Горизонты техники для детей

2 (201) 1979

ИЗОБРЕТАТЕЛЬНЫЙ АПТЕКАРЬ

Все началось так: к Игнацию Лукасевичу, работающему в одной из львовских аптек, пришел в 1852 году посетитель. Это был оборотистый трактирщик из-под Борыслава. Он привез с собой боченок нефти. Она в изобилии встречалась в тех местах, где он жил. Темная маслянистая жидкость стояла во рвах и расщелинах. Не случайно ее называли скальным маслом. Трактирщик поставил перед Лукасевичем боченок и спросил: «Господин аптекарь, а нельзя ли из этого получить самогон?»

Так гласит молва. Трудно сейчас сказать, как на самом деле все это выглядело. Одно известно наверняка. Именно в 1852 году Лукасевич заинтересовался нефтью и начал изучать ее свойства.

Игнаций Лукасевич — один из самых известных польских изобретателей. Он был создателем керосиновой лампы, которая сыграла немалую роль в те времена, когда еще не было электричества. Да что говорить, ведь и сегодня заслуженную керосиновую лампу можно встретить в местах, отрезанных от мира, там, куда еще не дотянулись электрические провода.

Изобретение керосиновой лампы — не единственное изобретение Лукасевича и не самое главное. Лукасевич был создателем польской горнодобывающей и нефтяной промышленности. Его достижения в этих областях явились новаторскими в мировом масштабе.

Ян Юзеф Игнаций Лукасевич родился 23 марта 1822 года в Задушниках, под Тарновом. Он жил в тот период, когда польское государство страдало под гнетом иностранных поработителей. Его отец был арендатором. В семье было несколько детей. В четырнадцатилетнем возрасте Игнацию Лукасевичу пришлось прервать учебу в гимназии. У родителей не хватало денег, чтобы платить за учебу сына. Тогда-то Игнаций и начал работать в Жешуве помощником аптекаря.

В юные годы Игнаций Лукасевич сблизился с патриотически настроенной молодежью, которая объединилась в тайные организации для борьбы за независимость Польши. Сам Лукасевич принимал активное участие в подпольной деятельности. На территории Жешува он организовал подпольный кружок самообразования для молодых ремесленников. Он участвовал в движении, которое подготовило революцию, начавшуюся в 1846 году в Кракове. Руководитель восстания Эдвард Дембовский назначил Лукасевича представителем революционного правительства в Жешуве. Однако восстания в этом городе не удалось поднять.

Лукасевич и связанные с ним подпольщики были арестованы австрийскими властями. В 1848 году Лукасевич был выпущен из тюрьмы и передан под надзор полиции. Местом жительства для него был назначен Львов. Здесь он снова стал работать помощником аптекаря. Полный курс наук ему удалось завершить значительно позднее, в Кракове и Вене.

Заинтересовавшись нефтью, он занялся ее изучением совместно с другим работником аптеки. В ходе экспериментов оказалось, что нефть можно использовать для светильников. В 1853 году Лукасевич сделал специальную лампу, приспособленную для этого горючего. Новый источник света был испробован впервые в драматических обстоятельствах. Лампа Лукасевича была зажжена ночью 31 июля 1853 года во львовской больнице для проведения неотложной операции. Благодаря этой лампе хирургу удалось спасти жизнь пациента. Так керосиновая лампа начала свою карьеру.

Для того, чтобы новая лампа получила распространение, надо было развернуть производство керосина. В конце 1853 года Лукасевич переехал поближе к нефтеносным районам. В 1854 году вместе с Тытусом Тшетевским он основал в Бубрке, под Кросно, первые в мире нефтяные разработки. Поначалу здесь добывали нефть по-старинке, как это делали уже давно местные жители: копали длинные мелкие каналы, в которых на поверхности воды ежедневно накапливалось несколько десятков литров нефти. Вскоре стали копать колодцы и наконец глубокие стволы квадратного сечения, стенки которых укреплялись деревянными балками.

В 1856 году Лукасевич переехал в Ясло. Он построил одну нефтеперегонную установку в Уляшовицах, а вскоре — вторую, в Кленчанах. Так было положено начало нефтяному промыслу. Отсюда Лукасевич ездил в находящуюся неподалеку местность Бубрка, где на глубине 18 метров были обнаружены богатые залежи нефти. В 1858 году производительность шахты возрасла и составляла уже от 2400 до 4000 литров нефти в день.

Лукасевич занимался не только переработкой нефти в керосин. Он изготовлял из нефти также смазочные и машинные масла, асфальт и продукты, похожие на парафин. Этого не знала ранее мировая техника. Методами Лукасевича заинтересовались американцы, которые в 1859 году занимались в широком масштабе производством и переработкой нефти.

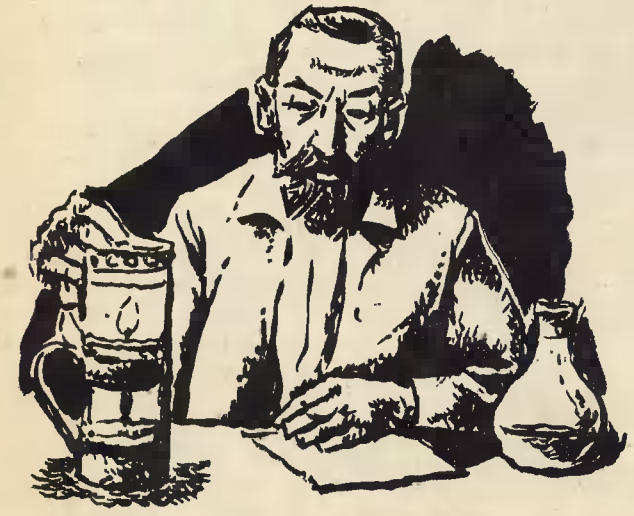
После пожара в Уляшовицах Лукасевич в 1861 году переделал в нефтеперегонный завод бывший пивоваренный завод недалеко от Кросна. Вскоре вступил в строй еще один более крупный завод недалеко от Кросно. Вскоре бретатель.

Лукасевич никогда не изменил своим идеалам, которых он придерживался в юности. Когда вспыхнуло январское восстание в 1863 году, он под-

держивал соотечественников деньгами, а после падения восстания оказывал помощь его участникам, которые бежали на земли, находившиеся во владении Австрии. Он принимал их на работу на свои заводы.

Лукасевич был активным общественником. В 1866 году он ввел на своих предприятиях социальное страхование, обеспечил медицинскую помощь и пенсии после двадцатилетней работы. Он не жалел денег на строительство дорог, школ, интернатов и больниц, на помощь самым бедным. Его пример заставлял и других нефтепромышленников поступать аналогичным образом. Благодаря его деятельности на нефтяных разработках в районе Кросно установились действительно хорошие отношения. Жестокая конкуренция и эксплуатация, господствовавшие в других районах нефтяной лихорадки, здесь были почти неизвестны. Не случайно простые люди называли Лукасевича отцом Игнацием.

Развивающаяся нефтяная промышленность Галиции использовала также испытанные методы, испробованные в других странах. С 1862 года на многочисленных нефтяных разработках начали бурить скважины, сначала вручную, а с 1866 года, по примеру



Америки, — с помощью машин. Лукасевич старался создать прочные основы для развития нефтяной промышленности. Для этого он организовал в 1877 году нефтяной конгресс во Львове, а в 1880 году обосновал нефтяное общество. Эта организация разработала проект юридических основ нефтяных разработок и налоговых льгот. Предложения, представленные Лукасевичем, были приняты в 1881 году Галицийским Сеймом.

Лукасевич скончался скоропостижно, в полном расцвете творческих сил.

Игнаций Лукасевич принадлежит к тем, полякам, которые оставили прочный след в истории мировой техники. В 1972 году торжественно отмечалось 150-летие со дня его рождения. С 1932 года в Кросно стоит памятник, а в Бубрке, где Лукасевич основал первые нефтяные разработки, открыт музей-заповедник.

БОЛЕСЛАВ ОРЛОВСКИЙ

ВЕСЕЛАЯ МАТЕМАТИКА

А НУ-КА, ОТГАДАЙ!

Мальчики никогда не предполагали, что Янек умеет не только быстро считать, но и отгадывать результат. Они как раз сидели уже несколько часов дома из-за проливного дождя и задавали друг другу разные хитрые задачки.

— Напиши последовательно все числа, — предложил Янек Юреку.

— А теперь напиши так, чтобы я этого не видел, трехзначное число, состоящее из трех произвольных, но следующих друг за другом цифр, над ним напиши число из тех же цифр, но идущих в обратном порядке. А теперь вычти одно число из другого.

Готово? Итак, у тебя получилось... Янек секунду помолчал, а потом громко произнес: 198!

— А ну-ка, покажи, — сбившись в кучу кричали мальчишки. — Как ты это угадал, — наперебой спрашивали они Янека.

