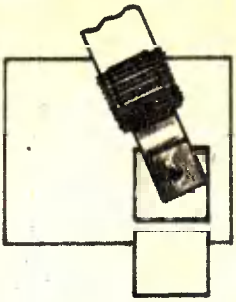
Вы, ребята, конечно, не верите в эту сказку и в то, что огромный камень, находящийся на вершине ледяной глыбы, — это заколдованный смельчак... Ну, хорошо. Раз вы в это не верите, то попытайтесь угадать, каким образом этот камень мог оказаться на вершине ледяного столба? Добавим лишь, что этот снимок — не фотомонтаж и не кинотрюк. Эта фотографии сделана в Гималаях. Если вы хорошенько задумаетесь и постараетесь рассуждать логично, то наверняка догадаетесь, как это произошло.

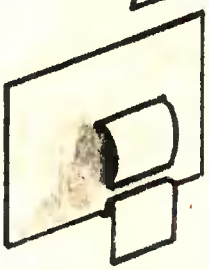
Ответ найдете на страницах этого номера.

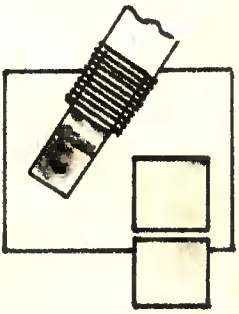
УГОЛОК МАСТЕРА КЛЕПКИ

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ БЕСПОКОЙНОЙ МАШИНКИ









Для изготовления выключателя понадобятся: тонкая медная пластинка, нитка, картон и универсальный клей.

Из медной пластинки (пружинящей) сделай контакт, который крепко привяжи к загнутому концу оборотного круга. Между контактом и оборотным кругом вложи кусочек картона. Укрепи соединение слоем универсального клея. Конец контакта будет легче передвигаться по основанию, если сделать в нем небольшую вмятину гвоздем.

Вторая часть выключателя — прямоугольный кусочек картона, к которому прикрепи медную пластинку в таком месте, чтобы перемещение вперед рычажка управления сомкнуло два медных элемента. При движении рычажка в обратном направлении эти элементы разъединяются, и игрушка останавливается.

Такой выключатель можно применять также в других игрушках.

К. Х.

Ответ на загадку «Чудо природы», помещенную на стр. 22.

Зимой, когда снег покрыл склоны гор, упавший сверху кусок скалы застрял на толстом слое льда и снега. Весной, когда солнце стало пригревать сильнее, снег начал таять. Однако под камнем, который не пропускал солнечных лучей, снег таял гораздо медленнее. И через некоторое время образовался такой каменно-ледяной гриб, который вы видите на снимке.

В НОМЕРЕ: Палладио — гений итальянского Возрождения. — В мире старой техники. Ветряные мельницы. — Перекличка друзей. — Химия. Подводный мир в стеклянной банке. — «Космонавтика через 20 лет». — Волшебный шар. — Уголок юного конструктора. Беспокойная машинка на трех колесиках. — Электронное 1 + 1 = ? Транзисторы считают импульсы. — Вокруг света. — Чудо природы. — Уголок мастера Клепки. Выключатель для беспокойной машинки. — Викторина.

Главный редактор В. Вайнерт

Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, Л. Пентковская (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора)

Адрес редакции: Польша, 00-950 Варшава, абонементный ящик 1004.

Рукописи не возвращаются **Цена 15 коп.**

Телефон 21-21-12

ИЗДАТЕЛЬСТВО ГЛАВНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ПОЛЬШЕ

Индекс 35931

PZG RSW „P-K-R" Ktw., 3769/78

Цена 15 коп.

ВИКТОРИНА

КИСЛОРОД И АЦЕТИЛЕН

ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

СПИРТ

ПРОПАН И БУТАН

БЕНЗИН

На рисунках представлены различные горелки, которые находят широкое применение в технике.

Какое горючее используется в каждой из этих горелок, как эти горелки называются?

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка призов. Ответы присылайте на почтовых открытках с надписью «Викторина — 13» (не вкладывайте открытки в конверты) по адресу: Польша, 00-950 Варшава, абонементный ящик 1004, «Горизонты техники для детей».