

И совсем он не с Земли! Не веришь?
Загляни в кабину.

Ю Т

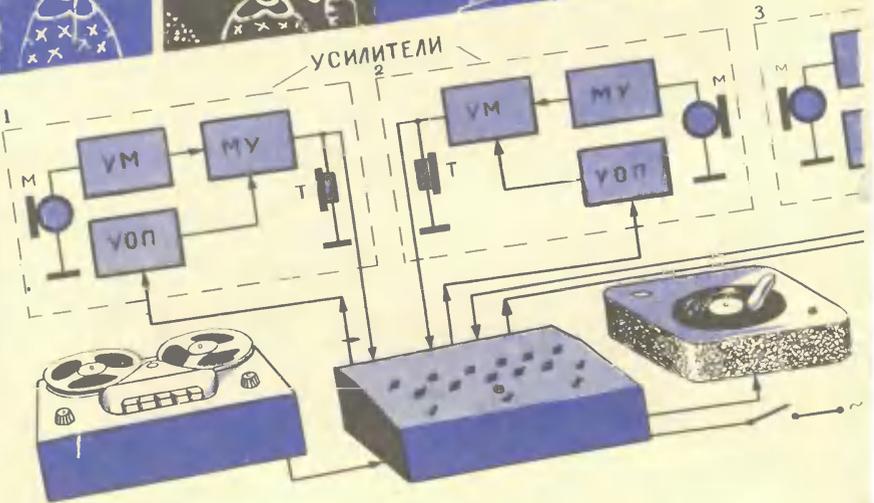


3

1967



**ТЕХНИКА
ПРИХОДИТ
В КЛАСС**



БУДУЩЕЕ НАУКИ

П. КАПИЦА, академик

В одной из своих статей академик Н. Н. Семенов писал, что в будущем тем или иным путем половина человечества будет участвовать в созидательном научном труде. Таким образом, одна половина населения государства будет выполнять общественные функции, другая же будет работать в институтах, конструкторских бюро, на опытных заводах, там, где не может иметь место механизация и автоматизация, но необходим индивидуальный подход к решению каждой поставленной новой проблемы. Профессор Бернал научно-творческую деятельность людей в будущем рисует иначе. Он предполагает, что каждый человек часть своего времени будет отдавать умственной творческой работе, а другую часть времени — производительному труду. Мне лично кажется более вероятным предположение Семенова, поскольку люди, склонные к творческой деятельности, будут ей отдаваться всецело. Это дает людям большее удовлетворение, и это делает их творческий труд более производительным...

В НОМЕРЕ:

П. КАПИЦА — Будущее науки . . .	1
ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТА» . . .	5
В. ГРИНЬ — Копье врача, отточенное химией	9
В КАДРЕ — НАУКА	12
В. ГЕРКЕН — Мыло — родственник алмаза!	14
КЛУБ «XYZ»	18
Г. ВИКЕНТЬЕВ — Самые, самые, самые большие	22
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ . . .	26
В. ФАЙДЮК, В. РОМАНОВСКИЙ — Вслух всем классом	28
В. ГЛУХОВ — Путешествие за холодом	31
Анджей ЧЕХОВСКИ — Правда об электрах. (Рассказ)	35
Г. ЛОМАНОВ — Крылья Икара .	42
А. ЛАВРОВ — «Обувь» для машин	45
СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА	48
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	52
Ю. ОТРЯШЕНКОВ — Забытое изобретение	55
В. ЦЕЛОВАЛЬНИКОВ — 25 метров под водой	56
ЮМОРОН	58
А. ГРИГОРЬЕВ — Молодым изобретателям	59
ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА	60
С. ВЯЧЕСЛАВОВ — Пустыня — на океане	63

*На 1-й стр. обложки—рис. Р. АВОТИНА и рассказу „Правда об электрах“.
На 2-й стр. обложки—рис. В. КАЩЕНКО и статье „Вслух всем классом“.*

Люди склонны считать, что они уже знают о природе все, что можно знать. Так было всегда. Достаточно почитать труды современников Ньютона, чтобы видеть, что и тогда многие считали, что с открытием классических законов механики закончено познание мертвой природы. Хотя это часто и противоречит нашему субъективному ощущению, но мы не должны впредь делать ту же ошибку — считать, что в будущем новых открытий не будет сделано. Возможно, вы спросите меня, какие же это будут открытия? Если бы я мог их предсказать, то тем самым они не стали бы неожиданными и новыми. И все же я хочу привести один пример, когда мне казалось, что я мог бы сделать открытие, которое уже было передо мной, но я не попытался его осуществить. В этом примере есть поучительный элемент.

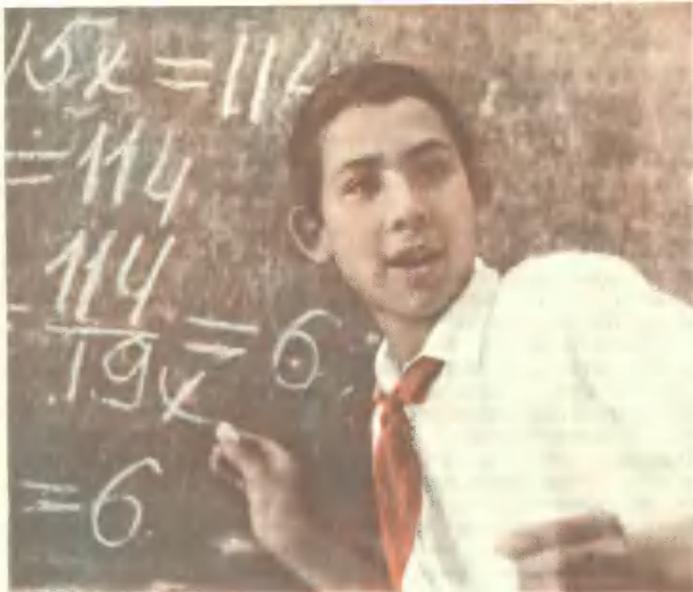
Когда в 30-е годы я получил очень сильные магнитные поля, в 10 раз сильнее тех, которые получали до меня, ряд ученых советовал мне провести опыты по исследованию влияния сильного магнитного поля на скорость света. Настойчивее всех со мной говорил об этом Эйнштейн. Он сказал: «Я не верю, что бог создал вселенную такой, что в ней скорость света ни от чего не зависит». Эйнштейн любил в подобных случаях ссылаться на бога, когда более разумного довода не было. Из сделанных уже в этом направлении опытов было известно, что если бы я осуществил такой опыт с моими более сильными полями, то все же эффект был бы очень маленький, только второго порядка. При этом, конечно, истинную величину эффекта, поскольку явление было бы новое, предвидеть было нельзя. В то же время опыт обещал быть исключительно сложным, так как до этого проводились подобные эксперименты с полями до 20 тысяч эрстед, и они показали, что даже при очень чувствительном методе измерения магнитное поле заметно не влияет на скорость света.

Другим человеком, настаивающим на этом эксперименте и даже предлагавшим финансовую поддержку, был Оливер Лодж. Он также обращался ко мне с советом осуществить этот исключительно трудный и тонкий опыт. И все же я отказывался. Почему? Поясню это следующим поучительным примером, который, может быть, многим неизвестен.

Как вы помните, закон сохранения вещества был экспериментально открыт Ломоносовым в 1756 году и несколько позже Лавуазье. В начале нашего века Ландольт проверил его с большой точностью. Он также поместил вещество в запаянные сосуды, точно взвесил его до и после реакции и показал, что вес остался неизменным с точностью не меньше чем до десятого знака. Если взять энергию, которая высвобождается при химической реакции и согласно уравнению из теории относительности, выведенной Эйнштейном, рассчитать изменение в весе вещества, то окажется, что, если бы Ландольт провел свой опыт с точностью на два-три порядка большей, то он смог бы заметить изменение веса в прореагированном веществе.

Таким образом, мы знаем теперь, что Ландольт очень близко подошел к открытию одного из самых фундаментальных законов природы. Но предположим, что Ландольт затратил бы еще больше сил на этот опыт, проработал бы еще лет пять и поднял бы точность на два-три порядка, и заметил бы это изменение в весе, то большинство ученых ему все же не поверило бы. Известно, что один опыт, сделанный с предельной точностью, всегда неубедителен и, чтобы его проверить, надо, чтобы нашелся еще один экспериментатор, готовый затратить на него тоже лет десять усиленной работы. Жизнь подсказывает, что, пока решение задачи известными методами лежит на пределе точности эксперимента, убедительными они могут быть, лишь когда сама природа подскажет новый метод решения. В данном случае так было: закон Эйнштейна был довольно просто проверен Астоном, когда он избрал и разработал новый, точный метод определения массы радиоактивных изотопов по отклонению ионного пучка. Поэтому мы должны ждать и в описанном мною случае, когда сама природа предоставит нам новые методические возможности изучать влияние магнитного поля на скорость света, и, вероятно, тогда появится простой и убедительный эксперимент для изучения этого явления. Вот почему я отказывался от проведения этих сложных опытов.

...ЮНОШЕ,
ОБДУМЫВАЮЩЕМУ
ЖИТЬЕ...



Вам, стоящим сегодня у школьной доски, придется решать задачи, о которых говорит академик П. А. Капица.

Заканчивая этот раздел, я думаю, что с полной уверенностью можно сказать, что в недалеком будущем физикам предстоит открыть еще очень много нового и интересного, и уместно вспомнить слова Гамлета: «Есть многое на свете, друг Горацио, о чем не снилось даже нашим мудрецам». Так было триста лет назад, во времена Шекспира, так обстоит и теперь, и так будет всегда. В сущности, здесь идет речь не о чем ином, как о законе непрерывного диалектического развития познания человеком природы...

Всем хорошо известны наиболее важные и интересные проблемы, которые сейчас стоят перед наукой, и я на них не буду останавливаться детально. Первая из таких проблем — это завоевание космического пространства. Для осуществления этой цели сделано основное — человек вырвался из гравитационного поля Земли; главная задача будущего в том, что нам предстоит использовать ядерную энергетику как двигательную силу космических кораблей. Какие практические результаты даст решение этой проблемы? Увеличится возможность заселения других планет. Это, конечно, задача весьма далекого будущего, нам пока не тесно и здесь, на Земле. Но красота и увлекательность проникновения в новые, неизведанные области и заключаются в том, что человек не может предвидеть того, что он там для себя найдет. Весь накопленный исторический опыт неизменно показывает, что проникновение в новые области всегда открывает и новые возможности поднятия человеческой культуры. Несомненно, так будет и здесь.

Можно отметить, что и сейчас уже существуют практические возможности использования космических ракет: это удаление радиоактивных отходов и шлаков, остающихся от атомных реакторов. Не раз уже указывалось, что в ближайшем будущем начнет скапливаться такое большое количество радиоактивных отходов от атомных энергетических установок, что их хранение станет затруднительным и опасным, и многие считают, что это будет главным препятствием на пути крупного развития атомной техники. Если направлять эти радиоактивные шлаки в космическое пространство на ракетах, это будет вполне безопасно для человечества и, по-видимому, не повлечет за собой больших расходов. Избавление от радиоактивных отходов таким способом может явиться решением этого вопроса.

Одна из постоянных важнейших проблем настоящего и будущего — это получение дешевой электроэнергии.

Важнейшее возможное решение этой проблемы — управляемая термоядерная реакция. Это самая важная проблема современной физики, она даст людям неиссякаемый источник энергии: ее решение зависит от создания плазмы при достаточно высокой температуре. Пути решения этой проблемы ученые пока ищут.

Более близка нам проблема эффективного использования тепла от сгорания топлива. Известно, что для превращения энергии сгорания угля в электрическую теперь создают цепочки процессов: сперва химическую энергию превращают в топке в тепло, потом в котлах превращают тепло в пар, далее в паровых машинах — в механическую энергию и, наконец, в генераторах — в электроэнергию. Но так удается использовать только 30—35% химической энергии угля, и это при больших капиталовложениях в машины. Чтобы сделать этот процесс более эффективным в будущем, намечается создание нового направления, я имею в виду так называемые гидроэлектромагнитные генераторы. Идея этих генераторов была предложена в начале века. Она заключается в том, что, если быстротекущую струю хорошо проводящей плазмы пропускать через магнитное поле, то возникает поперечная электродвижущая сила. За счет этой силы можно получить ток и таким образом превращать кинетическую энергию струи в электроэнергию. За последнее время благодаря развитию реактивной авиации и ракетной техники процесс получения мощных струй высокотемпературного газа хорошо освоен; поэтому осуществление старой идеи гидроэлектромагнитного генератора стало реальным, и над этим сейчас серьезно работают крупные институты и у нас и в США. Можно предвидеть, что этот генератор будет эффективно работать, когда будет давать большие мощности порядка нескольких сот мегаватт; при этом вся установка будет очень малогабаритна.

Но все же наиболее привлекательным должно быть осуществление прямого перехода химической энергии в электроэнергию. В обычных гальванических элементах и в аккумуляторах это уже давно осуществлено, и, как известно, тут возможен почти полный переход химической энергии в электроэнергию, и теоретически кпд может быть близким к единице. Основная задача, которая стоит перед учеными, — это создать такой гальванический элемент, где бы непосредственно получалась электроэнергия от реакции окисления угля. Осуществление таких газовых элементов, работающих при повышенных температуре и давлении, оказалось возможным, и тут за последние десятилетия имеются заметные успехи, хотя задача еще не доведена до практического решения. К сожалению, сомнительно, что вообще удастся осуществить подобные установки для больших мощностей, поскольку это связано с принципиальными трудностями. Дело в том, что химическое окисление газовых элементов приходится осуществлять на поверхности электродов, а не в объеме электролита, а при этих условиях для больших мощностей требуется очень развитая поверхность, что осуществимо только в больших масштабах. Поэтому этот принцип генерирования электроэнергии будет иметь значение только при энергетике малых форм.