Каждый спешил произвести запись, а Янек безошибочно отгадывал результат.

Когда же пятый раз кряду он произнес один и тот же ответ — 198, то мальчики стали подозревать, что у всех этих странных вычислений всегда получается один и тот же ответ. Видно, так должно быть, хотя почему — этого они никак не могли уразуметь. Янек же открыл им секрет только через несколько дней (и мы тебе сразу секрет не раскроем, ты найдешь ответ в другом месте, на страницах этого номера; но прежде чем заглянуть в ответ, постарайся сам поразмыслить, как это получается). Однако прежде чем это сделать, он несколько отвел подозрения мальчиков, изменив процедуру.

— Выбери три любые цифры, — сказал он на третий день одному из мальчишек, который наиболее подозрительно относился к расчетам Янека. — Напиши из этих цифр трехзначное число. Напиши рядом число из трех же цифр, но в обратной очередности и отними от большего меньшее. Скажи мне только, насколько первая цифра больше последней в большем из этих двух чисел!

И эти задания Янек безошибочно решил, хотя всякий раз результат здесь получался иной.

Когда Янек объяснил мальчикам, почему в первом случае всегда в результате получается число 198, мальчики уже сами поняли, как Янек отгадывал результат во втором варианте заданий. Мы этого тоже не будем объяснять, поскольку, если ты даже сразу не догадаешься, то, наверняка, сумеешь это сделать после того, как поймешь, каким образом Янек отгадывал число 198. Однако для проверки хода твоих рассуждений мы дадим тебе результат, который ты должен получить.

З. П.

РЕЗУЛЬТАТЫ РОЗЫГРЫША ПРЕМИЙ. Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД № 10/78, проведена жеребьевка премий. Премии выиграли: Олег Николаев (Владимир), Юра Бабарев (село Заиграево, Бурятская АССР), Вадим Тарасевич (Николаев), Надя Садовская (Новомосковск), Валерий Чуприков (Воронеж), Артем Кондратьев (Красногорск), Андрюша и Сережа Гущины (Калининград), Дима Андриенко (Донецк), Дима Дроботенко (Одесса).

КИПИТ ИЛИ НЕТ?

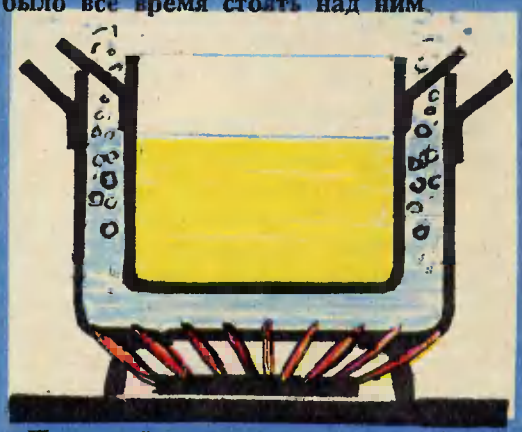
Каждый из вас видел кипящую воду, каждый видел также, как кипит молоко. В обеих жидкостях при кипении образуются пузырьки пара, в результате чего кипящая вода бурлит, а молоко «убегает» из кастрюли. Можно ли довести воду до кипения так, чтобы она не бурлила? Ответ на этот вопрос получишь, проведя простой опыт в домашних условиях. Для опыта тебе понадобятся две кастрюли, немного воды, плита, с которой, конечно, надо обращаться со всей осторожностью.

Кастрюли надо подобрать так, чтобы одна входила в другую и чтобы ручки меньшей кастрюли опирались на края большей (как показано на рисунке). В обе кастрюли налей воды до одинаковой высоты и поставь все на огонь. А теперь вооружись терпением и жди, пока закипит вода в большой кастрюле. Вода в большой кастрюле кипит себе и кипит, а в меньшей кастрюле нет и следа бурления. Здесь образуются только маленькие пузырки, однако это ничем не напоминает привычную картину кипения.

А теперь вопрос для любознательных: почему вода в меньшей кастрюле не кипит? Разве нельзя ее вскипятить таким образом? А если можно поднять ее температуру до 100°С, то как в этом убедиться?

Вот в том-то и дело. Если бы у тебя был соответствующий термометр со шкалой немногим более 100°С (а такой термометр, наверняка, есть в школьном физическом кабинете), то ты мог бы легко убедиться воочию, может ли вода в меньшей кастрюле дойти до температуры кипения. Если же, однако, по каким-либо соображениям ты не можешь провести эти измерения в школе, то тебе придется положиться на здравый рассудок. Ведь можно путем логического рассуждения прийти к правильному ответу

Идя дальше, ты можешь из этого опыта извлечь практический вывод: как вскипятить молоко, чтобы оно не убежало из кастрюли и чтобы не надо было все время стоять над ним.



Проделай этот опыт и подумай над вопросами, которые в связи с этим возникают.

ОБЪЯСНЕНИЕ ОПЫТА

Огонь нагревает дно большой кастрюли, от теплого воздуха, обтекающего кастрюлю, нагреваются также боковые стенки большой кастрюли. От дна и боковых стенок нагревается вода в кастрюле. Ее температура поднима-

ется и поднимается, достигает температуру кипения (100°С), и вода начинает кипеть. Теперь тепловая энергия, которую дает огонь, затрачивается на интенсивное испарение воды в условиях кипения. Температура воды больше уже не растет.

А что происходит в маленькой кастрюле? От горячей воды в большой кастрюле греется маленькая кастрюля, а от нее — находящаяся там вода. С того момента, как температура в большой кастрюле достигнет 100°С, до такой же температуры нагреется внутренняя кастрюля и содержащаяся в ней вода. До более высокой температуры внутренняя кастрюля не может нагреться, ведь температура окружающей ее воды не превышает 100°. На низшей температуре маленькая кастрюля тоже не может «остановиться», поскольку все время ее нагревает кипящая вода. Так рассуждая, мы приходим к выводу, что вода во внутренней кастрюле тоже должна дойти до температуры кипения. Так почему же она не бурлит?

Как я уже сказал, кипение требует не только доведения этой жидкости до ее температуры кипения, но и дальнейшей подачи тепловой энергии, за счет которой образуются бурлящие пузырьки пара. У нас выполнено только первое условие. Вода достигает в маленькой кастрюле 100°С, но больше тепловой энергии уже не поступает, поскольку температура кастрюли точно такая же, а приток энергии в виде теплоты возможен только тогда, когда существует разница температур. Внешняя кастрюля немного горячее кипящей в ней воды (и только поэтому вода может в ней кипеть), поскольку ее нагревает газ, температура которого еще выше. В то же время температура внутренней кастрюли равна в точности температуре окружающей ее жидкости.

Вода во внутренней кастрюле будет кипяченой, поскольку это зависит не от самого кипения, а только от того, достигла ли она температуры 100°С.

По той же причине молоко во внутренней кастрюле не будет бурлить при кипении.

ЗБИГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ

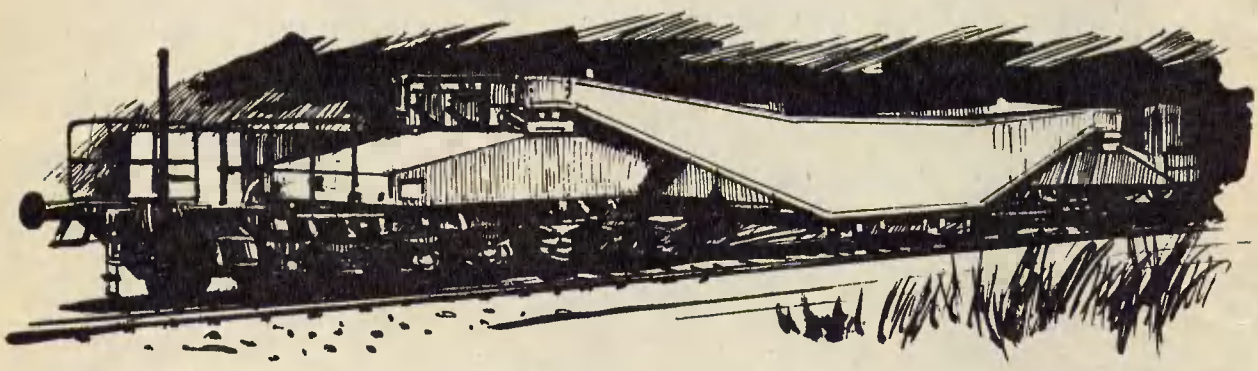
ФИРМЕННЫЙ ЗНАК

Минувший год был очень удачным для вроцлавского вагоностроительного завода, известного под названием «Пафаваг» (оно происходит от первых слогов полного названия этого предприятия на польском языке — ПАньствова ФАбрика ВАГонув). В самом начале 1978 года успешно прошел испытания головной образец электролокомотива большой мощности — самого мощного из производимых в Польше. В мае представители Международного института содействия и престижа, находящегося в Женеве, вручили представителям завода премию, пользующуюся высоким признанием. Таким образом польский завод «Пафаваг» стал, наряду с внешнеторговым объединением строительных и дорожных машин «Бумар», который получил такую же премию четыре года назад, лауреатом этой ценной награды. Ее удостоилось сравнительно немного производственных предприятий в мире, которые, согласно оценке международной группы специалистов, содействовали обогащению мировой технической мысли и прогресса, добились самого высокого и быстрого развития производства своих изделий, больших успехов в подготовке кадров и решении социальных вопросов.