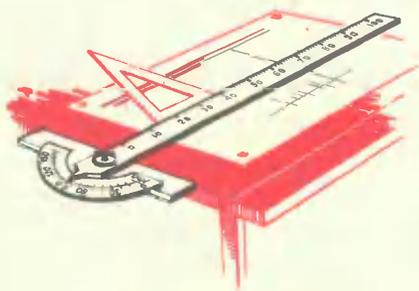
Никогда не следует забывать еще об одной проблеме энергетики: о прямом превращении химической энергии в механическую. Тут люди отстали от природы. Мускульный двигатель все еще самый распространенный. Если взять количество механической энергии, производимой мускулами всех животных, то пока она еще в несколько раз больше, чем энергия от всех тепловых двигателей, созданных людьми. Кроме того, мускульный двигатель, как показывает опыт, является весьма эффективно работающим, с большим коэффициентом полезного действия, чем моторы, турбины и другие тепловые двигатели. Но самое удивительное, и в этом нужно сознаться, — это то, что до сих пор учеными не понята сущность мускульного процесса. Есть много гипотез, но, пока ученым не удастся воспроизвести искусственно процесс сокращения мускульного волокна, до тех пор

(Окончание см. на стр.11)



Авторские свидетельства получают:
Жика Еремеев из города Каушаны Молдавской ССР,
москвичи Александр и Валентин Красновы,
Константин Скребков из города Бузулук Оренбургской области,
Факур Давлеткулов из Башкирии

РЕЙШИНА-ТРАНСПОТИР



С помощью чертежного станка или, как его по старинке называют, кульмана, легко провести любую наклонную линию под заданным углом. Там, где таких станков нет, пользуются рейшшинами, а для контроля и установки угла — транспортирами. Это неудобно. Александр и Валентин Красновы предложили идею более совершенного прибора, обладающего удобствами чертежного станка и простотой обычной рейшшины. На рисунке этот прибор изображен достаточно ясно. По-видимому, проще всего переделать обычную рейшшину, а для шкалы установки углов использовать готовый транспортир.

Наших читателей мы должны предупредить, что точность такого устройства будет во многом зависеть от двух условий. Первое — рабочая сторона линейки воображаемой линии, соединяющей конец стрелки-указателя с центром оси, на которую вворачивается барашек. Второе — отверстия для винта с ба-

рашком должны быть такими, чтобы винт проходил с трудом. Или, выражаясь техническим языком, нужно добиться отсутствия люфта во вращающемся соединении.

ЭКОНОМИЯ НА МЕЛОЧИ

Наблюдая за трудом электросварщика, Жика Еремеев пришел к выводу, что, поднимая и опуская защитную маску, сварщик тратит на это слишком много времени. Особенно часто ему приходится это делать, когда свариваемая конструкция состоит из большого числа мелких деталей.

Жика решил, что с помощью небольшого электромагнита и системы рычажков можно избавиться от этой канители. Их надо укрепить прямо на защитной маске, а кнопку для управления подъемом

ЭЛЕКТРОМАГНИТ

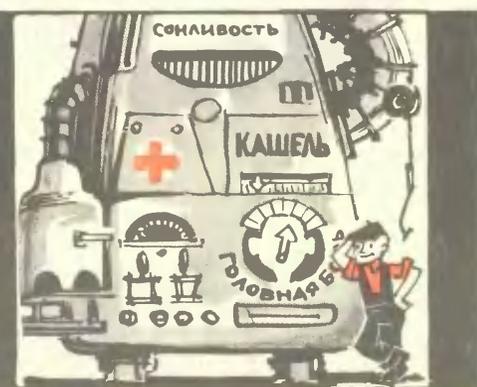


СТЕКЛЯННЫЙ ФИЛЬТР

РОЛИК ЛЕЧИТ

Москвич Леня Р. предложил сделать электронную машину, заменяющую доктора.

Я решил собрать «механического Айболита», чтобы он помог выздороветь дедушке.





поставить на рукоятку электрододержателя.

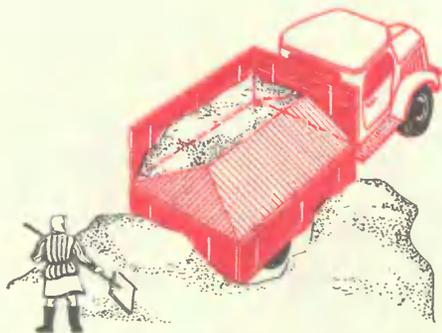
Действительно, низкое напряжение, применяемое в электросварке, позволяет расположить электромагнит и соединительные концы прямо на маске. Поражение током рабочему при этом не грозит. На рисунке показано примерное расположение электромагнита и рычагов, хотя возможны и другие варианты.

Экспертный совет надеется, что предложение Жики Еремеева заинтересует и других ребят. Ведь речь идет о приспособлении, которое, хотя и выглядит пустяковым, на деле значительно увеличивает производительность труда сварщика. Может быть, читатели Патентного бюро подметят подобные «мелочи», мешающие производительно работать представителям других профессий.

САМОСВАЛ С НЕПОДВИЖНЫМ КУЗОВОМ

Коллекция устройств для погрузки и разгрузки грузовых автомашин, опубликованных в «ЮТе», пополнилась еще одним. Его придумал Факур Давлеткулов. Свое изобретение он прислал в редакцию вопреки желанию своего старшего брата, который считает, что оно слишком просто. Экспертный совет не согласен с этим мнением.

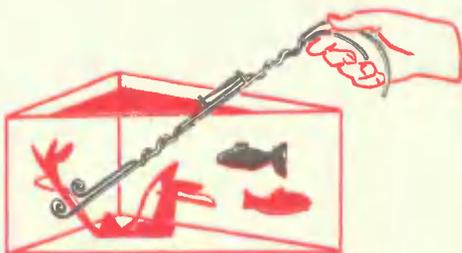
Факур предлагает в кузов грузового автомобиля класть дощатый настил, сделанный в виде двускатной крыши (см. рис.). Достаточно откинуть борта кузова, и сыпучий материал — уголь, зерно, песок — сам ссыплется на землю. Для того чтобы не надставлять борта, угол наклона



скатов можно сделать меньше. Правда, часть сыпучего материала при этом будет оставаться в кузове. Однако его легко столкнуть вниз. Изготовить простое приспособление под силу каждому.

ЩИПЦЫ ДЛЯ АКВАРИУМА

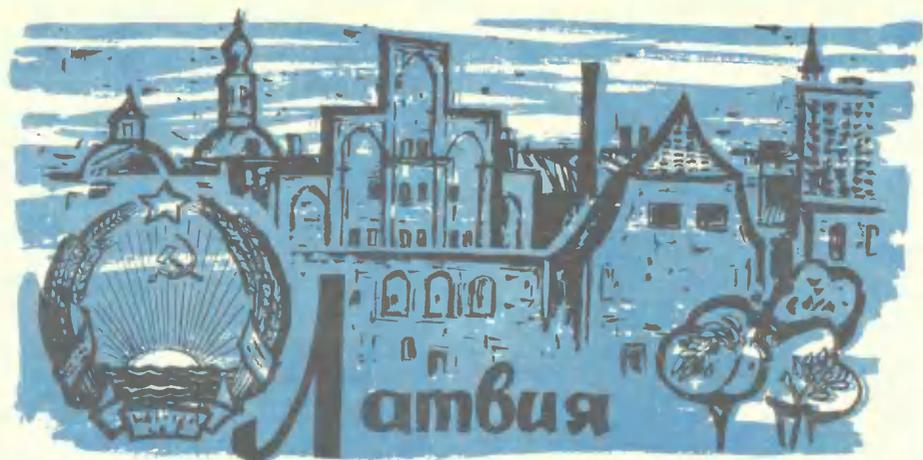
Любители аквариумов создали устройство для автоматического подогрева воды и для насыщения ее кислородом, придумали «автокормушку» и «автосачок». Но обойтись совсем без «ручного труда» аквариумистам, наверно, никогда не удастся.



ся. Ну, а как вы сами понимаете, ручной труд тоже требует приспособлений, пусть даже самых примитивных.

Именно такие простые щипцы для перемещения в аквариуме всевозможных предметов предлагает Костя Скребков. Их можно изготовить из двух кусков проволоки. Правда, название «щипцы» не совсем точно определяет это приспособление. Его скорее нужно назвать зажимом. Но это не важно. Главное в том, что зажим действительно очень просто изготовить самому. Площадки в виде проволочных спиралей разведены с помощью пружины или резинки (см. рис.). Чтобы схватить какой-либо предмет, надо сжать пальцами две серповидные рукоятки, похожие на пинцет. Зажим легко изготовить любой длины, что позволит забраться на дно самого глубокого аквариума.

Г. АНИХОВСКИЙ, Н. ЧИРИКОВ,
члены Экспертного совета „ЮТа“
Рис. М. РОЗЕНБЕРГА и Ю. ФОКИНА



Открываем нашу новую рубрику, в которой будет рассказываться об интереснейших работах академий наук союзных республик. Вы сами сможете убедиться в оригинальности, смелости и значительности этих работ. Они лучше, чем что-либо другое, говорят о научном прогрессе братских республик. А ведь 50 лет назад во многих из них не было ни одного исследовательского учреждения. Первая статья нового раздела посвящена работе Института органического синтеза Академии наук Латвийской ССР.

КОПЬЕ ВРАЧА, ОТТОЧЕННОЕ ХИМИЕЙ

В. ГРИНЬ, научный сотрудник института

Рис. М. САПОЖНИКОВА

Современной химии известно несколько миллионов органических соединений. Большая их часть синтезирована в химических лабораториях и лишь малая доля — природой. Это неравенство с годами будет усиливаться. То, что подброшено человеку природой, не устраивает ученых. Почти во всех отраслях промышленности с большим интересом относятся к веществам, вышедшим из лаборатории химика, чем к природным соединениям. Ведь искусственная химия создает своих питомцев с перед заданными, нужными свойствами.

Возможности синтеза таких веществ практически не ограничены. В справочниках ежегодно появляются тысячи новых названий. Только в нашем институте за год синтезируется более сотни веществ, ранее не известных науке.

Совсем недавно молодой сотрудник института Р. Гавар был удостоен первой премии Химического общества имени Менделеева. Ему первому удалось получить и исследовать свойства частиц нитрофуранового ряда, обладающих очень короткой жизнью. Чтобы понять ценность этой работы, расскажем немного о нитрофуранах.

Это целая семья лекарственных веществ. Их родство — в схожем строении молекул, их достоинства — в надежной защите против инфекций, злокачественных опухолей. Нитрофураны помогают бороться с болезнями даже в тех случаях, когда другие лекарства бессильны. Врачам и биологам хорошо известна изворотливость инфекционных бактерий, их умение приспосабливаться к невзгодам, которые несут им лекарства. С нитрофуранами положение иное. Бактерии гораздо медленнее привыкают к ним.



Нельзя сказать, что идея создавать нитрофурановые препараты родилась только что. Еще 20 лет назад действительный член Академии наук Латвийской ССР С. А. Гиллер начал эти работы. И все это время ученые, которые трудятся в этой области, вновь и вновь убеждаются, что они разрабатывают поистине золотую жилу.

Перед теми, кто занят разработкой новых лекарств, всегда стоит задача сделать их как можно более эффективными. Для этого нужно лучше знать механизм действия лекарств. Нужно искать и непременно найти их притаившиеся возможности, суметь использовать их так, чтобы «копье врача» было всегда заточено.

В чем заключается секрет успеха нитрофурановых лекарств? Это вопрос вопросов. Точный ответ на него приводит к созданию самых действенных препаратов.

Представьте себе сплетение атомов, которое мы называем фурановым кольцом. Сбоку к нему примыкает этакий «довесок» — нитрогруппа NO_2 . В ее чудодейственных способностях и заключен секрет. Введенный в организм человека, нитрофурановый препарат взаимодействует с ферментами бактерий. В результате ферменты окисляются, бактерии гибнут, а нитрогруппа легко восстанавливается. Как это происходит, проследили с помощью полярографического метода, впервые предложенного лауреатом Нобелевской премии, чешским ученым Я. Гейровским.

Сущность метода в том, что исследователь изучает на графиках кривые «сила тока — потенциал», получаемые при электролизе раствора изучаемого вещества. Это своего рода его диагноз.

Опыты проводят в аппарате электролизере. Между двумя электродами помещают раствор того вещества, которое хотят исследовать. Затем пропускают через него электрический ток. Один электрод в аппарате — капля ртути, падающая из капилляра, другой — слой ртути на дне ванны.

Электролиз начинается только после того, как потенциал между электродами достигает определенной величины. Причем для каждого вещества величина этого потенциала различна. Эта величина и служит мерилем восстановительной способности нитрофурана. И тут удалось выявить закономерность. В сочетании с другими свойствами молекулы нитрофурана определённому потенциалу соответствует определенная лекарственная мощь.

Нитрофуран по своей природе — неустойчивое соединение. Восстанавливаясь, он должен присоединить к молекуле четыре электрона и четыре протона и в конце концов вновь превратиться в устойчивое соединение. Так мы думали до тех пор, пока не исследовали полярографические кривые. Они-то и посеяли сомнения. Своей внешностью они твердили: решающее слово в восстановлении нитрофурана принадлежит одному-единственному электрону, «прилипающему» к нитрогруппе. Получается нитрофурановый радикал — молекула, которая на одной из своих орбит, в отличие от других молекул, имеет неспаренный электрон. Радикал этот беспокойный, каждое мгновение готовый ввязаться в новую реакцию.

Было высказано предположение, что именно в свободных радикалах кроется разгадка высокой активности нитрофуранов. Ведь потенциал восстановления нитрогруппы зависит от присоединения первого электрона. Последующие уже не играют существенной роли. Молекулы нитрофурана становятся свободными радикалами, которые так губительны для бактерий. Значит, чем легче будут рождаться нитрофурановые свободные радикалы, чем дольше они будут жить и чем медленнее гибнуть, тем активнее будет лекарство.

Нам еще далеко не все известно о нитрофуранах. Еще не совсем четко мы представляем их механизм целительного действия. Еще многое, о чем я рассказывал здесь, предстоит доказать более строго. Однако уже то, что сделано, настраивает нас на оптимистический лад. Мы уверены, что удастся постигнуть все тайны чудодейственных нитрофуранов и сделать их еще более ценными помощниками врачей в борьбе с людскими недугами.

БУДУЩЕЕ НАУКИ

(Окончание статьи)

нельзя считать этот процесс понятным. Несомненно, работа по изучению механизма мускульного сокращения будет основной из центральных проблем научных исследований будущего. В этой работе будут участвовать физики, химики и биологи. Какова вероятность ее завершения в ближайшие годы? Задачу можно будет считать решенной, если нам удастся воспроизвести обратимое сокращение синтетического волокна под влиянием изменения свойств окружающей среды, то есть смоделировать мускульные процессы. Сейчас непрерывно увеличивается число типов звеньев цепочек, образующих волокна синтезируемых полимеров. Все глубже начинают понимать характер и свойства молекулярных связей в полимерах, и все это дает надежду, что секрет мускульного сокращения будет раскрыт на искусственном волокне. Во всяком случае, это одна из важнейших задач ближайшего будущего, решив которую люди, возможно, получат в руки эффективный механический двигатель. Естественно ожидать, что такой двигатель будет портативен и будет пригоден только для получения небольших мощностей.