Международный институт содействия и престижа существует больше десяти лет при ЮНЕСКО — специализированной организации ООН, занимающейся вопросами культуры, науки и просвещения. За все время своего существования институт присудил немногим более тридцати премий и дипломов отдельным специалистам, учреждениям и промышленным предприятиям.

В дипломе, присужденном польскому заводу «Пафаваг», говорится, в частности, что премия дается ему за «... достойные подражания успешные результаты в построении промышленности, которая в значительной мере способствует экономическому продвижению Польши и ее успешному развитию...

За 30 лет, с 1945 года до сегодняшнего дня, благодаря своей динамике в изыскании и улучшении методов производства «Пафаваг» вошел в число передовых в мире предприятий по строительству подвижного железнодорожного состава...».



* * *

Тридцать лет назад, а точнее говоря — тридцать три года тому назад, на территорию совершенно разрушенного во время войны оружейного завода во Вроцлаве прибыла первая немногочисленная группа поляков. Через главные ворота нельзя была попасть на завод: путь преграждала огромная воронка от бомбы. Приходилось идти через дыру, пробитую снарядом в за-

боре, окружавшем завод. На территории завода еще работали саперы, искавшие мины и неразорвавшиеся снаряды и бомбы. Будущие работники завода медленно и осторожно, шаг за шагом, продвигались по территории, входили в цехи... Нет, собственно, не цехи, а то, что осталось от них, — обгорелые стены со свисавшими со стропил остатками кровли. Какие-то станки, искореженные машины, торчали из-под искореженных железных конструкций и железобетонных блоков... Сколь нереальным, неосуществимым представлялось тогда задание, какое предстояло им выполнить: привести в действие завод и наладить выпуск вагонов!

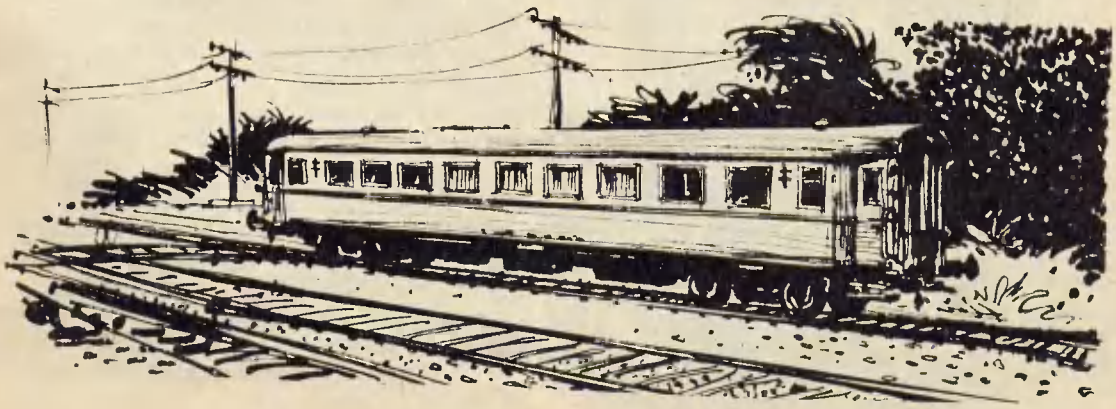
После войны стране позарез нужны были именно вагоны. Железная дорога была разрушена, предстояло восстановить ее и пустить по ней поезда, в которых возрождавшаяся Польша испытывала острую нужду. Вагоны должны были перевозить людей и грузы, они были нужны для восстановления жизни в стране.

В мае 1945 года во Вроцлав стали приезжать все новые и новые люди. Работы хватало для всех. Хуже обстояло дело с деньгами, едой и даже спаньем. Сначала много недель шли работы по разборке развалин на территории завода, из нескольких машин собирали одну. Из разных уголков страны привозили сюда самое необходимое оборудование. А в ноябре того же года (эта дата прочно вошла в историю завода) было начато производство вагонов для перевозки угля — простых товарных вагонов со стенками, сколоченными из досок. Год спустя, в 1946 году, было выпущено уже сто таких вагонов. И вот на выставке Воссоединенных земель в 1948 году «Пафаваг» с гордостью демонстрировал свой первый пассажирский вагон: современный и чрезвычайно комфортабельный по тем временам, с освещением и отоплением, на рессорах, с коридором и удобными купе.

В начале пятидесятых годов Вроцлавский вагоностроительный завод уже выпускал вагонные шасси, на которых в других местах достраивались стенки и крыши, пассажирские вагоны и вагоны для перевозки угля. А десять с лишним лет спустя завод выпустил последний такой вагон под номером 138 926!

Сейчас «Пафаваг» тоже выпускает пассажирские вагоны. Теперь на польских железных дорогах можно встретить и старые пафаваговские вагоны с твердыми деревянными сиденьями, деревянными оконными рамами и дверными проемами, и современные — изящные, легкие, с рамами из цветного алюминия, мягкими и удобными сиденьями. В купе таких вагонов пассажиры могут регулировать вентиляцию и освещение. «Пафаваг» выпустил уже немало таких вагонов. Вместо того чтобы приводить сухие цифры, скажем, что в вагоны, произведенные «Пафавагом», могли бы поместиться все жители Лодзи — второго по величине города в Польше — то есть 900 000 человек, причем для каждого нашлось бы удобное сидячее место.

«Пафаваг» изготовляет не только обычные пассажирские вагоны I и II класса, но и спальные, багажные, поч-



товые вагоны, вагоны-амбулатории и вагоны-лаборатории, выставочные залы на колесах и т.д. Богатый ассортимент продукции, наряду с обеспечением безопасных и комфортабельных условий пассажирам, создали широкую известность изделиям с фирменным знаком «Пафавag».

С 1953 года «Пафавag» производит добротные и современные электровозы. Они созданы усилиями проектировщиков и конструкторов, всего трудового коллектива «Пафавag».

Традиционное название вагоностроительного завода не соответствует уже нынешнему предприятию. Сегодня на огромной территории завода, а вернее — комбината, расположены высокие просторные цеха, а неподалеку выросли современные здания: под детские сады, профучилища, техникум и даже филиал политехнического института, а также конструкторские бюро, чертежные мастерские, отделы, где изготовляются и испытываются головные образцы. Здесь находятся современные автоматы и оборудование, управляемые электронно-вычислительными машинами, а контроль ведется с помощью промышленного телевидения.

Вместо простых вагонов для перевозки угля на заводе строятся теперь быстроходные пассажирские составы с электровозами. Каждый такой состав — это электровоз и несколько вагонов, с ним соединенных, с автоматически открывающимися дверьми. Эти составы перевозят пассажиров на сравнительно небольшие расстояния — до 200 километров. Их можно встретить не только в Польше, но и на железных дорогах Советского Союза, Чехословакии, Венгрии, Болгарии, Ирака, Индии и других стран.

Гордость пафаваговцев — электровоз 201 Е с шестью осями (двенадцатью колесами), развивает скорость до 125 километров в час, а его мощность — 3 тыс. кВт. Два соединенных друг с другом электровоза обладают в общей сложности мощностью 6 тыс. кВт. Они в состоянии вести значительно более длинные поезда, чем можно не раз увидеть на железных дорогах, и в два раза более тяжелые. Сцепление этих электровозов производится автоматически, без участия человека.

Таков сегодняшний день «Пафавага», а завтрашний? Предвидеть это нетрудно. Сейчас идут работы над проектом электровоза мощностью 6 тысяч кВт, то есть в два раза больше, чем 201 Е. Новые пассажирские вагоны бу-

дут иметь 26,4 метра в длину, что позволит добавить еще одно купе. Вагоны станут еще удобнее и красивее, в них будет введено центральное управление освещением и отоплением, автоматически закрывающиеся двери и другие удобства для пассажиров и железнодорожников. Многочисленные электрические составы будут иметь аэродинамическую форму и в два раза большее ускорение. А это очень важно: поезда, предназначенные для езды на короткие расстояния, должны быстро набирать скорость. Пафаваговцы разрабатывают конструкцию сверхбыстроходных поездов (200 км в час), которые будут иметь форму сплющенной сигары. Это будут наиболее современные и удобные поезда.

Трудовой коллектив «Пафавага», насчитывающий около 8 тысяч человек, состоит из молодых людей, которые приобретали профессию и образование в пафаваговских профучилищах и техникумах, во Вроцлавском политехническом институте.