Попутно отметим, что в волокнах полимеров скрыто еще много секретов, знать которые очень полезно людям. Например, хорошо известно, что по нервным волокнам, которые мы рассматриваем как диэлектрик, может свободно распространяться электрический импульс — сигнал. Мы знаем, что это, несомненно, имеет место в нервных волокнах, но механизм этого интересного явления пока еще совсем не понят и воспроизводить его мы не умеем. Когда и эта задача будет решена, то мы сможем делать сигнализационные схемы, счетчики и другие элементы кибернетических машин без металлических проводов. Понять это явление — тоже одна из больших проблем будущего...

Надо отметить, что сейчас физика располагает приборами во много раз чувствительнее наших органов чувств. Микрофон слышит лучше, чем человеческое ухо, фотоэлемент видит лучше и большую часть спектра, чем глаз. Сейсмограф более чувствителен, чем наше осязание, и, конечно, температуру по сравнению с термометром человек совсем плохо определяет.

Только одно чувство — обоняние, то есть определение и обнаружение небольших количеств примесей органического вещества, у животного более совершенно, чем у существующих приборов.

Или возьмем дегустаторов. Им, например, был крупнейший физик Ланжевен. Я хорошо помню — на меня это произвело большое впечатление, — как однажды перед обедом на конгрессе в Цюрихе в 1925 году Ланжевен попробовал вино и сразу правильно определил по вкусу не только марку вина, но и год урожая. Он был признанным дегустатором и очень гордился этим, может быть, даже больше, чем своими успехами в физике. Но нет таких физических приборов, которые могли бы даже приблизительно продумать то же, что и он.

Самым чувствительным методом для определения примесей неорганического вещества сейчас считается радиоактивационный анализ. Таким путем можно обнаружить примеси в количестве 10^{-8} — 10^{-9} . Если сравнить его с обонянием собаки, то окажется, что она обнаруживает гораздо меньшее количество примесей и при этом ее обоняние может их идентифицировать.

Как известно, органы обоняния — наиболее сложные из всех органов чувств, и природа того явления, на основе которого они функционируют, до сих пор не открыта. Таким образом, «догнать обоняние собаки» есть одна из задач физики будущего.

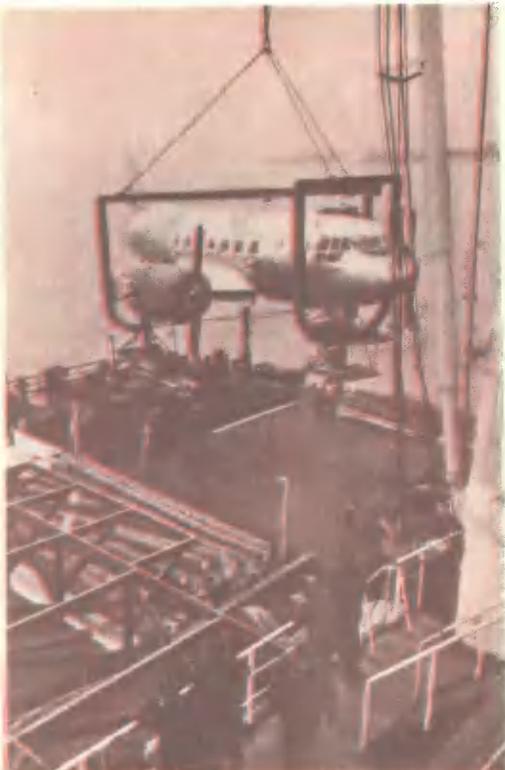
Все эти проблемы — проблемы будущего, и тут физики должны отнять у природы интересные и увлекательные секреты...

(Из речи на Международном симпозиуме по планированию науки.)

В КАДРЕ — НАУКА

Мощной энергетической дорогой пролегла первая в мире линия постоянного тока Волгоград—Донбасс. Но прежде чем загудели ее провода, сотрудники Ленинградского института постоянного тока смонтировали модель линии и на ней проверили свои расчеты (см. фото на 4-й стр. обложки).

ИЛ-14 за четыре часа лета переманет из Ленинграда в столицу, а оттуда обратно. Но когда впереди путешествие Ленинград—Антарктида, тут уж и ему приходится искать место под крылышком корабля-гиганта.



Эти снаряды — самого мирного назначения. Они роют тоннели для подземных коммуникаций. В небольшое углубление закладывают один такой снаряд-крот, включают компрессор, и сжатый воздух толкает его под землей со скоростью 60 м/час. Не нужно ломать асфальтовых покрытий, железнодорожного полотна, выкорчевывать деревья.

Создали «крота» ученые Новосибирска.



„Тук-тук“ — слышится в лесу присутствие лесного лекаря — дятла. А вот у «Дятла», созданного сотрудниками института «Союзгипролесхоз», совсем другой голос. Инженеры взяли обычный трактор «Беларусь» и обучили его рубить и подрезать деревья, поднимать и укладывать бревна.





Помещение на верхнем снимке легко принять за заводской цех — настолько оно внушительно по размерам. На самом же деле к заводу оно не имеет никакого отношения. Это экспериментальный зал одного из самых больших и мощных в мире физических приборов — серпуховского ускорителя.

В трубе, где побегут невидимые глазу частицы, свободно размещается человек. Убедитесь сами — на фото справа. Идет ювелирная работа: юстировка магнитных линз. Точность оптическая — микроны!



„Академик Курчатов», новое судно, построенное в ГДР по советским чертежам, — в самом деле корабль-академик. На его борту разместились 27 лабораторий (на фото слева — одна из них), свой вычислительный центр. Специальные усложненные качки позволят ученым изучать океан в любую непогоду. «Академик Курчатов» уже ушел в первую дальнюю экспедицию — в экваториальную Атлантику.



МЫЛО — РОДСТВЕННИК АЛМАЗА!



В. ГЕРНЕН

Рис. А. ПЕТРОВА

Свою лекцию ученый начал с обращения к аудитории:

— Припомните-ка, товарищи, какие кристаллы вы знаете.

— Алмаз! Рубин! Графит! Поваренная соль!.. — перебивали друг друга голоса из зала. Перечислению, заметим, не хватило бы времени, отведенного на лекцию. Ведь разных видов кристаллов в природе насчитывается ни много ни мало — около 10 тысяч,

— Ну, а мыло, — вмешался ученый, — как вы думаете, кристалл?

— Мыло?

На лицах слушателей мелькнуло удивление и растерянность. Уж не шутка ли это? Ученый между тем начертил на черном поле доски два ряда загадочных черточек (см. рис. на стр. 16) и продолжил:

— Вот что представляет собой состав, которым мы ежедневно моем руки. Черточки — это молекулы мыла, как бы повисшие слоями в воде. Когда мы трем руку об руку, слои мыльных молекул скользят вдоль кожи, собирая с нее грязь. Но обратите внимание на главное — какой порядок царит среди молекул! Таким порядком может похвастать только кристалл. Правда, молекулы здесь чувствуют себя куда вольготнее, чем, скажем, атомы в кубической решетке поваренной соли. Но ведь и кристалл этот особенный. «Жидкий»!

Вещества, с которыми мы привыкли обращаться по-домашнему, на «ты», ведут себя загадочным образом. И это не только мыло, но и нафталин и многие другие, — всего к «жидким кристаллам» ученые относят сегодня более трех тысяч веществ.

Само название «жидкий кристалл» звучит непривычно и даже неправдоподобно (недаром его берут в кавычки). «Кристалл» в переводе с греческого означает «сродный льду», или «переохлажденный лед», утративший способность таять. Так более двух тысяч лет назад афинский философ Теофраст назвал в своем «Трактате о камнях» горный хрусталь. Никто, конечно, в наши дни не примет прозрачный кварц за кусок льда. Но в силу привычки, произносится слово «кристалл», мы подразумеваем нечто твердое.

А привычки бывают куда как сильны. Когда австрийский ботаник Ф. Рейницер впервые столкнулся с жидкокристаллическим состоянием вещества, он не поверил своему открытию. Рейницер написал о сомнениях своему другу, немецкому физику О. Леману, и просил его проверить опыт. Но и после того, как Рейницер и Леман убедились в открытии, ученый мир долго (несколько десятилетий!) продолжал сомневаться, что в природе существуют подобные вещества.

Горный хрусталь (кварц) ценится в 2—3 раза дороже золота. Особенно подорожал он в наше время, когда ученые открыли и научились использовать одно из удивительных его свойств. Кварцевая пластинка способна механическое давление преобразовывать в электрический ток, и наоборот: ток в механические колебания. Это его качество, названное пьезоэлектрическим эффектом, широко используется в приборостроении.

Ныне известны сотни пьезоэлектриков. Но кварц, безусловно, пока самый лучший. Он прочнее всех, не боится кислот и высоких температур. Только вот в «чуткости» у него появились серьезные соперники. Кристалл триглицинсульфата, выращиваемый в лабораториях искусственно, способен услышать «пошлуп» муравья!

Даже лучшие оптические стекла прозрачны лишь наполовину: пропускают лучи только видимой части светового спектра. В приборах, предназначенных для работы, в ультрафиолетовом и инфракрасном свете, ставить их бесполезно. Тут нужны особые линзы, выточенные из кристаллов флюорита или фтористого лития. Фотоаппарат с подобным объективом мог бы снимать в полной темноте.



Рейницеру же посчастливилось наблюдать вот что. Исследуя вещества, входящие в состав живых организмов, он обнаружил у одного из видов холестерина странное свойство. При нагревании тот превращался в жидкость, при охлаждении опять становился кристаллом.

— Что ж тут удивительного? — скажете вы. — И обычный снег и даже металлы обладают таким свойством: плавятся и затвердевают.

Таким же, да не вполне. Потому что жидкие кристаллы наделяны способностью двуликого Януса: при определенных температурах они бывают сразу и жидкостями (текут, собираются в капли) и твердыми кристаллическими телами (капли подчас имеют строго определенную форму и обладают оптическими свойствами, которые присущи только настоящим кристаллам).

Почему так? В поисках причины ученым пришлось опять-таки преодолеть старые представления.

Кварц и вправду мы не назовем теперь переохлажденным льдом. Но до сих пор подразделяем все вещества на три фазы, говорим: вещества бывают твердые, жидкие и газообразные. Вспомните учебники. Не случись открытия Рейницера, все можно было бы так и оставить. Но для разгадки секрета «жидких кристаллов» такое подразделение слишком грубо.

В самом деле, все вещества слеплены из маленьких частичек-атомов, молекул. Как они ведут себя, насколько упорядочены их движения, иными словами, каково внутреннее состояние вещества? Об этом в старом представлении мы можем судить весьма приблизительно.

Вот и давайте, помня об открытии Рейницера, перепишем старые истины заново.

Первое, с чего начнем, — аморфное состояние вещества. Тут все останется без изменения. Для него свойственно беспорядочное расположение и движение молекул. Это газы, жидкости и, как исключение, некоторые твердые тела — стекла.

Но возьмите кусочек камфары. Жидкость это или твердое тело? На первое не похоже — пожалуй, второе. Но слишком уж легко растирается пальцами! Впрочем, это только внешние признаки, по которым еще не решить: отнести ли камфару к веществам в аморфном состоянии или к твердым кристаллам.

Вот если бы заглянуть в сверхсильный микроскоп! Мы увидели бы, что молекулы камфары расположены не хаотично и образуют даже своеобразную «решетку». Правда, очень шаткую. Молекулы в ней сориентированы только своими центрами тяжести, а в остальном ведут себя как молекулы вольных газов (см. рис.). Значит, все-таки камфара — газ?!

Вот вам еще одна загадка, ключ к которой нашел советский ученый А. Китайгородский. «Кристаллы бывают и газовые, — доказал он. — Камфара из их числа». Ближайшие ее родственники — плазма металлов и газов, магма Земли. Ничего, что они так отличаются друг от друга: у камфары, например, температура комнатная, а у плазмы, даже не «горячей», — десятки тысяч градусов.

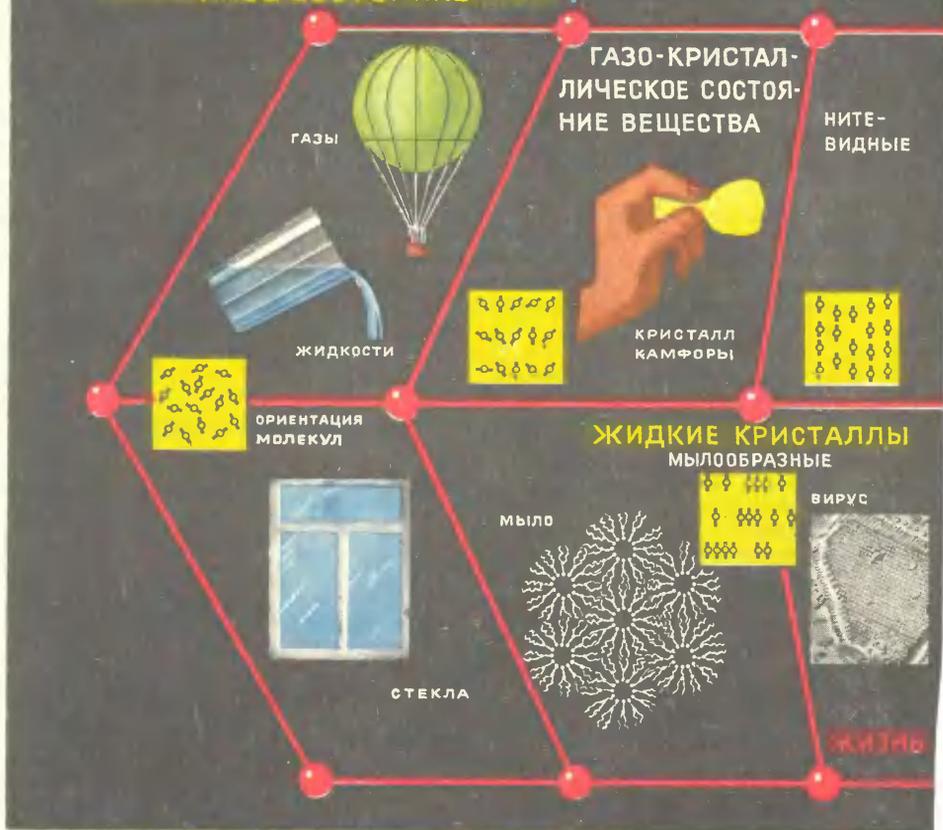


Кобра распознает живое существо даже ночью на расстоянии десятков метров. Она обладает чудесным свойством — улавливать изменение температуры в тысячные доли градуса. Но и нобре трудно тягаться со способностью кристалла триглицидсульфата. Тот реагирует на изменение температуры в миллионную долю градуса!