Конструкторы современных вагонов и локомотивов — это молодые люди, а завтра ими будут нынешние учащиеся профучилищ. Им трудно поверить, что там, где стоит сегодня завод, были когда-то одни развалины. Фотографии с тех лет они могут увидеть в музее, посвященном истории «Пафавага».

Б. В.

ВЕСЕЛАЯ МАТЕМАТИКА — ОТВЕТ

Объяснение Янека: Сначала выбери одну цифру. Обозначим ее через n. Идущая за ней цифра — это n + 1, очередная цифра n + 2. Трехзначное число из трех последовательных цифр будет содержать n сотен, (n + 1) десятков, (n + 2) единиц. Это число можно записать так:

100 n + 10 (n + 1) + (n + 2).

Число, состоящее из тех же цифр, но в обратной очередности, будет содержать (n + 2) сотен, (n + 1) десятков, n единиц. От второго числа отнимаем первое

100 (n + 2) + 10 (n + 1) + n

— 100 n — 10 (n + 1) — (n + 2)

В результате получаешь две сотни, от которых надо отнять 2 единицы. В ответе всегда получается 198, независимо от того, чему равно n, то есть с какой цифры ты начинаешь свое трехзначное число.

Результат в несколько измененном варианте: 99 к, причем к — это и есть разница между первой и последней цифрой в большем числе. Заметили ли вы, что в обоих вариантах «центральная» цифра не имеет никакого значения, то есть результат вычитания от нее совершенно не зависит. А почему? Может, и ты попытаешься отгадывать результаты вычислений? В таком случае придумай сам варианты этой игры с числами, не обязательно трехзначными (подумай, какие данные для отгадывания результатов вычислений тебе понадобятся).

ОПТИЧЕСКИЙ ОБМАН

На рисунке изображено несколько наложенных друг на друга кругов. Каждый из них состоит из ряда окружностей, имеющих общий центр. Если поворачивать этот рисунок медленно вокруг своей оси, то каждый круг будет вращаться в обратном направлении по отношению ко всей фигуре.

Это очень интересный оптический обман. Его изучением занимался английский ученый Томпсон. Явление представлялось ему настолько невероятным, что он счел его причиной не известного пока что науке свойства человеческого глаза.

Сейчас уже известно: обман возникает из-за того, что сетчатка глаза способна на долю секунды задерживать каждую очередную картину. И как при восприятии очередных изображений на кинокадрах, так и здесь создается иллюзия движения.

НЕОБЫЧНОЕ ХОББИ

Может ли снег представлять интерес для коллекционера? Для лыжников, любителей езды на санках, для всех, кто увлекается зимним спортом, снег сулит много радости. Но вот о том, чтобы кто-нибудь собирал, например, снежинки, вы вряд ли слышали, не так ли? А ведь снежинки — это настоящее чудо природы. Стоит поближе присмотреться к ним и попробовать коллекционировать их. А как это сделать? — Об этом пойдет речь ниже.

Кристаллы снега издавна привлекали внимание людей. Из старых хроник известно, что швед Лаус Магнус в 1555 году напечатал первые рисунки снежинок причудливой формы. Кристаллы снега привлекали внимание многих исследователей. Есть богатые собрания рисунков снежинок. Польский ученый Антони Болеслав Добровольский, который долгие годы занимался вопросами природного льда, так писал в одной из своих работ о кристаллах снега: «... я имел возможность рассматривать под микроскопом несколько сот снежных пластинок, а кроме того изучить почти все, как мне кажется, фотографии, до сих пор опубликованные, и большую часть снимков, пока что не напечатанных: мне не удалось найти среди них двух одинаковых изображений снежинок. Они всегда отличаются в деталях, и эта разница видна со всей очевидностью...»

Как образуется снег? На первый взгляд может показаться, будто снежинки, падающие с низких, кучевых облаков, находились внутри этих облаков. Но это не так.

Каждая поверхность воды, каждая территория, покрытая растительностью, снежным или ледяным покровом, отдает атмосфере воду в виде водяного пара. Водяной пар насыщает воздух микроскопическими водяными каплями летом или мельчайшими кристаллами льда зимой. Это процесс конденсации или насыщения, то есть иными словами — образования облаков. При высокой концентрации водяного пара, когда происходит перенасыщение облака, образуются атмосферные осадки. Первоначальные осадки с кучевого облака в зимнее время — это кристаллики льда, имеющие форму столбиков, образующие как бы канву снежинки. На этой канве, падающей вниз и сталкивающейся с холодным, влажным воздухом, как на каркасе, образуются под влиянием потоков воздуха разнообразные снежные пластинки неповторимой формы, тонюсенькие, средней толщины 0,08 мм и весом около 0,0001 грамма.

Надо научиться быстро ловить на стекло мелкие снежинки и моментально фотографировать их. При фотографировании можно пользоваться простейшим микроскопом 25-кратного увеличения или объективным кольцом для снимков с близкого расстояния. При определенной сноровке и соответствующей позиции можно воспользоваться увеличительной лупой, расположенной над пластинкой со снежинкой.

Цветные диапозитивы с изображением снежинок — это очень интересный предмет коллекционирования.

ЗБИГНЕВ ВЕНГЛОВСКИЙ

ПЛАСТМАССЫ ПРИМЕНЯЮТСЯ ВСЕ ШИРЕ

Синтетические материалы находят все более широкое применение в самых разных областях.

Достаточно привести несколько примеров:

— чайник из модифицированного полипропилена изготовила западногерманскав фирма «Хёхст»,

— буферы из микропористого полиуретанового пластика производятся в Голландии,

— крылья автомобилей в одной из последних моделей шведской фирмы «Вольво» сделаны из пластмассы,

— автомобильные колеса из полиамидных смол выпускаются во Франции,

— бумагу из полиэтилена делает французская фирма «Дюпон».

ЛАЗЕР-ГИГАНТ

В американском научно-исследовательском центре в Лос-Аламосе создан самый большой лазер в мире. Он будет использован в экспериментах по термоядерному синтезу.

Стоимость лазера, по оценочным данным, равняется 55 миллионам долларов.

МОРОЗОУСТОЙЧИВЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Исследования, проведенные в Норвегии, показали, что полярная утка выдерживает температуру до —110°С, что можно считать абсолютным рекордом устойчивости к холоду.

Следующее место среди «рекордистов» занимают: гусь, морж и полярный медведь, способный вынести температуру —80°С.

ПТИЦЫ И КРИСТАЛЛЫ

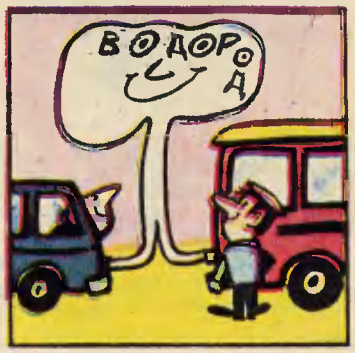
Орнитологи, занимающиеся изучением перелетов журавлей, измерили параметры журавлиных стай. Оказалось, что две стороны журавлиной стаи образуют угол 110°, а угол между направлением полета и каждой из сторон стаи равен 54 градусам, 44 мин., 8 сек. Эти параметры хорошо известны кристаллографам — такова величина угла в кристаллах, особенно алмазах. Поразительное совпадение не объяснено учеными.

ВОДОРОДНОЕ ГОРЮЧЕЕ

Применение водорода в американской ракете «Сатурн-5», запущенной в 1969 году, положило начало в США серии исследований, ставящих своей целью более широкое использование этого газа в народном хозяйстве. Результаты этих исследований уже налицо. Примером может служить город Прово, где многие автомобили, в том числе и автобусы, работают на водороде. Начато также строительство отопительной системы жилых домов, сжигающей водород.

Водород будут получать методом электролиза, а необходимую для этого электроэнергию дадут солнечные коллекторы или генератор, приводимый в действие специальным ветряным двигателем.

В связи с огромными ресурсами водорода и его высокой калорийностью специалисты называют его горючим будущего.



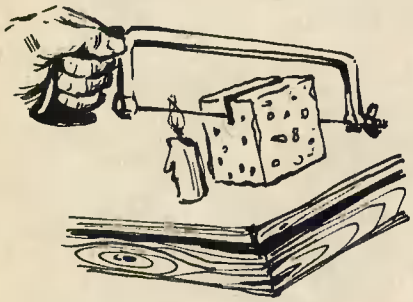
ДВОЙНОЙ ТЕЛЕВИЗОР

Западногерманская фирма «Грюндиг» наладила производство телевизоров, на которых можно принимать одновременно две программы.

Одна программа идет на большом экране, приспособленном для цветного телевидения, вторая — на миниатюрном черно-белом экране величиной с почтовую открытку, находящемся в нижнем углу основного экрана. Прием второй программы идет без звукового сопровождения.