«Вскипающие камни» — так называют кристаллы группы цеолитов. Они от жары «толстеют», выделяя при этом воду, которая присутствует во всех кристаллах. Но ценятся «вскипающие камни» за другое качество. Их обезвоженные кристаллы — великолепные фильтры. Они пронизаны мельчайшими канальцами — диаметром от 2 до 9 ангстрем, и способны «сортировать» молекулы. Их применяют для разделения бензинов на фракции, для очищения этилена от углекислого газа и в ряде других случаев.

АМОРФНОЕ СОСТОЯНИЕ



А еще более дальние родственники газовых кристаллов — кристаллы жидкие. У последних решетка покрепче. Потому что образуют их в основном органические вещества с длинными молекулами.

Семейство «двуликих Янусов» многочисленно, и ученые поделили его на две группы. У веществ, похожих на мыло (они и называются мылообразные), молекулы располагаются параллельно друг другу, так что и центры тяжести и концы молекул лежат на одних уровнях в параллельных плоскостях (см. рис.). У представителей второй группы (нитевидных) молекулы менее дружны: так же вытянуты параллельно друг другу, но могут перемещаться вверх-вниз.

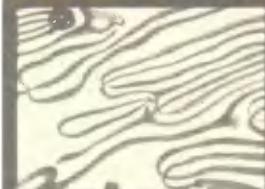
Ну, а с последним семейством кристаллов вы хорошо знакомы — это твердые, или, как говорят, настоящие, кристаллы типа алмаза, поваренной соли. Здесь атомы вещества не только связаны друг с другом, но и каждому из них отведено определенное место в трехмерном пространстве. От этого кристаллы стали еще крепче.

Как видите, сказать сегодня про вещество, которое вы держите в руках, что оно твердое или жидкое, значит почти ничего не сказать. Можно даже и ошибиться, как, например, с камфарой.

...Кристаллография считалась когда-то вспомогательной отраслью минера-

КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА

ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ



ПАРААЗОКСИАНИЗОЛ

ТВЕРДЫЕ КРИСТАЛЛЫ



АНТИМОНИТ



ЭПИДОТ



НАТРОЛИТ



НЕЙРОН

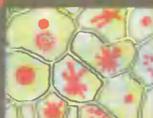
БЕЛОК В ЯДРЕ



БАКТЕРИОФАГ



ХЛОРОПЛАСТ
КУКУРУЗЫ



АНТОЦИАН В ЛИСТЕ КАПУСТЫ



ОКСАЛАТ
КАЛЬЦИЯ



КРИСТАЛЛЫ
В АМЕБЕ

В ЖИВЫХ КЛЕТКАХ

логии, и задача у нее была очень узкая: изучать геометрические формы в природе. Но сегодняшние «пограничные столбы» кристаллографов можно увидеть и во владениях химиков и биологов. Совместно с биологами они принялись за изучение самой высшей формы организации материи — живой клетки и мозга.

Признаком всего живого, как вы знаете, является обмен веществ. И вот жидкие кристаллы, оказалось, играют важнейшую роль во всех этих процессах. Они как бы мостик, перекинутый природой между средой и организмом.

В сравнении с твердыми кристаллами жидкие более подвижны. Потому природа использовала их как кирпичики для построения живых организмов. Серое вещество мозга состоит из жидких кристаллов: цереброзидов, фосфатитов, глицеридов. Есть они в белом веществе мозга и в проводящих путях нервной системы. Вирус и ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота, в молекулах которой записана «судьба» организма) тоже построены из вещества, находящегося в жидкокристаллическом состоянии.

Очертить границы кристаллографии как науки в наши дни трудно. Конечно же, она там, где есть кристаллы. Но их оказывается великое множество. Мы по ним ходим, мы употребляем их в пищу, из них мы состоим сами.



КЛУБ „ХУЗ“

х — знания, у — труд, z — смекалка

**Члены клуба — ученики 9-х и 10-х классов.
Клуб ведут преподаватели, аспиранты и студенты-старшекурсники МФТИ.
Награды клуба — похвальные грамоты Московского физико-технического института.**

ВОПРЕКИ ЗДРАВОВОМУ СМЫСЛУ?

А. АЗАРОВ

Рис. А. СУХОВА

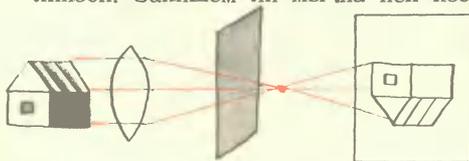
С голографией мы познакомили вас, ребята, еще в прошлом году в № 3 «Юта». Необычный вид фотографирования, как вы помните, позволяет получать на обычной пленке объемные фотоснимки. Впрочем, снимками в обычном понимании назвать их трудно: вы не увидите в них и намека на предмет — какая-то мешанина кружочков, полосок, точек... Да и сделаны они не обычным фотоаппаратом, а лазером. Он-то и подсказал ученым новый способ фотографирования.

Ну, а только ли лазер способен творить это чудо? Секрет получения голограмм заключен ведь не столько в лазере, сколько в воливых свойствах света. И мы сталкиваемся с этим чудом повсюду. Вода, покрытая нефтью, излучает радужные полосы. Поднесенный к свету перламутр переливается. Даже обычная граммофонная пластинка, если посмотреть на нее под углом, удивляет нас неизвестно откуда берущимися красками. А она, заметьте, черная.

Все эти явления близки тому, что происходит при получении «лазерных снимков». И природа, как видите, обходится без лазеров. Видимо, скоро и ученые найдут способ получения голограмм более дешевыми и доступными средствами. Какими они будут, точно сейчас сказать трудно. Рассмотрим голографию с точки зрения здравого смысла — законов оптики.

Принцип фотоаппарата известен каждому. Расходящийся пучок лучей, отраженный от какой-либо точки освещенного предмета, преломляется в линзе и сходится за ней снова в одну точку. От всех других точек предмета идут такие же лучи, и они тоже пересекаются в определенном им месте за линзой. Если в это место поместить лист белой бумаги, мы увидим изображение. Заменим бумагу фотопластинкой — и вот уже мы изображение «запомнили». Информация о предмете запишется на нашей пластинке в виде точек различной степени черноты. Приготовим теперь из пластинки диапозитив и спроецируем изображение на стену — записанная информация (правда, неполная, в фотографии ведь много условного) стала доступна зрительному восприятию.

Ну, а если поместить еще неэкспонированную пластинку не там, где линза собирает лучи, а в любой другой плоскости: например, сразу за линзой. Запишем ли мы на ней изображение предмета?



«Нет!» — говорит оснований на нашем повседневном опыте здравый смысл. Судите сами. В каждую точку нашей пластинки придут лучи

от всех точек предмета. Пластинка окажется равномерно засвеченной.

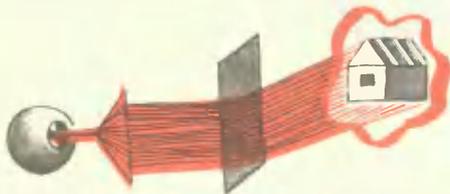
И все-таки здравый смысл здесь нас обманывает! Мы действительно не получим изображения, но если говорить об информации, то в плоскости пластинки и тут содержится ее не меньше, чем если бы она стояла в фокусе линзы. Ведь все лучи, образующие изображение, пересекают нашу плоскость! Вся беда в том, что эта информация не упорядочена и перемешана так, что мы не умеем ее записать в удобной для расшифровки форме.

Почему обычная фотопластинка «пасует»? Попробуем разобраться на другом примере. Рассмотрим лучи, проходящие только через одну точку ее плоскости. А пронизывают ее в каждой точке множество лучей: они идут от каждой точки предмета и все разные — по направлению и интенсивности. От светлых точек — более интенсивные, от темных — послабее. Таким образом, в каждой точке нашей плоскости содержится информация сразу обо всем предмете. И то, что она повторяется, позволяет нам наблюдать предмет с разных углов зрения.

Но правильнее сказать «позволяло бы», потому что обычная пластинка как раз и не может справиться с этой задачей. Она «запоминает» только общую освещенность в каждой точке. А вот запомнить интенсивность лучей в каждом направлении — здесь «память» ее подводит. Умей она делать это, мы получили бы настоящую голограмму. И, рассматривая ее глазом на свет, видели бы сквозь нее предметы, которые только что сняли. Изображение их было бы объемным, таким, каково обычное наше восприятие реальных предметов. Изменив точку зрения, перед нами, например, открывались бы невидимые ранее части предметов, мы могли бы как бы за них заглянуть. При рассмотрении изображения близких и дальних предметов нам пришлось бы менять аккомодацию глаза (фокусировать его), точно так же, как мы поступаем, разглядывая реальные предметы. Теоретически мы вообще не должны заметить никакого отличия нашей фотографии от действительности.

До сего дня голограммы способен был получить только лазер, обладающий упорядоченным светом (так называемой монохроматичностью и когерентностью), который легко «запоминать».

Были ли попытки обойтись без лазера? Да, ученые создали специальную, расстровую линзу, состоящую из множества маленьких линзочек. Крошечных — с точку! Вот такая составная линза и призвана была помочь фотопластинке запомнить в каждой своей точке предмет так, как мы говорили выше. И первая попытка обойтись без лазера прошла успешно.

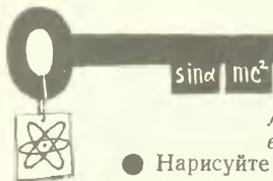


ОДИН ПРОФАН СПРОСИЛ...

И ОЗАДАЧИЛ МУДРЕЦА!

ПОЧЕМУ

облака не падают на землю?
загибаются гребни морских волн, набегающих на берег?
блестят начищенные ботинки?
зеркало меняет местами «правое» и «левое», но не меняет «верх» и «низ»?
снег скрипит?
в сухую погоду от трамвайной дуги летят искры синего цвета, а во влажную — зеленого?



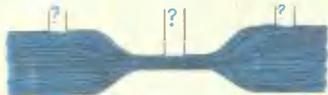
СТО ТЫСЯЧ „КАК“ И „ПОЧЕМУ“

При решении задач разрешается пользоваться любой литературой. Цветными точками выделены наиболее трудные вопросы.

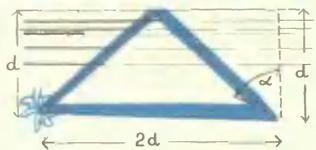
● Нарисуйте и опишите форму капли дождя. Как зависит ее форма от сопротивления воздуха?

● Для защиты самолетов от нападения сзади было предложено использовать ракеты. Однако при испытаниях обнаружилось: вскоре после пуска ракеты разворачивались и летели обратно. Они могли даже сбить самолет, с которого были выпущены. Объясните это явление.

● В трубе с переменным сечением течет ламинарный поток идеальной жидкости. Какое давление будут показывать манометрические трубки, установленные так, как показано на рисунке? Где в каждой из них установится уровень жидкости?



● В жидкости с коэффициентом преломления $n = 1,414$ (таков амилловый спирт) на глубине d находится источник света и небольшая пластинка. Расстояние между источником и пластинкой $2d$ (см. рис.). Пластинка установлена так, что освещенность ее с обеих сторон одинакова. Определите, при каком угле α это возможно. (α — угол между плоскостью пластинки и вертикалью.) ▲▲▲



● В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ проведены диагонали AC и BD . Они разбивают четырехугольник на четыре части, площади которых обозначим соответственно через S_1, S_2, S_3, S_4 . Докажите, что: $S_1S_2 = S_2S_4$; четырехугольник $ABCD$ будет трапецией тогда, и только тогда, когда выполнено равенство $S_2 = S_4$; тот же четырехугольник будет параллелограммом тогда, и только тогда, когда $S_1 = S_2 = S_3$.

● На каждой стороне выпуклого четырехугольника, как на диаметрах, построены круги. Докажите, что круги целиком закроют четырехугольник.

● Постройте графики функций: а) $\operatorname{tg}x + \operatorname{ctg}x = 2\cos y$;
б) $I_x - II + I_x + II + I_y - 2I + I_y + 2I = a + 6$.

В последнем случае проведите исследование поведения графика при различных значениях a .

● Пусть:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ x & \text{при } x > 0; \end{cases} \quad \varphi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ -x^2 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$



ЭКСПЕРИМЕНТ: „ОТКУДА У ВИНТА КРЕПОСТЬ?“

Вертолет коснулся земли, подняв столб пыли. Выключен мотор. Лопасти несущего винта, пробежав по инерции несколько кругов, беззвучно повисли. Обратите внимание, какими вдруг они стали «мягкими»: легко гнутся в руках — можно даже сломать! А ведь только что, когда вертолет был в небе, лопасти эти звенели от напряжения, создавая мощный поток воздуха. В чем же секрет метаморфозы?

Попробуем разгадать. Вырежьте

из куска гибкого картона винт, как показано на рисунке. Конечно, он немного отличается от вертолетного. Теперь закрепите-ка картонный винт на валу электродвигателя, который способен развивать до 100 оборотов в секунду. Включен мотор — винт на наших глазах преобразуется. Аккуратно столкните его с вала — он побежит колесом по столу. Упадет на пол, но все-таки будет катиться. А если на пути его встретится препятствие, упруго отскочит.

● Вычислите давление внутри пузырька воздуха радиусом 2 мм, который находится в воде на глубине 1 м. Напомним, коэффициент поверхностного натяжения воды равен $70 \frac{\text{дН}}{\text{см}}$.

● С какой минимальной высоты должна упасть капля радиусом R, чтобы ей разбиться на n одинаковых капель?

● Определите оптическую силу очков, которые понадобились бы рыбе для того, чтобы нормально видеть в воздухе. Коэффициент преломления воды $n = 1,33$, а радиус глазного яблока рыбы равен 0,5 см.

● Линза разрезана на три части (см. рис.). Затем средняя часть удалена, а крайние сдвинуты вплотную. Постройте создаваемое такой линзой изображение источника света S.

● Обычным фотоаппаратом можно снимать предметы, расположенные не ближе 50 см от объектива. А с какого минимального расстояния можно фотографировать тем же аппаратом, если на объектив надеть насадочную линзу с оптической силой +2 диоптрии?

● Почему пленка нефти, разлитая на поверхности воды, разноцветная?

Постройте графики функций:



$\varphi[\varphi(X)]; \varphi[\psi(X)]; \psi[\varphi(X)]; \psi[\psi(X)]$.