КАК РЕЗАТЬ...

ПЕНОПЛАСТ. Можно пилить лобзиком, но лучше резать его натянутой горячей проволокой. Тонкую стальную или медную проволоку натяни в ножовке для металла (или в рамке для волосяной



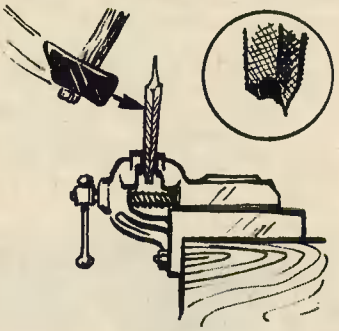
пилки), нагрей над газовым пламенем, после чего быстро режь пенопласт в обозначенном месте. Сначала проволока входит в пенопласт, как нож в масло, а потом дело пойдет труднее. Вынь проволоку и снова ее нагрей.

• • •

АЛЮМИНИЙ. Толстый алюминиевый лист, который трудно разрезать ножницами, можно легко распилить ножовкой для металла, смачивая полотно пилы и место распиливания тряпочкой, пропитанной денатуратом. Благодаря этому полотно пилы не заклинивается.

• • •

СТЕКЛО. Из старого напильника можно сделать отличный инструмент для резки стекла. Закрепи напильник в тисках или положи один его конец на камень, чтобы он лежал наклонно. Сильным ударом молотка переломи напильник. Напильник, сделанный из твердой,



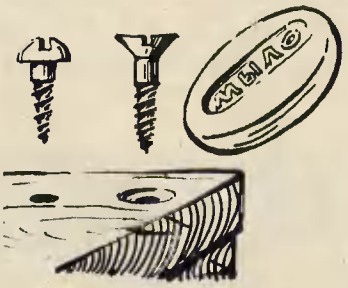
но хрупкой стали, ломается, причем места перелома имеют очень острые края. Таким острым краем можно без труда провести глубокую царапину по стеклу, а потом сломать его, опирая о край стола. Всю эту работу надо выполнять в старых перчатках, чтобы не порезать ладони.

• • •

ЧТО ДЕЛАТЬ...

... когда шуруп не ввинчивается в доску (особенно, если доска из твердой древесины), несмотря на то, что предварительно было сделано в ней отверстие?

Совет: смочи шуруп водой и легонько натри мылом.



С помощью старого сломанного напильника (непременно — треугольного или квадратного) можно делать также отверстия в стекле. Для этого нужен только скипидар и немного... терпения. Смочи место на стекле, где хочешь сделать отверстие, несколькими каплями скипидара, после чего острыми краями напильника начни просверливать отверстие. Стекло, смоченное скипидаром, оказывает сопротивление, так что напильник не скользит, а довольно глубоко ввинчивается в стекло. Выполняй эту операцию осторожно, чтобы стекло не лопнуло.

• • •

... если не можешь отвинтить старую заржавевшую гайку?

Ответ: полей гайку основательно керосином и оставь так на пятнадцать мин

Керосин растворит ржавчину и легко проникнет даже в самые маленькие щели. Через пятнадцать-двадцать минут гайка поддастся без труда. Если же ее все же не удастся отвинтить, повтори всю операцию с самого начала.

• • •

... чтобы гайка не болталась на винте, соединяющем два элемента, один из которых подвижный по отношению к другому? В таком случае гайку нельзя затягивать до конца, поскольку тогда оба элемента будут соединены неподвижно.

Ответ: надо применить две гайки и подтянуть их, пользуясь двумя ключами. Одним ключом зажми неподвижно внутреннюю гайку, а другим подтягивай наружную.

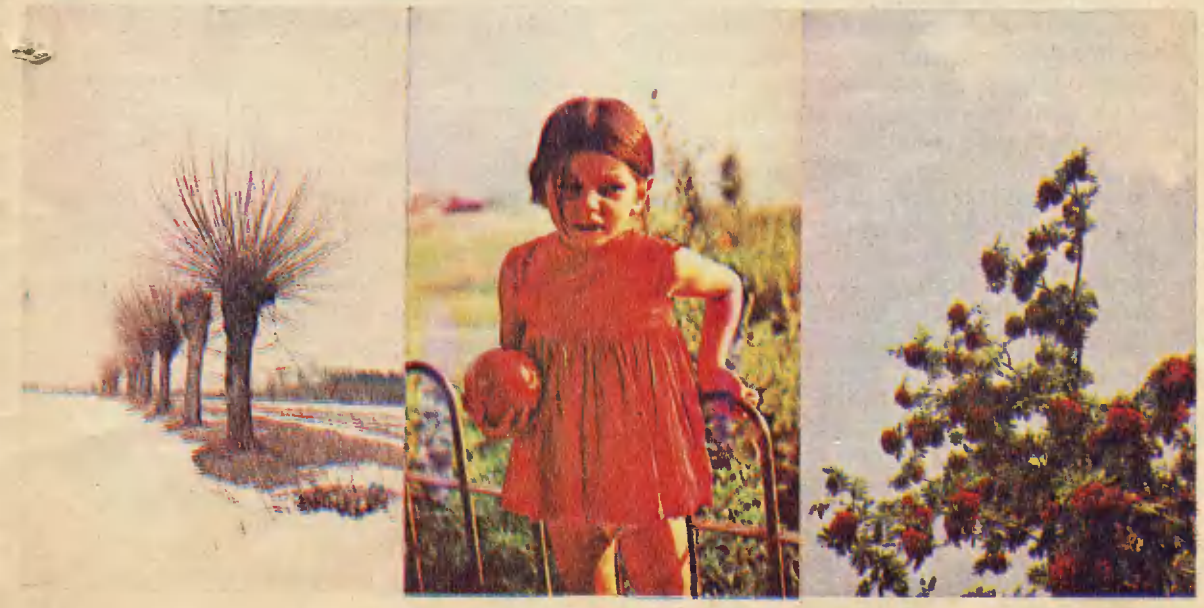
В объективе

ПРОЯВЛЕНИЕ ЦВЕТНЫХ ДИАПОЗИТИВОВ

Сегодня в нашем уголке фотолюбителя пойдет речь о том, как самому проявлять цветные негативы, называемые также на английский лад слайдами (о принципах проявления снимков диапозитивов мы уже писали, так что эти вопросы уже хорошо известны). Правда, заснятую пленку с диапозитивами можно отдать для проявления в фотолабораторию, однако гораздо интереснее делать это самостоятельно: во всяком случае для настоящего фотолюбителя — это дело чести. Кое-кому может показаться, что это непростое дело и в домашних условиях — трудновыполнимое. С самого начала хочу вас предупредить: если вы не умеете работать старательно, то лучше не беритесь за такое здание. Но если вы будете тщательно придерживаться всех указаний, соблюдать правила обработки, температурные условия и продолжительность отдельных операций, то все окажется не столь уж сложным.

Какие принадлежности нужно приготовить для самостоятельного проявления диапозитивов? (Напоминаем, что снимки мы будем делать на пленках «Орво-хром» UT 18 или UT 20 при дневном свете и лампах-вспышках, либо на пленке «Орво-хром» К 17 при электрическом свете). Для обработки материалов потребуются фотобачок (лучше всего — спиральный), мензурка

0,5 литра или 1 литр и фототермометр. Если вы захотите самостоятельно приготовлять растворы проявителей и закрепителей, то надо запастись также лабораторными весами и гирями.



пипеткой емкостью 10 мл и пятью литровыми бутылками (можно использовать пластмассовые бутылки).

Для обработки пленки можно пользоваться готовыми наборами фотореактивов или составлять растворы согласно инструкции. Это задание — самое трудное, поскольку и готовые наборы, и отдельные реактивы, входящие в растворы, не всегда можно купить в магазине.

После того как все необходимые реактивы уже окажутся в твоей домашней фотолаборатории, займись приготовлением раствора. Нужные компоненты растворяй в кипяченой воде, температура которой равна 30°С. Растворы из готового набора приготовь согласно приложенной инструкции. При самостоятельном приготовлении раствора отдельные вещества, входящие в его состав, растворяй согласно приведенной в рецепте очередности. Для приготовления 1 литра раствора растворяй реактивы в 800 мл воды, а затем дополни раствор необходимым количеством воды до одного литра. Раствор лучше всего приготовить за один день до употребления.

Прежде чем приступить к обработке пленки, доведи раствор до нужной температуры (25°С). Для этого вставь бутылки в большой сосуд с теплой водой и подожди пока они нагреются, после чего, долевая холодную воду, доведи температуру воды в большом сосуде (можешь воспользоваться тазом) до 25°С. Эту температуру надо тщательно поддерживать в ходе всего процесса обработки пленки. В черно-белых и цветных проявителях эту температуру надо соблюдать с точностью до 0,25°; в остальных растворах температура может колебаться от 20° до 25°С. Поддержание такой температуры — дело не столь уж сложное. Достаточно постоянно держать термометр в тазу, где во время обработки стоят бутылки с раствором и бачок, и время от времени доливать теплую воду, следя за тем, чтобы температура постоянно равнялась 25°С.

А вот очередные операции обработки пленки

операция	мин. время	символ раствора	темп. °С
1) проявление черно-белое UT 18, UT 20	10	«Орво-колор -07»	25 ± 0,25
UK 17	7		
2) промывка	0,5		12 — 25
3) прерывание	2	«Орво-колор -37»	20 — 25
4) полоскание	5		12 — 25
5) засвечивание	5	лампочка 500 Вт расстояние 75 см	
6) проявление цветное	10	«Орво-колор -17»	25 ± 0,25
7) промывка	20		12 — 25
8) отбеливание	5	«Орво-колор -57а»	20 — 25
9) промывка	5		12 — 25
10) закрепление	5	«Орво-колор -71»	20 — 25
11) окончательная промывка	15		12 — 25
12) смачивающий раствор Фотональ 1 + 200	1		20 — 25
13) сушка			до 30

Рецепты растворов:

1. Черно-белый проявитель «Орво-колор-07»

гексаметафосфат натрия	2,0 г
тетраборат натрия крист. (боракс)	15,0 г
безводный сульфат натрия	3,0 г
гидрохинон	4,5 г
фенидон	0,25 г
безводный карбонат калия	25,0 г

бромистый калий	2,0 г
роданид калия	2,0 г
иодистый калий	0,007 г
вода до общего объема	1 литр

2. Прерыватель «Орво-колор-37»

безводный ацетат натрия	15 г
уксусная кислота ледяная	25 мл
вода до общего объема	1 литр

3. Цветной проявитель «Орво-колор-17»

гексаметафосфат натрия	3,0 г
сернокислый гидроксиламин	1,5 г
TSS	4,0
безводный карбонат калия	75,0 г
безводный сульфат натрия	40,0 г
бромистый калий	2,0 г
вода до общего объема	1 литр

4. Выбелитель «Орво-колор-57а»

тиосульфат натрия крист.	200,0 г
вода до общего объема	1 литр
ферроцианид калия	100 г
бромистый калий	15,0 г
однозамещенный фосфат калия	25,0 г
вода до общего объема	1 литр

5. Закрепитель «Орво-колор-71»

Поскольку без аналитических весов нельзя отмерить 0,007 г иодистого калия, поступай следующим образом: в 500 мл воды раствори 0,5 г иодистого калия и прибавь к черно-белому проявителю 7 мл этого раствора. Ледяная уксусная кислота — вещество с очень резким запахом, более того, попадая на кожу, она вызывает ее раздражение. В связи с этим для прерывателя лучше брать обычно 10-процентную уксусную кислоту (не винную!), соответственно увеличив ее количество, то есть 250 мл (в таком случае ацетат натрия надо растворять в меньшем объеме воды — 700 мл). Вещество, содержащееся в цветном проявителе и обозначенное символом TSS (оно образует красители диапозитивов) может иногда тоже оказывать вредное действие на кожу. Следует избегать попадания этого вещества на руки. А если уж это произошло, то надо быстро и хорошенько промыть место, на которое попало вещество, 2-процентным уксусом и сполоснуть водой, а потом еще раз вымыть с мылом.

Пленки в растворах надо передвигать не очень равномерно следующим образом: первую минуту без перерыва, потом каждую минуту делать несколько поворотов катушкой бачка. До засвечивания можно пленку снять с катушки бачка (я забыл вам сказать, что операции, перечисленные в таблице под номерами 1, 2, 3, надо проводить при закрытом бачке. Бачок можно открыть только при полоскании (операция 4); следующие операции проводятся в открытом бачке, при свете) и повесить так, как при просушке. В это время на ней не должно быть капель воды. Надо собрать их ватным тампоном. Если же обработка проводится в бачке с катушкой, диски которой сделаны из прозрачной пластмассы, можно засвечивать пленку, помещая катушку в большом, белом сосуде с водой (тазу). Тогда лампу надо держать ближе, поворачивая катушку так, чтобы свет доходил до пленки с разных сторон. Надо внимательно следить за тем, чтобы капли воды не попали на горячую лампочку.

Эти советы должны помочь даже среднеподготовленному фотолюбителю правильно проявить пленку «Орво-хром и получить хорошие диапозитивы. Результаты зависят от того, насколько тщательно приготовлен раствор, достаточно точно ли соблюдены срок пригодности и температура растворов и правильно ли передвигался фотоматериал во время обработки.

ВОЙЦЕХ ТУШКО

СДЕЛАЙ САМ!

Дорогие ребята, напоминаем вам, что в прошлом номере нашего журнала мы писали о конкурсе на техническую игрушку и предметы детского творчества, который был объявлен в 1978 году журналом «Юный техник».

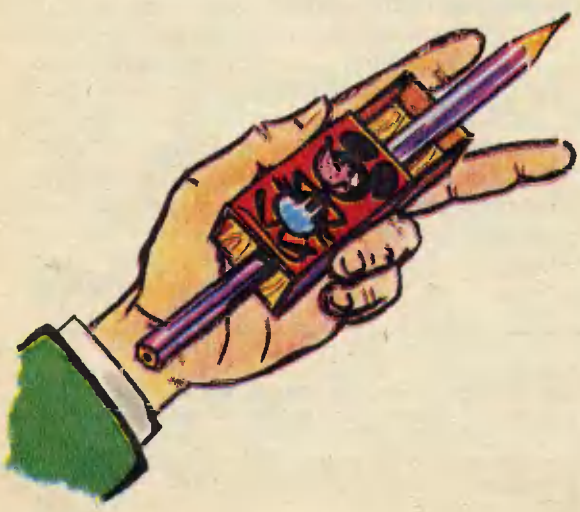
«Горизонты техники для детей» присоединились к этому конкурсу. Присылайте в нашу редакцию свои проекты и чертежи игрушек и игр.

И ТЕХ, КТО ЧУТЬ ПОСТАРШЕ

Фокусник показывает собравшимся руки, все убеждаются, что он в них ничего не держит. После этого он вынимает из кармана коробку, раздвигает ее и показывает, что она до краев наполнена палочками.

— А знаете, что все эти палочки можно превратить в карандаш, — говорит он собравшимся. — Не верите, так смотрите.

Фокусник закрывает коробку, зажимает ее в кулаке, после чего открывает и понемногу начинает вытягивать из нее длинный карандаш. Он дает зрителям осмотреть карандаш и показывает коробку. Все убеждаются, что она пуста. Палочки превратились в карандаш.



Объяснение фокуса

Сначала надо подготовить кое-какие реквизиты, то есть коробки. Верх и низ пустой спичечной коробки обклей одинаковыми рисунками или надписями. Изображения должны быть совершенно одинаковыми. К нижней стороне дна коробки приклей палочки, стараясь, чтобы они плотно прилегали одна к другой. Наклей только один слой палочек, они заполнят существующее в каждой коробке углубление с нижней стороны донышка. Благодаря этому будет казаться, что коробок наполнен до отказа.

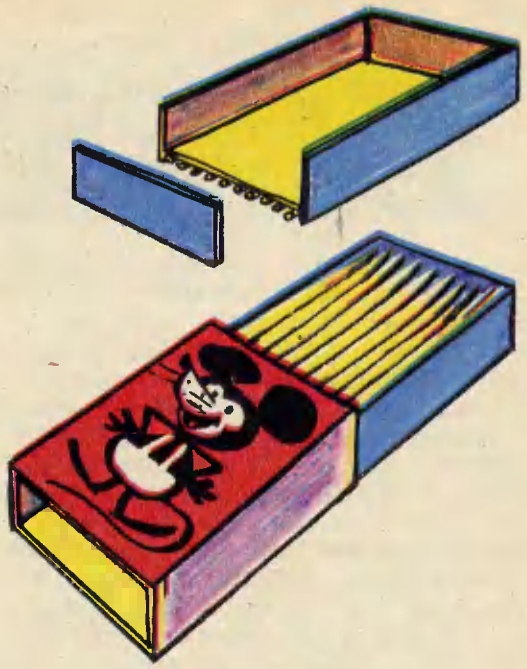
Теперь надо вырезать одну из коротких стенок коробки. Так подготовленная коробка уже годится для демонстрации. Но это еще не все. Сам фокусник тоже должен как следует подготовиться к демонстрации.

В левый рукав он всовывает карандаш, который закрепляет аптечной резинкой, находящейся на кисти. Острие карандаша должно быть обращено к ладони.