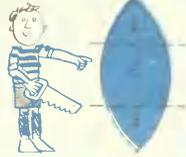
Геометрическое место точек в пространстве отыскать вам будет легче, если вы сможете свести решение задачи к плоскому случаю. Не забудьте также доказать, что все указанные вами точки, и только они, принадлежат к искомому геометрическому месту точек.

● Найдите геометрическое место центров кругов, которые образуются при сечении шара S плоскостями, проходящими: через данную прямую l; через данную точку a.

● Найдите геометрическое место точек, равноудаленных от трех попарно пересекающихся прямых, лежащих в данной плоскости.

● Даны окружность O, точка A, лежащая на ней, и перпендикуляр к плоскости окружности, восстановленный из точки A. Задана точка B на этом перпендикуляре. Найдите геометрическое место оснований перпендикуляров, опущенных из точки A на прямые, проходящие через точку B и произвольную точку окружности O.

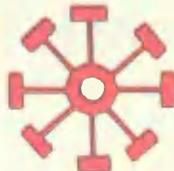
(Окончание Клуба см. на стр. 34)



Теперь придумаем нашему винту работу. Пусть он будет... пилой! Да-да, именно пилой. Закрепите снова его на валу и снова включите электромотор. Поднесите теперь кусочек мела. Винт его легко пилит! Попробуем деревянную планку. Тоже пилится! Картонным винтом-пилой, оказывается, можно одолеть даже стекло, если подсыпать понемногу в то место, где мы пилим, корундовый порошок. Вот вам и задание: проверьте все сами в школьной лаборатории. И ответьте на вопросы.

Отчего ломающийся картон стал вдруг таким прочным? Подскажем

немного — секрет в скорости вращения винта. Но почему так происходит? Оцените также, зная геометрию нашего винта и материал, из которого он сделан, максимально допустимую для него скорость вращения. При каких оборотах им можно пилить мел, а при каких — дерево? Сделайте сами расчет винта, годного для роли пилы.





САМЫЕ, САМЫЕ, САМЫЕ БОЛЬШИЕ

Г. ВИКЕНТЬЕВ

Рис. А. ЛЕБЕДЕВА

Речь пойдет о богатырях техники — о самых больших сооружениях наших дней. Не думайте, что они появились на свет потому, что инженеры захотели «удивить народ». Совсе нет. Богатыри XX века возникли по другим причинам — они были технически целесообразны и экономически выгодны. В них, как в эмблеме эпохи, сконцентрировались сила и разум современной техники. Гигантизация — один из путей развития современной техники.

Резервуары емкостью 100 тыс. т еще 30 лет назад были бессмысленны и, конечно, неэкономичны. Или, например, большие висячие мосты. Сейчас технике под силу вымахать мост с пролетом в 3 км. Но его никогда не будет — слишком дорого и потому невыгодно. Энергетические блоки мощностью 800 тыс. — 900 тыс. квт строят сейчас, только в СССР и США. Это не значит, что их не смогли бы построить, скажем, в Англии. Но там они попросту не нужны. Фирма, занявшаяся этим делом, тут же прогорит. Наш «Антей» выгоден лишь у нас — расстояния в стране большие, пассажиров много, значит, и билет будет дешев.

И так во всем. Каждый нынешний гигант имеет разумное обоснование.



КВАРТИРЫ В ПОДНЕБЕСЬЕ

В начале XIX века в США началось строительство небоскребов. Их непомерный рост явился откликом на дороговизну земельных участков. Вширь расти было чересчур дорого, поэтому они потянулись вверх. Выше всех вырос небоскреб, прозванный «утюгом». Его высота вместе с телевизионной мачтой — 442 м. Но он скоро перестанет быть единственным гигантом. Через пять лет в Нью-Йорке поднимутся два небоскреба-близнеца ростом в 411 м — 110 этажей. В каждом здании разместится 50 тыс. служащих. Их будут развозить по этажам 230 лифтов. Чтобы попасть на последний этаж, придется делать две пересадки (рис. на стр. 23).

В Токио, где земля дороже, чем в Нью-Йорке, родились высоченные здания, которые выглядят настоящими уродцами. Их ширина — всего 80 см. Жильцы дома чувствуют себя в нем хуже, чем в купе вагона.

Инженеры-строители, рассчитывающие прочность металлических конструкций, считают, что дома могут достигать высоты одного километра. Сталь, говорят они, выдержит: 7360 кг на см² — не так уж мало! А один из английских специалистов предложил проект вертикального дома-города, уходящего ввысь на 3200 м — 850 этажей, на которых смогут жить полмиллиона человек! Идея проекта заимствована у деревьев. От ствола главной жилой башни должны отходить в сторону, как ветви, стальные конструкции, несущие квартиры (рис. на стр. 22).

Чемпионат высоты выиграет вскоре Останкинская телевизионная башня в Москве. Она преодолет полукилометровый барьер и сможет доставить передачи ко многим телевизионным антеннам.

ПЕРВЫЕ СИЛАЧИ ЭНЕРГЕТИКИ

На Славинской ГРЭС в Советском Союзе будет установлен турбогенератор мощностью 800 000 квт. За час работы он сможет «поедать» 300 т антрацита. У энергетических блоков меньшей мощности аппетит почти в 1,5 раза больше. Выгоден, значит, гигант! (Фото на стр. 22.)

Атомные электростанции в будущем, видимо, тоже будут большими. Во всяком случае, расчеты показывают, что они смогут конкурировать с обычными ЭС, имея энергетические блоки мощностью 500 000 квт. Для них придется строить графито-газовые реакторы диаметром в 20 м. Стальные резервуары их силы уже не выдержат. Французские специалисты решили заменить сталь предварительно напряженным бетоном. Они составили проект такого крепчайшего резервуара — его высота 50 м. Он замкнет реактор мощностью 480 000 квт.

Говоря об энергетике, к месту будет упомянуть плотины. Среди них первенствует швейцарская «Гранд Даксенс» высотой 284 м, шириной у основания 215 м и дли-

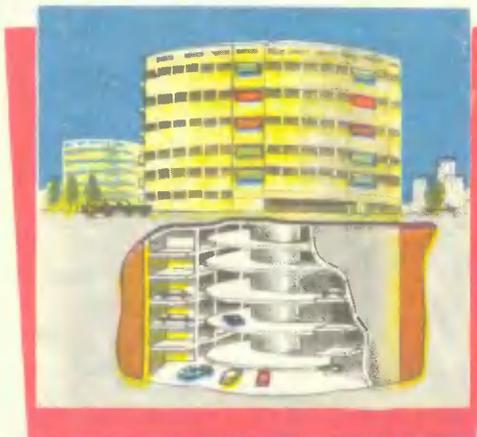


ной 700 м. На нее пошло 6 млн. куб. м бетона! Нурекская ГЭС, строящаяся в Таджикистане на реке Вахш, вскоре «побьет» швейцарскую. Ее плотина поднимется на 300 м.

СПИРАЛЬ ПОД ЗЕМЛЮ

Нехватка земли в больших городах порождает не только высокорослые сооружения. В Швейцарии по тем же причинам гараж заставили расти в землю.





Это большой цилиндр с диаметром круга 50 м. Он сделан из бетона. Крепкое сооружение разделено на камеры, вертикальные стены которого проходят сквозь все этажи: в такой конструкции секрет выносливости гаража.

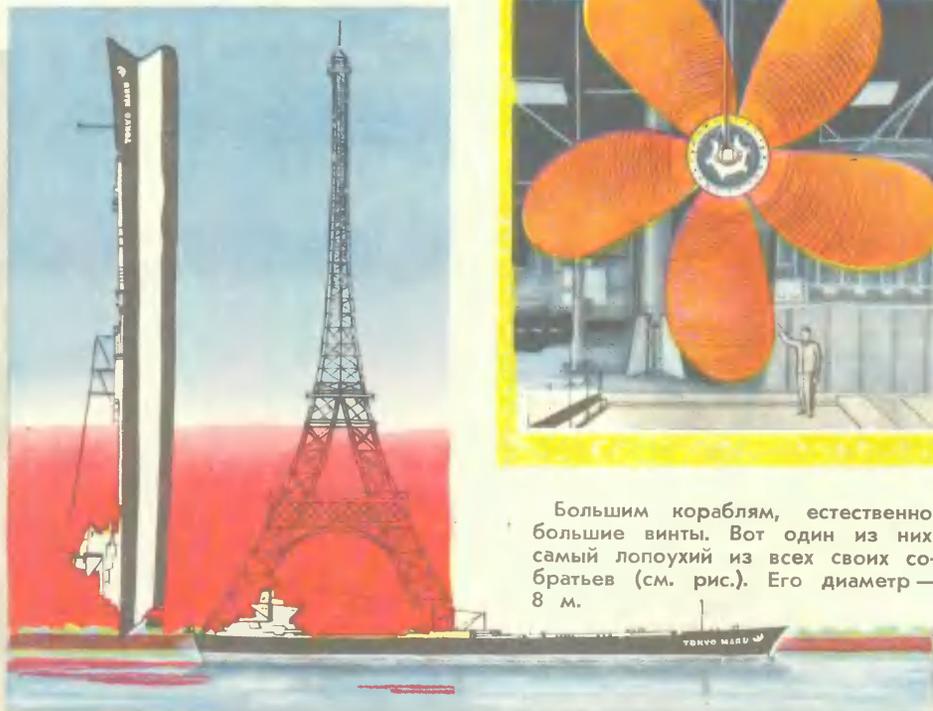
Камеры — это, собственно, боксы для машин (их 580). Они въезжа-

ют в свои ячейки по спиральному пути, который начинается наверху и кончается внизу.

Гараж стоит на опорной призме. Выше ее бетонируется цоколь, разделенный на камеры. Им отводилась важная роль при опускании цилиндра. Чуть гараж при опускании кренится, как камеры с нужной стороны наполняли водой. Сооружение уравнивалось.

МАСТОДОНТЫ ЗЕМНЫЕ, ВОЗДУШНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ

На море первенство принадлежит двум японским танкерам. На рисунке вы видите «Токио-мару» рядом с Эйфелевой башней. Даже в таком сравнении он не проигрывает. Ведь его длина — около 300 м. Другой танкер — «Идемицу-мару» еще больше: его длина 342 м, а ширина — 43 м. В его необъятное чрево можно залить 209 тыс. т жидкого топлива (фото на стр. 23).



Большим кораблям, естественно, большие винты. Вот один из них, самый лопахуй из всех своих собратьев (см. рис.). Его диаметр — 8 м.



Среди кораблей пятого океана мировым гигантом признан советский «Антей». Он вмещает 720 пассажиров. Тому, кто захочет узнать об «Антее» более подробно, советуем прочитать № 8 «Юного техника» за 1965 год.

Теперь о гигантах космических. Среди них бесспорные тяжеловесы «Протон-1» и «Протон-2». Космические научные станции весят по 12,2 т каждая. В июле и сентябре 1965 года советские гиганты были выведены на околоземную орбиту.

На рисунке вы видите часть американской ракеты-носителя. Она так велика, что человеку приходится опускаться в ее сопло, как в жерло вулкана.



(По материалам журнала «Молоды техник»)

ФАКТЫ НА
ВСЯКИЙ
СЛУЧАЙ

СНЕГООЧИСТИТЕЛИ В НЕБЕ

«Нужен, как прошлогодний снег», — говорим мы о том, в чем совсем не нуждаемся. А между тем есть люди совсем не безразличные к прошлогоднему снегу. Живут они в сотне километров от Москвы, в городе Обнинске, где находится филиал Института прикладной геофизики. В жаркие летние дни они изучают данные выпадения снега прошлой зимой. Зачем же им прошлогодний снег?

Снеговые заносы сбивают работу городского транспорта. Для садов и цветников, парков и сиверов нужно гораздо меньше влаги, чем могут дать вешние воды. Вот и приходится днем и ночью на улицах города работать огромной армии снегоочистителей и самосвалов. Только в одной Москве оно двадцати миллионов в год тратятся на уборку снега. (Вот она, цена снега!)

А можно ли уменьшить выпадение снега в городе? Если поднять в небо самолет и обработать снеговое облако мелкорастолченной углекислотой, то под ее воздействием крошечные снежные хрусталики соберутся в тяжелые хлопья и выпадут там, где нужно. Но ведь обработать надо не несколько гектаров, а огромные площади.

И вот обнинские геофизики проводят тщательные исследования. На каком расстоянии от Москвы начинать обрабатывать тучи углекислотой? Какие тучи лучше поддаются обработке — плотные или редкие? Засыпать облако быстро или постепенно? Десятки вопросов встают перед учеными. Когда они на все ответят, мы сможем управлять зимней погодой.



Вести с пяти материков



ПОЛ-«РЕНО» И ЕЩЕ ПОЛ-«РЕНО».

Автомобиль марки «рено» шел по автострасе с дозволенной скоростью и ничем не выделялся среди прочих машин. Потом он вдруг развеединился на две части. Правая и левая половины некоторое время ехали сами по себе, обгоняя изумленных соседей. Но вот они вновь слились воедино, и дальше путь продолжал уже обычный «рено». Полицейский зажмурился, а когда открыл глаза, опять увидел две половинки. Раздался свисток. Под кузовом нарушителя были обнаружены двое на мотоциклах, которые везли по половине «рено» (Франция).

ТЕЛЕВИЗОР ОДИН, ЭКРАНА ДВА.

Электронная трубка в этом телевизоре тоже одна. Но она плоская. Две ее большие поверхности, отстоящие друг от друга всего на 6 см, и есть экраны. Поэтому, сидя по обе стороны от телевизора, можно смотреть одну и ту же программу (журнал «Млоды техник»).

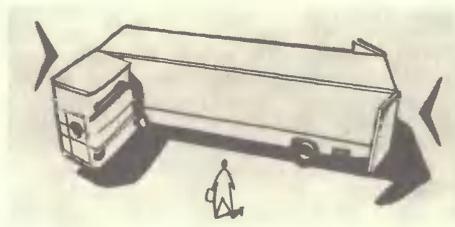
ВСЕГДА СУХОЙ «БУТЕРБРОД». Льет дождь, и на дорогах в это время авария за аварией. Как ни стараются автомобильные «дворники», а с сильным дождем им все

равно не справиться. Поэтому в Канаде решили передние стекла машин превратить в «бутерброды» — покрыть их слоем пасты. Толщина слоя — всего 4 сотых микрона. Но и этого хватает, чтобы вода быстро-быстро снытывалась со стекла.

КТО БОЛЬШЕ? Полюс холода уже несколько раз менял свое место жительства. До недавнего времени он был прописан близ советской антарктической станции «Восток». В 1960 году термометр там показал минус 83,3°. Но совсем недавно этот рекорд был побит — норвежский полярный институт сообщил, что у Южного полюса отмечена температура минус 94,5°.