Фокусник вкладывает коробку в правый карман. Показав собравшимся пустые ладони, фокусник правой рукой вынимает из кармана коробку и выдвигает ее, показывая палочки. Не забудь отметить верх коробки, чтобы нужной стороной вложить ее в карман. Иначе, вынимая ее, можешь ошибиться и показать ее пустой изнутри и с вырезанной стенкой. Показав раздвинутый коробок, фокусник начинает рассказывать о превращении палочек в карандаш, держа все время коробки в левой ладони. Тем временем пальцами правой руки он вытягивает карандаш из рукава и всовывает его острие через вырезанную стенку в коробку. Потом он на мгновение зажимает коробку в кулаке, чтобы перевернуть ее вверх ногами, и подталкивая карандаш, до половины

всовывает ящичек. Теперь он берет карандаш за острие, вкладывая пальцы в ящичек, вытягивает его и дает осмотреть собравшимся, а коробку прячет в левый карман.

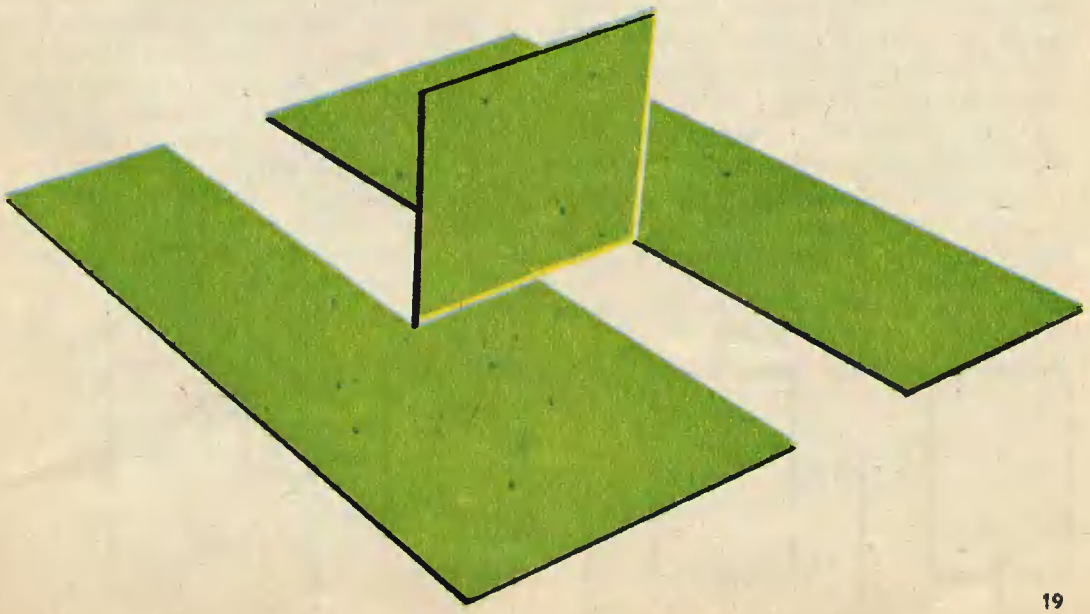
Несмотря на запутанное объяснение, сам фокус прост, сделать же все необходимое для него — тоже нетрудно... Важно только выполнить два совершенно одинаковых рисунка или надписи сверху и снизу на коробке, чтобы никто не заметил при демонстрации фокуса, что коробка перевернута. Лучше всего наклеить две одинаковые переводные картинки. Для совсем начинающих фокусников — один совет: показывайте сначала только первую часть фокуса, без карандаша.



ЗАГАДКА

Можно ли из одного листка бумаги сделать такую фигуру? Скажем сразу, что вертикальная часть не приделана к основанию, а составляет с ним одно целое.

Когда вы отгадаете уже эту загадку, то предлагаем вам игру: сделайте такую фигуру из куска плотной бумаги и приклейте ее основание к куску картона, чтобы фигурку нельзя было разложить. После этого предложите своим друзьям сделать такую игрушку из одного куска бумаги.



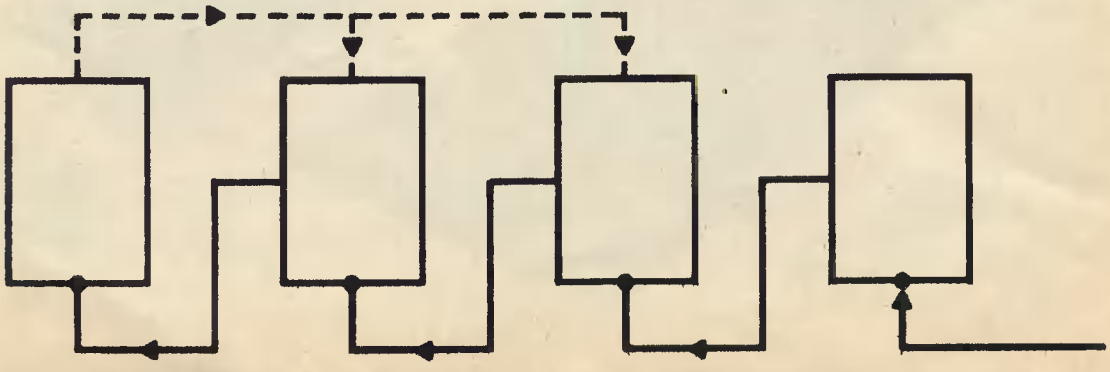
ЭЛЕКТРОННОЕ 1 + 1 = ?

ДЕКАДНОЕ ПЕРЕСЧЕТНОЕ УСТРОЙСТВО

Мы уже знаем, как транзисторы считают импульсы, познакомились мы и с «электронным» способом счета по двоичной системе. В этой системе выступают только два предельных состояния («есть» — «нет», или 1 — 0 и т.д.). Мы умеем уже считывать результат суммирования, представленный на индикаторе, что после приобретения некоторого опыта совсем не сложно сделать. Тем не менее электронные цифровые устройства, находящиеся в употреблении, должны быть приспособлены для работы по десятичной системе, которая является общепринятой. Точнее говоря: операции должны проводиться в устройстве по двоичной системе (впрочем, практически единственной для электронных систем), зато введение данных и считывание результатов должно проходить по десятичной системе. Ведь именно благодаря этому каждый, кто знает находящуюся в повседневном пользовании нашу десятичную систему, может без труда пользоваться даже самыми сложными миниатюрными клавишными вычислительными машинами (мини-калькуляторами). Однако для достижения этого надо было каким-то образом увязать электронные схемы, проводящие счисление по десятичной системе...

Это не столь уж сложно, как может показаться на первый взгляд. Вы помните, что типовой триггер (см. «Интересная схема», ГТД № 8/78) реагирует на электрические импульсы очень интересным образом: для перехода из одного состояния («нет» или 0) в другое («есть» или 1 и т.д.) и наоборот нужен всякий раз один электрический импульс. Именно благодаря этому несколько схем, соединенных последовательно (то есть так, что первая управляет следующей и т.д.), могут считать электрические импульсы и представлять результаты с помощью индикаторов (см. «Транзисторы считают импульсы» ГТД № 9/78). Напомним, что две последовательно соединенные триггерные схемы считают до четырех (четвертый импульс обращает все в нуль), три — до восьми, четыре — до шестнадцати и т.д. Нетрудно заметить, что это очередные значения возведения в степень числа 2. Теперь нам надо соединить соответствующее число триггеров, с тем чтобы блок мог вести счет до десяти.

Для этого не достаточно трех триггеров, ведь три триггера считают только до восьми. Следовательно, надо собрать схему из четырех последовательно соединенных триггеров таким образом, чтобы не шестнадцатый, а десятый импульс обратил все в нуль. Стоит припомнить известную уже нам таблицу, иллюстрирующую работу блока из четырех триггеров с индикаторами:



число импульсов на входе	состояние индикаторов (х — индикатор горит)
0	0 0 0 0
1	0 0 0 х
2	0 0 х 0
3	0 0 х х
4	0 х 0 0
5	0 х 0 х
6	0 х х 0
7	0 х х х
8	х 0 0 0
9	х 0 0 х
10	х 0 х 0
11	х 0 х х
12	х х 0 0
13	х х 0 х
14	х х х 0
15	х х х х
16	0 0 0 0