ПОТАЙНАЯ ДВЕРЬ АВТОМОБИЛЯ.

У всех автофургонов одна дверь — сзади. Хотя и широка она, но через два выхода погрузить и выгрузить товар куда быстрее. Только вот где делать второй выход? На рисунке вы видите, как оригинально решили эту задачу венгерские конструкторы.



САМЫЙ ДЛИННЫЙ мост в Европе построен в Голландии. Он соединил два острова в городе Роттердаме. Сначала через 100 м были поставлены опоры, имеющие форму буквы «А» (см. фото). Затем с помощью двух кранов укладывался сразу целый пролет. Краны по специальной решетчатой конструкции шли дальше, ставили следующую секцию и т. д. Так, один за одним были уложены все пролеты, образовавшие 4,8 км нового моста.



«МИНИАТЮРНЫЕ» СВИНЬИ. Их действительно можно так назвать, хотя они весят не так уж и мало — 70—100 кг. А в среднем свинья, как известно, тянет в 3 раза больше. Животных заставили похудеть не зря. Они предназначались для лабораторных исследований, и чем изящнее они становились, тем легче было с ними иметь дело — меньше требовалось еды, меньше опытных лекарств. Вот почему каждое поколение оказывалось значительно хуже своих родителей (журнал «Сайенс ньюс»).

ПРОГНОЗ НА ВЧЕРА. Английские специалисты обучили электронно-вычислительную машину предсказывать погоду на сутки вперед. Электронный прогноз с точностью до часа говорит, когда будет дождь, и с точностью до 20 миль — где он будет. Однако на это у машины уходит много времени. Практически ее прогноз относится уже ко вчерашнему дню. Ученые считают, что только в середине 70-х годов удастся сделать «электронного предсказателя», который сможет затрачивать на ту же работу не более 2 минут.

МОДЫ 2000 ГОДА. Парижские портные утверждают, что к концу века ткани костюмов будут заменены алюминиевыми сплавами. Они будут такими мягкими, что не смогут ранить кожу. Единственная сложность будущих костюмов — замок. Их, видимо, придется снимать и надевать с помощью специальных механиков.

СОВСЕМ ДРУГАЯ СКАМЬЯ. Поступить в японские университеты нелегко — слишком велик конкурс. И те, кто не надеется на свои знания, прибегают к другим, «скрытым» способам. Один из них — похищение билетов. В прошлом году университету города Киото пришлось печатать экзаменационные билеты в местной тюрьме. Но и отсюда они чуть-чуть не были похищены. Университет Хиросимы поступил точно так же. Но, несмотря на мощную охрану, клерки все же сумели вынести нужные гранки. Афера раскрылась. Кто попал вместо студенческой скамьи на скамью подсудимых.

ЕЩЕ ОДИН КОСМИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР. Индия вскоре запустит свою первую космическую ракету. Предприятия страны обеспечат ее электронным оборудованием и твердым топливом. Ракета будет запущена летом этого года для сбора метеорологических данных в атмосфере. Она поднимется не очень высоко — до 180 км. Но ведь это только начало.

РЫЦАРИ XX века. «А что делать, — говорят полицейские города Детройта (США). — Нам надо себя обезопасить». Так и возник этот железный костюм (см. фото). Его фары и смотровые стекла сделаны из пуленепробиваемого стекла. Прямо танк!



ЧЕМ БЫСТРЕЕ, ТЕМ НЕУДОБНЕЕ. Скорость автомобилей растет. Это не проходит для водителей и пассажиров даром. Быстрота требует уменьшения высоты машины. Приходится, увы, идти на это. И вот что получается: попасть в скоростной автомобиль (см. фото) можно только через крышу. При нажатии кнопки дверки лимузина выползают наружу, сдвигаются вперед, а половина крыши тем временем откидывается. Так же хитро приходится вылезать обратно (журнал «Хобби»).

ЦВЕТ ЗДОРОВЬЯ. Цыплят поместили в разные клетки — в голубую, красную, оранжевую, желтую, зеленую и фиолетовую. Через три недели их взвесили. Более других поправились жители голубого домика. Меньше всех прибавили в весе цыплята в красной клетке — у них отсутствовал аппетит (США).

ЭТО ВСЕГО ЛИШЬ ШУТКА ФРАНЦУЗСКОГО фоторепортера. В одном из зоопарков он попросил сторожа «сменить голову». Тот принял своего «приятеля» верблюда и, сладко покурив его, заснул в столь необычной позе.



ВСЛУХ ВСЕМ КЛАССОМ

В. ФАЙДЮК, В. РОМАНОВСКИЙ

Случалось такое на уроках иностранного языка и у вас: вызвал учитель одного ученика читать новый текст, а остальным скучно, внимание рассеивается, и каждый начинает шептаться с соседом.

Вот если бы можно было одновременно всем читать текст вслух! Конечно, не мешая друг другу! Все заняты делом, не шумят, а учителю остается только контролировать и поправлять учеников. Неплох и такой вариант: одни ученики самостоятельно между собой практикуются на уроке в разговорной речи, а остальные прослушивают эталонную речь, записанную на магнитофоне или пластинке. Тогда уж не пошумишь! И 45 минут пролетят незаметно!

Такие специальные классы для обучения иностранному языку уже есть в некоторых школах. Изготовить своими силами необходимую аппаратуру не так сложно, а если в вашей школе есть еще 10—15 радиолюбителей, то можете смело приступить к делу.

Общая схема аппаратуры показана на рисунке 1. Попробуйте разобраться в ней, не забывая заглядывать на рисунок на 2-й странице обложки.

У каждого ученика есть головной телефон типа ТОН-2 и микрофон, который он держит в руках, когда говорит. Специальные усилители (их столько, сколько учащихся, плюс усилитель учителя) укреплены с нижней стороны парт. На столе учителя установлен пульт управления, от которого идут провода ко всем усилителям. Какие же связи позволяют осуществить такую аппаратуру? Прежде всего прослушивать каждому учащемуся через головные телефоны только свою речь. Затем выполнять индивидуальные задания, парную и групповую работу по заданной программе; иметь двухстороннюю связь между учителем и учеником; контролировать учителя выборочно любого учащегося без нарушения работы остальных и, наконец, прослушивать всем учащимся одновременно эталонную речь с магнитофона или проигрывателя.

Усилитель. Их в нашей аппаратуре (рис. 1) 23. Смонтированы они попарно в металлических коробках в виде отдельных блоков. Такой монтаж удобен тем, что предельно укорачивает провода до микрофона.

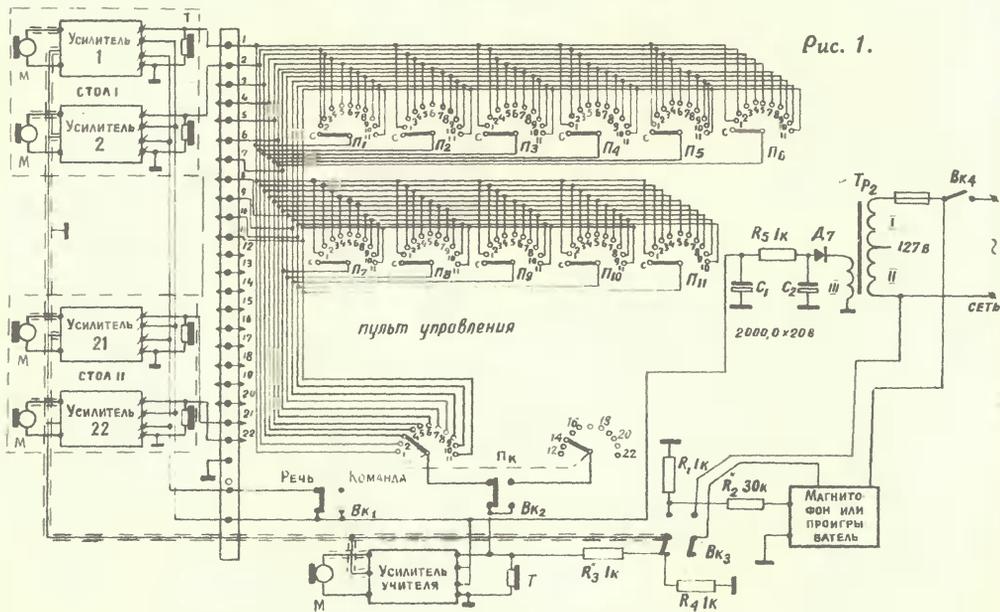
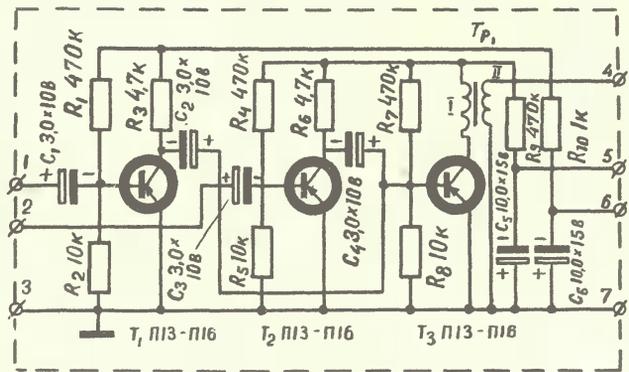


Рис. 1.

Рис. 2.

Схема усилителя настолько проста, что тому, кто уже собирал карманный приемник, с нею легко справиться. Только вначале наиболее опытный из вас должен продумать расположение деталей на плате и изготовить один образец.

Усилитель имеет два входа и один выход (рис. 2). Сигнал с выхода динамического микрофона типа ДЭМШ-1 поступает на клеммы 1—3,



усиливается микрофонным усилителем (МУ), собранным на транзисторе T_1 , и подается на усилитель мощности (УМ) на T_3 . Нагрузкой его служит трансформатор T_{P1} , во вторичную обмотку которого включен головной телефон (клеммы 4—7). Транзистор T_3 находится в таком режиме, что обеспечивает достаточную выходную мощность при параллельном соединении телефонов всех учащихся.

Вторые входы усилителей (клеммы 2—3, рис. 2) соединены между собою и экранированным проводом связаны с пультом управления. Это позволяет учителю поправлять учащихся, а также подавать сигнал эталонной речи от магнитофона или проигрывателя. Сигнал, поступающий на второй вход, усиливается транзистором T_2 (усилитель общей программы — УОП) и затем подается на усилитель мощности. Когда учителю нужно подать ту или иную команду, он снимает (тумблером $ВК_1$) напряжение с микрофонных усилителей.

Данные деталей усилителя возьмите из принципиальной схемы. В качестве трансформатора T_{P1} можете использовать выходной трансформатор от приемников «Атмосфера», «Селга» или близкие по параметрам.

Общее потребление тока одним усилителем не превышает 5 ма.

Телефонно-микрофонный гарнитур. Приобретите головные телефоны ТОН-2. Выньте механизм регулятора громкости и в его корпусе расточите углубление под капсулу ДЭМШ-1. На дно (для устранения возможного люфта) подложите тонкий фланелевый кружок. В крышке корпуса бывшего регулятора, против капсулы, просверлите по треугольнику три отверстия 2—3 мм. Перед окончательной сборкой к выводам капсулы через штifte припаяйте экранированный провод (только не забудьте о полярности!). Микрофонный и телефонный провода протяните через общую хлорвиниловую трубку, а концы распаяйте на четырехполюсную телефонную вилку. У вас получится телефонно-микрофонный гарнитур, схожий с тем, что изображен на рисунке 3. При разговоре микрофон держите в руке.

Пульт управления рассчитан на группу не более 22 человек. Его электрическая схема дана на рисунке 1.

При индивидуальной работе учитель с пульта может соединить телефоны любой группы учеников от одного и более. Для этого число переключателей П1—11 должно было бы соответствовать числу учащихся, а каждый переключатель должен иметь число переключений, также равное числу ребят в классе. Но поскольку в нашей схеме используются обычные галетные переключатели на 11 положений с двумя платами, то число возможных коммутаций нам пришлось сократить.

На рисунке 1 показана схема соединений первых плат переключателей П1—11. Они позволяют связать между собою до 11 учеников. На вторых платах аналогично распаяются усилители от номера 12 до 22. Возможных вариантов переключений здесь 10.

Поставив все переключатели в положение «С», учитель дает возможность каждому ученику тренироваться самостоятельно: читать и пересказывать текст вслух, выполнять любое индивидуальное упражнение. При иных поло-

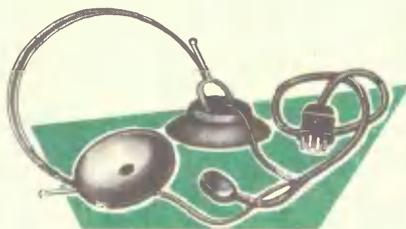


Рис. 3.

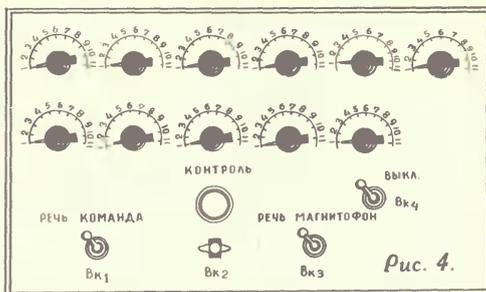


Рис. 4.

жениях переключателей ведется групповая работа — взаимопроверка, диалог, беседы. Учитель контролирует любого ученика, поворачивая ручку переключателя P_k и тумблер B_{k_2} .

Тумблер B_{k_3} позволяет подавать на все усилители одновременно речь учителя или эталонную речь с магнитофона или проигрывателя. Величины резисторов R_2 и R_3 подбираются при настройке аппаратуры для получения желаемой громкости в телефонах на рабочих местах.

Вся схема пульта управления, очерченная на рисунке 1 пунктирной линией, монтируется на одной панели. С лицевой стороны панель может быть такой, как показано на рисунке 4. С нижней стороны укрепите усилитель учителя, планку для подпайки проводов от 22 усилителей и выпрямитель.

Трансформатор T_p имеет следующие данные: I обмотка ПЭЛ 0,25—550 витков, II обмотка ПЭЛ 0,25—700 витков, III обмотка ПЭЛ 1,0—40 витков. Железо от приемника «Рекорд-61».

Монтаж внутри пульта сделайте обычным медным проводом в хлорвиниловой изоляции. Четыре линии связи от пульта управления к усилителям учащихся проведите обычным телефонным двухжильным проводом в хлорвиниловой изоляции. Пятый провод к усилителям УОП должен быть экранирован. Проложите провода аккуратно по полу и накройте фанерными или жестяными полосками.

Хорошо освоив аппаратуру лингафонного кабинета, можете ее немного усложнить. Добавьте фильмоскоп или диафонпроектор. О том, как это сделать, рассказывается в журнале «Иностранные языки в школе», № 4, 1965 г. и № 1, 1966 г.

СО СТОЛА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Бактерии можно считать поварями внутренних водоемов. Они усваивают органические вещества суши и синтезируют в своих телах белок — ценнейший корм для рыб. Впервые доказана цепочка: органика с суши → бактерии → водные животные.

Прививка мономера к полимеру меняет свойства последнего. Он приобретает желанные для специалистов качества. Секрет не в химических процессах, как считалось раньше, а в изменении кристаллической решетки.

Для создания искусственных землетрясений применены авиабомбы. Сейсмические волны от них были зарегистрированы на рассто-

янии 110 км от места взрыва. Земную кору при этом удалось «просветить» на 25 км вглубь.

В плоскости орбиты Земли существует диск из нейтрального водорода. Его толщина 5000 км (радиус Земли), протяженность на утренней стороне 3000 км, на вечерней 10 тыс. км. Открыт также газовый «хвост» нашей планеты. Солнечная радиация сдувает его с дневной стороны Земли на ночную.

Процесс растворения He^3 в He^4 можно использовать для получения сверхнизких температур. Это, в сущности, реакция с поглощением тепла. На опытной установке уже достигнуто $0,25^\circ K$ — температура, близкая к абсолютному нулю.

ПУТЕШЕСТВИЕ ЗА ХОЛОДОМ

В. ГЛУХОВ

Рис. В. СКУМПЭ



Первая низкая температура была получена искусственным путем еще до 1740 года. Добились ее самым нехитрым способом — смешали лед с поваренной солью. Температура была незначительная — всего -21°C .

Через 100 лет после первого эксперимента уровень столбика термометра опустился уже ниже -100°C . В 1900 году остановился на отметке -259°C , а в 1908 году показывал -269°C . Счет с этой поры ведется не на десятки, а на доли градусов. Зато какие это доли! Они отвоевываются у природы на самой границе холода — у абсолютного нуля ($-273,16^{\circ}\text{C}$). Ниже температуры нет! Впрочем, достичь абсолютного нуля практически и не удастся. Это аксиома, признанная учеными. К нему можно лишь приблизиться. Но низкие температуры не самоцель. Холод требуется ученым, чтобы полнее изучить свойства материи. На космическом морозе вещества ведут себя самым неожиданным образом.

Так, в 1911 году открыли сверхпроводимость — сначала у свинца, а потом и у других веществ. В свинцовом кольце, куда однажды «впрыснули» ток, он мог бы циркулировать вечно. При температурах, близких к абсолютному нулю, проводник был лишен электрического сопротивления!

Честь открытия сверхпроводимости принадлежит Камерлинг-Оннесу. Голландскому ученому первому удалось получить жидкий гелий. Наряду с азотом и водородом гелий самый удобный газ для исследования холода.

Правда, гелий стал широко применяться в лабораториях только после того, как его научились хранить. Он очень легко испаряется. Джеймс Дьюар сконструировал для таких жидкостей специальный сосуд, в котором их можно было не только хранить, но и даже перевозить.

С получения жидкого гелия в современных лабораториях мы и начнем наш рассказ о том, какими способами ученые штурмуют сегодня космический холод. На рисунке слева, стр. 32, вы видите установку для сжижения гелия. Конструкция ее в действительности может быть отличной от нашей, но принцип тот же. Кстати, таким способом можно получить и жидкий азот и водород, практически любой газ.

Итак, имея в лаборатории такую установку и несжиженный гелий, можно приступать к делу. Включаем компрессор (см. рис.). Газ сжимается под давлением поршня и начинает свой первый цикл движения по трубам. Первое устройство, куда он попадает, — холодильник. В процессе сжатия гелий нагрелся, и лишнее тепло надо отвести. По спиральной трубке гелий бежит в сосуде, заполненном водой, и охлаждается там до $+20^{\circ}\text{C}$.

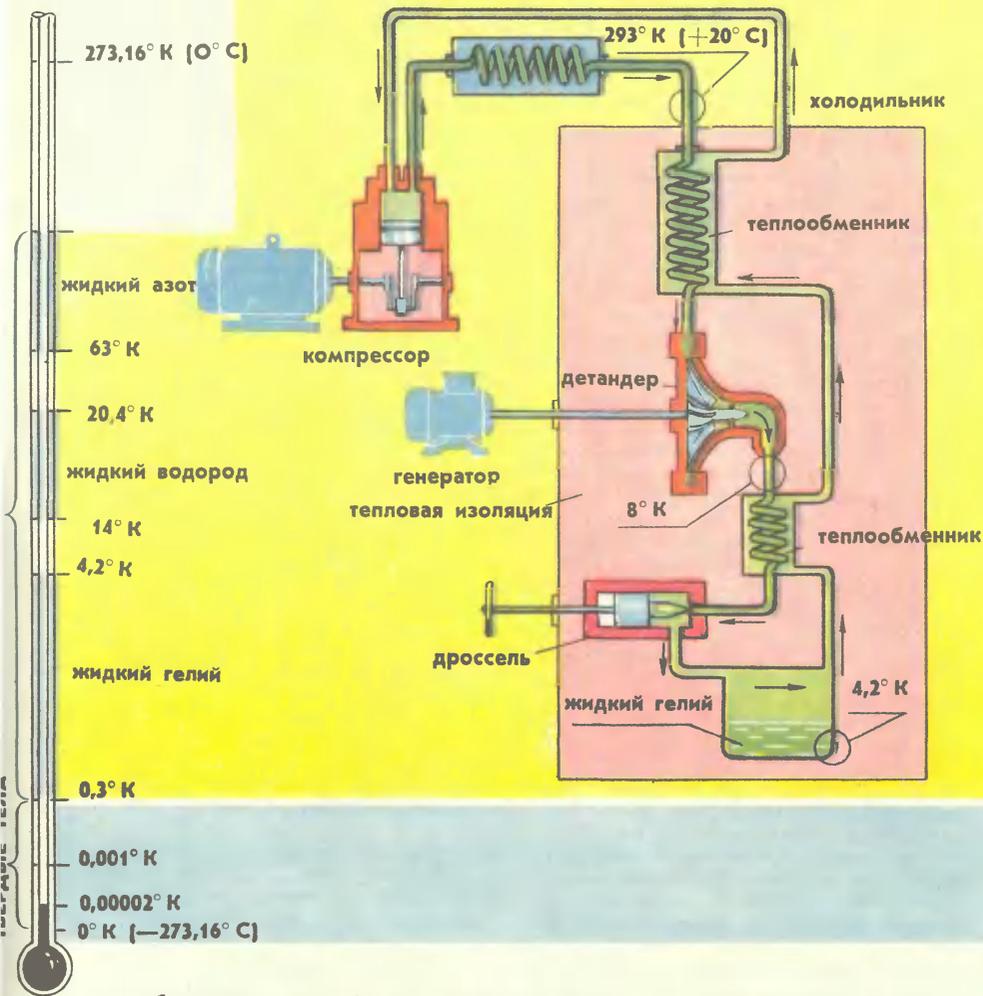
Более холодным он становится в другом холодильнике, называемом теплообменником. Забегая вперед, скажем, что здесь гелий охлаждает сам себя. Трубку в сосуде обегает уже не вода, а пары того же гелия, охлажденные в устройстве до -220°C . Но цикл наш только что начался, и температура в теплообменнике пока гораздо выше той, что на рисунке.

Из теплообменника путь гелия лежит в детандер — одно из главных устройств, добывающих холод. Здесь газ заставляют поработать: вращать турбину или передвигать поршень (у нас на рисунке детандер турбинный) и вырабатывать электрический ток. Потрудившись, газ уменьшает запас своей внутренней энергии и еще более охлаждается.

И снова путь гелия лежит в теплообменник, а оттуда в новое устройство — дроссель. Это вентиль, который сбрасывает давление газа до атмосферного. Расширившись, гелий охлаждается настолько, что часть его превращается в жидкость и стекает в сборник. А пары отсасываются компрессором и бегут опять по трубам, чтобы начать весь цикл сначала. По пути они-то и охлаждают в теплообменниках очередную порцию гелия.

Температура жидкого гелия -269°C ($4,2^{\circ}\text{K}$). Как видите, нам еще далеко

ПОЛУЧЕНИЕ ЖИДКОГО ГЕЛИЯ



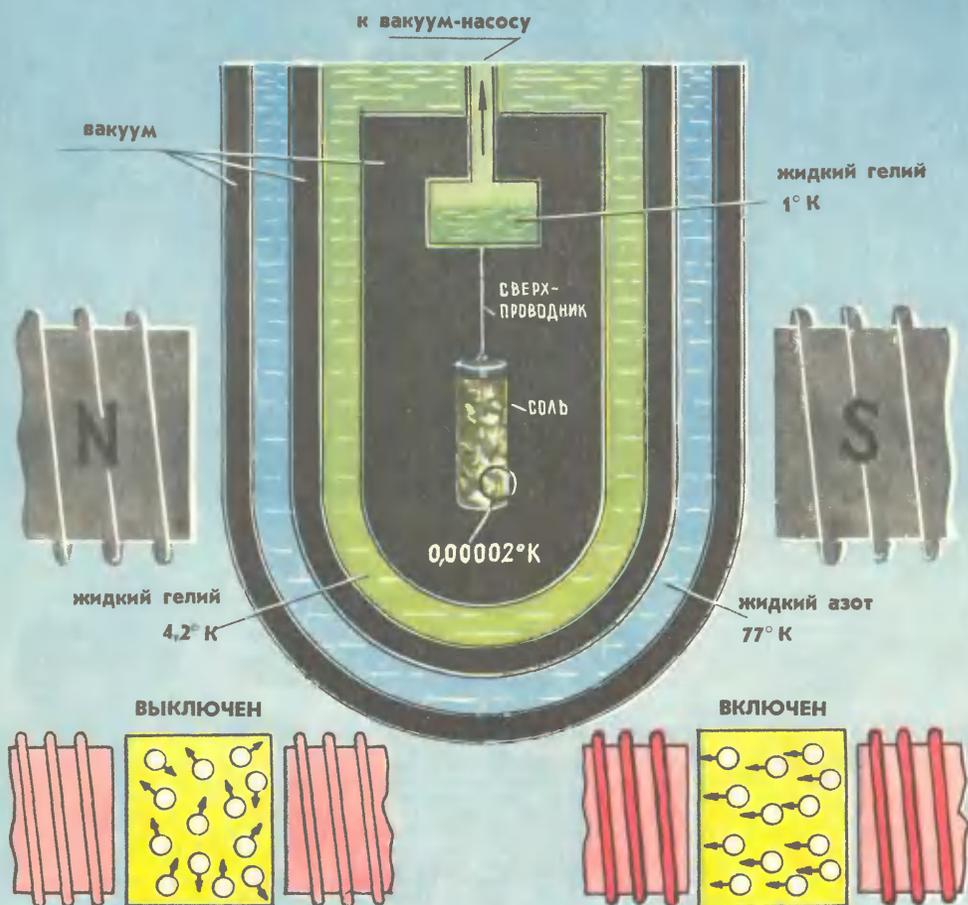
до абсолютного нуля. Но вы, наверное, слышали о таком явлении. В горах, где давление понижено, вода кипит даже при температуре $+70^{\circ}\text{C}$. Вот используя этот эффект — понижая давление и заставляя гелий кипеть, мы можем охладить его до $0,3^{\circ}\text{K}$.

Для нового эксперимента нам потребуется сосуд Дьюара, о котором мы упоминали в начале статьи. Каков он, вы видите на рисунке справа. Одетый в «сто рубашек» — вакуумную, гелиевую, азотную, он надежно защищает соль, помещенную внутрь сосуда, от малейшего притока тепла.

Столбик соли висит на тоненькой ниточке сверхпроводника, прикрепленной к ванночке с жидким гелием. Кроме сверхпроводимости, наша «веревочка» обладает еще одним важным для нашего опыта свойством — она почти не проводит тепла. Итак, откачав из сосуда воздух и охладив с помощью гелия его внутреннюю поверхность до температуры 1°K , можно приступить к эксперименту.

Внимание: включены магниты — опыт начался! Все, что происходит сейчас в сосуде, не в силах «увидеть» ни один прибор. Специальные «хитрые» термометры измеряют только температуру.

МАГНИТНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

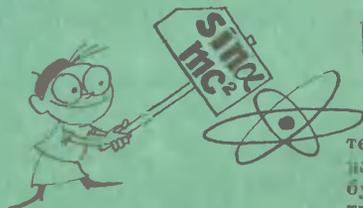


А происходит в сосуде вот что. Включен магнит. Ионы кусочка соли забеспокоились и, словно по команде, спешат выстроиться по направлению магнитных линий. Суетятся при этом настолько энергично, что соль даже нагревается. Ненамного — на какие-то доли градуса. В магнитном поле наш сверхпроводник-веревочка потерял свое основное качество — сверхпроводимость. Однако он приобрел другое, более сейчас важное, — теплопроводность. И выделившееся тепло ушло и поглотилось в ванночке.

Магнит выключен. Теперь ионам незачем держаться «по струнке». Они снова в движении. Им нужно тепло! А взять его неоткуда! Веревочка-обманщица снова успела стать сверхпроводником и тепловым изолятором. Приходится ионам, «поднатужившись», забирать остатки тепла у самой соли.

Так у соли «вымораживают» почти все тепло, которым она обладает. Практически ее можно заморозить до $0,001^{\circ}\text{K}$. Когда же ученые научились управляться подобным способом не только с ионами, но и с ядрами атомов некоторых веществ, например меди, они сумели достичь температуры еще меньшей — $0,00002^{\circ}\text{K}$! Получил ее в 1956 году французский исследователь Н. Кюри. Штурм абсолютного нуля продолжается.

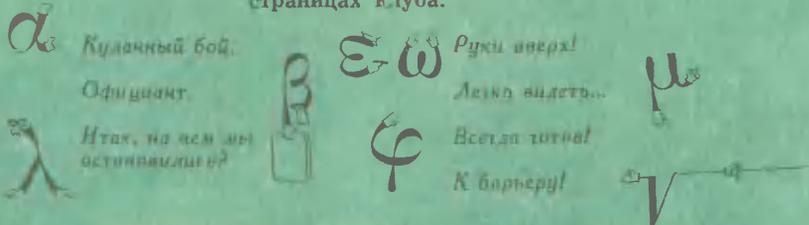
КЛУБ „XYZ“



РАЗВЕСЕЛИТЕ БУКВУ

Первую попытку сделал художник. Предлагаем теперь вам, ребята, пофантазировать и продолжить серию его рисунков. Объектами могут быть буквы любого алфавита: русского, греческого, латинского, а также любые физические и математические знаки.