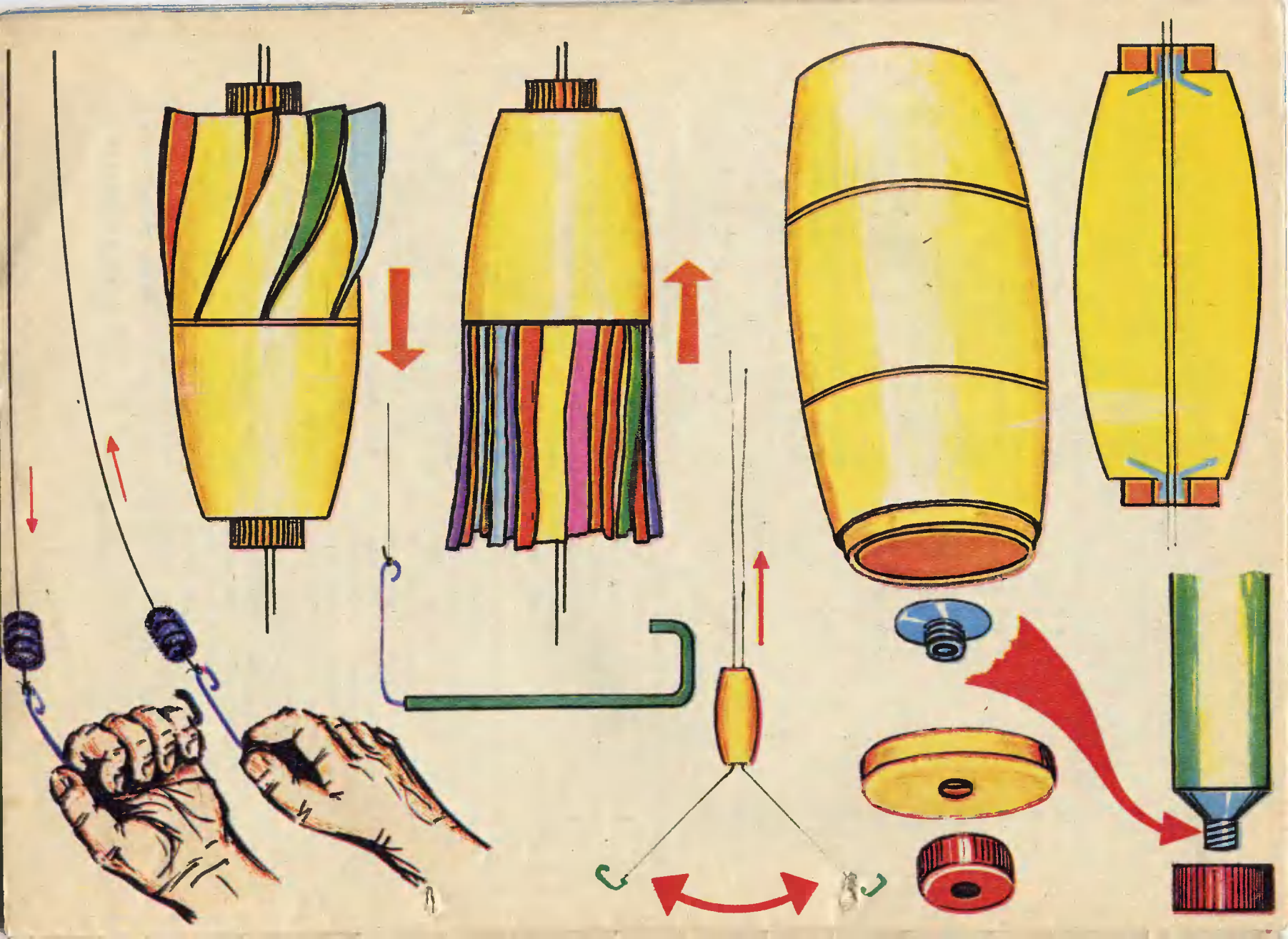
Из таблицы видно, что обращение в нуль происходит при шестнадцатом импульсе, когда вся схема уже использована (заполнена). Если, таким образом, не шестнадцатый, а десятый импульс должен все обратить в нуль, то значит, что уже девятый импульс должен закончить заполнение схемы. Давайте посмотрим на таблицу: девятый импульс приводит в действие индикатор на крайнем месте (первом, если считать от входа схемы), кроме того, светится уже второй крайний индикатор, приведенный в действие ранее девятым импульсом. Если бы при такой ситуации горели также два индикатора, находящиеся посередине, то вся схема была бы, во всяком случае — на первый взгляд, заполнена, и десятый импульс обратил бы все в нуль. Это можно достичь, применяя внутреннюю обратную связь в нашей схеме пересчетного устройства с четырьмя триггерами. Обратите внимание на то, что первый слева индикатор приводится в действие лишь восьмым импульсом. До этого момента он бездействует. Если бы соответствующий триггер наряду с приведением в действие этого индикатора одновременно зажег индикаторы на двух средних местах, то тогда вся схема после дополнения девятым импульсом была бы готова к обращению в нуль десятым импульсом, и весь процесс счисления можно было бы начать сначала. Итак, нужно соединить дополнительно четвертый (если считать от входа) триггер со вторым и третьим с помощью упомянутой обратной связи таким образом, как это показано на рисунке. Связь, о которой идет речь, называется обратной потому, что она дает импульс, идущий в обратном направлении по отношению к ходу импульсов в последовательном соединении триггеров. Для полной ясности представим теперь модифицированную таблицу действия четырех триггеров с обратной связью, считающих импульсы десятками:

число импульсов на входе	состояние индикаторов (х — индикатор горит)
0	0 0 0 0
1	0 0 0 х
2	0 0 х 0
3	0 0 х х
4	0 х 0 0
5	0 х 0 х
6	0 х х 0
7	0 х х х
8	х 0 0 0
(обратная связь)	х х х 0
9	х х х х
10	0 0 0 0

Внимательные читатели без труда заметят, что действие обратной связи сводится к «искусственному» добавлению внутри блока шести импульсов (два средних индикатора — это ведь 4 и 2), благодаря чему девятый импульс доводит схему до состояния, которое обычно имеется при шестнадцатом импульсе. Именно благодаря этому наша модифицированная схема считает десятками и называется декадным пересчетным устройством (от греческого декадос — десяток).

На практике управляющий импульс для обратной связи берется не с выхода четвертого в порядке очередности триггера, а «изнутри» его. Сигнал обратной связи надо подводить не к типовому входу, а «внутрь» второго и третьего триггеров.

КОНРАД ВИДЕЛЬСКИЙ



УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ЛЕТАЮЩАЯ ТОРПЕДА

С помощью пустой пластмассовой коробки веретенообразной формы, пустых тюбиков с завинчивающимися крышками (например, из-под зубной пасты), двух рыболовных лесок толщиной 0,8 мм и длиной по 5 м и 2-миллиметровой проволоки можно сделать игрушку, которая доставит много удовольствия. Мы назвали ее летающей торпедой.

Посередине дна и крышки пластмассовой коробки проделай отверстия, в которые вставь горловины тюбиков так, чтобы они выходили наружу, после чего навинти на них крышечки.

В крышечках тюбиков проделай отверстия, сквозь которые протяни леску. После этого закрой крышку коробки и к концам лесок прикрепи рукоятку из проволоки, на которую насажена игелитовая трубка. Для предохранения торпеды от удара о рукоятку насади на леску кружки из пористой резины или куски игелитовой трубки.

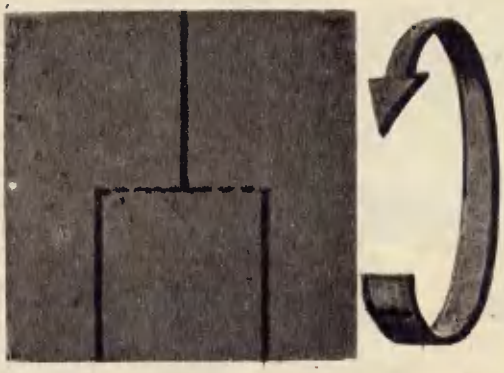
Два игрока становятся напротив друг друга. Разводя в стороны руки с зажатыми между пальцами рукоятками, они пересылают торпеду с одного конца лесок на другой.

Когда вы уже научитесь быстро пересылать торпеду, то можно для того чтобы сделать игру еще интересней: приклеить к краю торпеды — посередине ее длины — широкую полоску цветной пленки, разрезанной на узкие полоски. Если приклеить крылышко, то торпеда будет вращаться.

К. Х.

Ответ на загадку со стр. 19

Надо сделать надрезы по указанным сплошным линиям и согнуть по пунктирной линии, после чего одну половину листка перевернуть «наизнанку».



В НОМЕРЕ: Изобретательный аптекарь. — Веселая математика. А ну-ка отгадай! — Кипит или нет? — Фирменный знак PAFAWAG. — Оптический обман. — Необычное хобби. — Вокруг света. — Советы Ма-хи-фи. — В объективе. Проявление цветных диапозитивов. — Для дошкольников и тех, кто чуть постарше. Фокус с коробкой и карандашом. — Загадка. — Электронное 1 + 1 = ? Декадное пересчетное устройство. — Уголок юного конструктора. Летающая торпеда. — 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., 4540/78

Цена 15 коп

ВИКТОРИНА

На рисунке показаны различные виды замков: электрический, пневматический, английский, магнитный, «молния». Попробуй определить, где (под каким из указанных на рисунке номеров) применяются те или иные замки.

Ответы присылайте на почтовый открытках (не вкладывайте их в конверты!) с надписью «Викторина — 2» по адресу: Польша, 00-950 Варшава, абонементный ящик, 1004, редакция «Горизонты техники для детей».