Лучшие рисунки мы опубликуем на страницах клуба.



«ИСКРЕННЕ ВАШ НИЛЬС ГЕНРИК АБЕЛЬ...»

«...Копенгаген $\sqrt{6064321219}$ ». Так заканчивалось письмо норвежского математика своему учителю. После некоторого размышления тому все-таки удалось понять смысл записи. Под корнем было зашифровано: 4 августа 1823 года.

Попробуйте проверить, правильно ли понял учитель. Предупреждаем, десятичные знаки принимаются во внимание.



ПЕРВЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ЭДИСОНА



Интерес к экспериментам у американского изобретателя Томаса Эдисона пробудился еще в раннем детстве. Семи лет, прослышав о том, что газы могут поднимать в воздух тяжелые тела и позволяют в будущем использовать их в летательных аппаратах, маленький Томас решил лично проверить предположения ученых. Он уговорил своего друга... принять сильную дозу порошков Зейдлица.

Результат эксперимента: друг вместо полета корчился от боли, а юному исследователю грозило знакомство с розгами.

ТАЛЕР ЗА ОТКРЫТИЕ

Весной 1912 года несколько известных немецких физиков получили по почте письма одинакового содержания:

«Я намерен сделать в июне доклад в Немецком физическом обществе. Тему я не могу еще сформулировать точно, однако хочу Вам сказать, что приложенная фотография будет играть в сообщении большую роль. Предлагаю Вам и Вашим коллегам задачу: что изображено на фото? Кто отгадает, получит талер...»

К каждому письму была приложена фотография: странный орнамент из темных точек на сером фоне. А в конце письма стояла дата и никому еще не известная подпись — Макс фон Лауэ.

Спустя некоторое время молодой немецкий физик прославился на весь мир. Его исследования открывали новый этап в кристаллографии. А шуточная фотография, приложенная к письмам, была свидетельством важного открытия. Это был портрет кристалла в лучах Рентгена.

ГЕРБ РЕНТГЕНА

Когда немецкий ученый Вильгельм Конрад Рентген открыл в 1895 году X-лучи, названные впоследствии его именем, первым поздравил его с блестящим успехом известный немецкий карикатурист Диц. Он преподнес Рентгену в подарок... герб, нарисованный по всем канонам дворянской геральдики.



про изобретателей и ученых



ПРАВДА ОБ ЭЛЕКТРАХ

РАССКАЗ

Анджей ЧЕХОВСКИ

Рис. М. САПОЖНИКОВА

В тот день мы оказались за городом и играли в Электров. Только Арно начал считать, кому из нас быть Электром, как вдруг над нашими головами раздался оглушительный свист снижающейся ракеты. Она опустилась в нескольких десятках шагов от нас и еще некоторое время покачивалась на длинных, точно у паука, ногах.

— Я еще не видел такого типа ракет, — заметил Арно, — наверное, какая-то новая модель.

Мы подошли ближе. Ракета, согнув свои лапки, коснулась брюхом земли. Она и вправду была странной. На ее корпусе черным лаком были нарисованы какие-то знаки.

— А почему никто не выходит? — удивленно спросил я.

— Глупый, — самоуверенно сказал Арно. — Прежде всего ракета должна остынуть.

Вскоре дверь, замаскированная на брюхе ракеты, открылась, из темного провала высунулась длинная складная лестница, и кто-то начал спускаться по ней. Он был похож на настоящего человека в шлеме и сербристом скафандре.

— Если это Электр, — заметил Арно, — то выглядит довольно странно.

Тем временем пилот снял шлем, и мы увидели, что он действительно человек. От удивления Арно даже присвистнул. В этот момент пилот заметил нас и помахал рукой, чтобы мы подошли ближе.

— Может быть, лучше удрать? — спросил я.

Однако Арно придерживался иного мнения.

— Пойдем, — сказал он. — Сбежать мы всегда успеем.

Пилот поджидал нас, сидя на перекладине лестницы. Когда мы приблизились, он спросил, как нас зовут.

— Меня — Рой, — сказал я.

— А меня — Арно. А тебя как звать? — спросил Арно.

— Том. — Пилот широко улыбнулся. — И что вы тут делаете?

— Мы играем в Электров, — быстро ответил Арно.

— Первый раз слышу, — удивленно заметил пилот. — Что это такое — Электры?

Арно чуть не задохнулся от удивления. Пилот же продолжал внимательно всматриваться в нас, и постепенно улыбка сползла с его лица.

— Мне нужно вам объяснить, ребята, — сказал он. — Я прилетел с Земли и совсем не собираюсь шутить. Я в самом деле не знаю, что означает слово «Электр».

— Врет, — шепнул мне Арно. — Земля? Нет такого города...

Пилот вынул из кармана бумажную трубку и блестящую коробочку. Взял бумагу в рот, чиркнул по коробочке, и то, что он держал губами, зажглось. Огонек едва виднелся, зато дыму было много. Арно закашлял.

— Ну, — нетерпеливо заметил пилот, — Земля — планета в солнечной системе. Без шуток, можете мне верить. Теперь скажите мне об Электрах!

— Ах, вот оно что, — догадался Арно. — Ты прилетел с другой планеты.

— Вот именно, — подтвердил пилот и затянулся густым дымом. — Итак? — нетерпеливо заметил он.

Теперь пилот смотрел на меня, поэтому ответил я:

— Электры бывают разные.

— Какие именно?

— Например, полицейские, пилоты, мыслетроны и супермыслетроны, транзисторные и ламповые.

— Значит, роботы.

Я даже испугался.

— Так нельзя говорить. Это очень нехорошее слово.

На лице пилота мелькнула улыбка.

— Значит, вы играли в этих... Электров?

— Да, — вмешался Арно. — Это очень интересная игра. Сначала считают, кому быть Электром. Затем Электр может другому приказывать, например, заставит влезть на дерево, или поймать травунчика, или же сорвать светлорос с клумбы и не дать поймать себя сторожу. Затем первый становится Электром и может отыгаться на человеке.

— Наверно, наоборот? — спросил пилот. — Тот, кто был Электром, должен слушаться человека?

— Ничего подобного, — заметил я. — Все обстоит именно так, как сказал Арно.

Пилот так пристально посмотрел на нас, что нам стало не по себе.

— Я думаю, вы не хотите убедить меня в том, что у вас машины приказывают людям...

— Не машины, а Электры, — запротестовал я.

— А что тогда делают люди?

— Разное. Работают в магазинах или на электростанциях, продают магнетерий.

— А почему Электры не делают этого?

— Потому что они намагнитились бы, — пояснил я. — На дверях можно повесить надпись: «Внимание, 1000 гауссов», и ни один Электр не войдет внутрь.

— А еще где работают люди? — спросил пилот. — У вас есть ученые? Ну, такие люди, которые занимаются физикой, математикой и так далее.

Мы с Арно переглянулись.

— Нет, — уверенно заявил Арно.

— Может быть, на этой планете вообще нет школ? Вы умеете читать и писать?

Арно обиделся.

— Конечно, есть школы, — сказал он. — Но сейчас у нас каникулы.

Пилот встал и начал прохаживаться около ракеты взад и вперед.

— Кто правит вашей планетой?

— Президент, — сказал Арно.

— Я надеюсь, он человек?

Арно вытаращил глаза.

— Кто же является у вас президентом, черт побери?

— Супернадмыслетрон, — неуверенно заявил Арно.

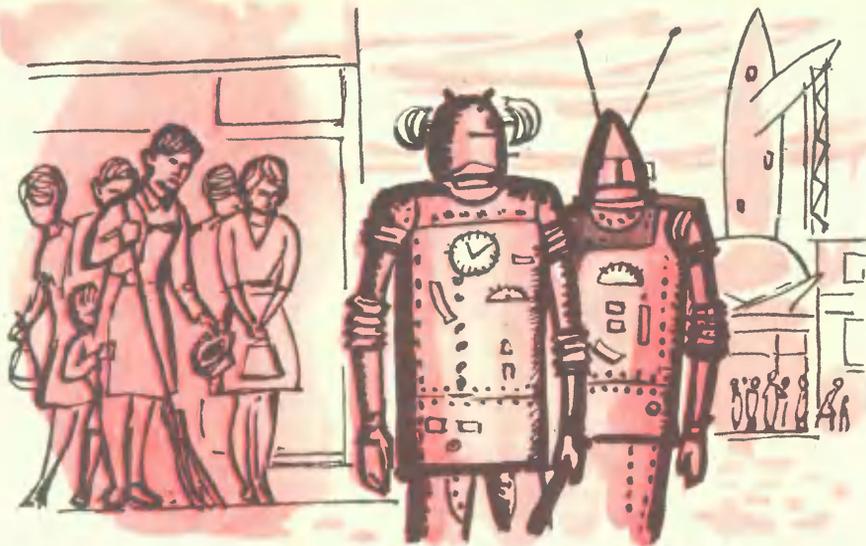
Пилот был порядком разозлен, но ничего не сказал, только начал ходить еще быстрее. Через некоторое время, видимо успокоившись, он тяжело опустился на лестницу.

— Слушайте, парни, — начал он. — Либо я сошел с ума, либо на вашей планете происходит что-то неладное. Я всегда считал, что корабли с Земли должны посещать звездные колонии не чаще, чем один раз в двадцать лет, но даже мне не пришло бы в голову, что за это время может дойти до... восстания машин, ведь у вас что-то произошло в этом духе. Почему же люди слушают приказы этих Электров?

Арно снова опередил меня:

— Потому что они умнее.

Пилот высказался так витиевато, что ни я, ни Арно не сумели запомнить того, что он сказал. Теперь у меня было особенно большое желание удрать.



— Ну ладно, — опомнился пилот. — Я не должен злиться на вас. Но поймите по крайней мере, что вы говорили ерунду. Электры — это машины, которые и в самом деле умеют быстро считать, но я уверен, что в радиусе ста тысяч парсеков нет и не будет машины, которая была бы умнее человека. В конце концов люди ее сделали, а не наоборот.

— Неправда, — спокойно сказал Арно. — Ни один человек не сможет этого сделать. Мой дядя пробовал сделать транзистор, и ничего у него из этого не вышло. А Электры очень умны. Я сам знал полицейского, который мог помножить в памяти двадцать четыре тысячи пятьсот восемьдесят два на пятнадцать тысяч сто четыре, и всегда у него выходило триста семьдесят один миллион двести восемьдесят шесть тысяч пятьсот двадцать восемь.

Пилот молчал, поэтому Арно продолжал:

— Возьмем хотя бы моего кузена Аля. Он нашел заржавевший корпус Электра в какой-то мусорной куче.

— Ну и что? — с интересом спросил пилот.

— Отремонтировал его и надел на себя, — с удовольствием сказал Арно. Он рассказывал, наверное, об этом тысячу раз и всегда одно и то же. — Потом пошел в клуб Электрических полицейских, там, где стоят такие смешные столики в клетку и на них играют в шахматы. Один из Электров начал играть с Алем в эти шахматы. Аль рассказывал, что Электр сразу догадался, что Аль — человек, так как он постоянно делал глупости и прозевал двух коней. Но Электр ничего не сказал и пригласил Аля в бар на триста вольт в прямоугольном импульсе. Аль воткнул свою вилку в розетку, и его так дернуло, что ему больше не захотелось притворяться.

Пилот закусил губу.

— Итак, — начал он, — вы чувствуете себя прекрасно на этой планете. Вы, конечно, совершенно не хотите, чтобы было иначе, правда? Рой, хочешь иметь робота, который бы делал все, что ты бы ему приказал?

Я немного подумал, и мне показалось это весьма привлекательным. Поэтому я сказал, что хочу. Пилот немного повеселел.

— А ты, Арно?

— А ходил бы он вместо меня в школу? — спросил Арно.

Пилот снова нахмурился.

— Нет.

Арно был озадачен, но на всякий случай сказал, что хотел бы.

— Но у нас нельзя иметь роботов.

Арно подошел к одной из ног ракеты и начал ее тщательно осматривать. Через некоторое время пилот спросил:

— Видимо, не все люди слушают этих Электров? Только без обмана, сами говорили, что у вас есть полиция.

Я не знал, что ответить, и, конечно, Арно снова сумел вмешаться, хотя был далеко в стороне от нас:

— Мой дядя, Лео, был камердинером у одного электромозга на улице Дуодиод. Это был старый ламп, без единого трансистора. Дядя Лео рассказывал мне о нем множество смешных вещей. Тот ламп безумно боялся молний и во время бури не разрешал заземлять себя, чтобы не подгореть. Однажды дядя страшно разозлился на того лампа и назло не отключил заземление. Как раз в это время ударила молния, и у старика полочались все экраны. За это дядя должен был целый год крутить динамо.

— Беспременно?

— Конечно, нет. Судья осудил дядю на много киловатт-часов, и дядя должен был все это выкрутить на том динамо. Он ходил крутить туда вечерами.

— Ах, вот оно что, — проронил пилот.

— Ты один прилетел с Земли? — спросил я его.

— Не совсем, — ответил пилот. — На орбите находится корабль, называется он «Норберт Винер». Его длина триста четырнадцать метров, считая от носа до насадки зеркала. То, что ты видишь, всего-навсего разведывательная ракета. Там наверху осталось двенадцать человек и десять роботов. Командует кораблем командор Лаготт, и пусть попадет в меня сто килограммов антимагии, если он не человек из плоти и крови.

— И роботы обязаны слушаться людей?

— Еще как. Ходят, как часы.

— А Земля очень далеко отсюда? — спросил Арно.

— Свет летит от Солнца до вашей планеты двадцать три года. Мы же летели двадцать пять.

— Неужели! — вскричал Арно. Лицо его выражало недоверие.

— Врет, — шепнул он мне. — Ему самому не больше двадцати пяти.

Тем временем пилот посмотрел на часы, совершенно обычные, и сказал, что сейчас ему нужно вернуться в ракету.

— Если хотите посмотреть, как все выглядит внутри, то заходите, — предложил он. — Только осторожно, без баловства.

Мы поднялись в ракету по лестнице. Мне было немного страшно, но Арно уже вошел внутрь ракеты, мне не хотелось быть хуже его. Внутри оказалась горизонтальная шахта, по бокам ее виднелись двери, ведущие в кабины. Внизу проход закрывала толстая плита. Пилот сказал, что под ней находится двигатель и реактор. Затем он поднялся в одну из верхних кабин. Арно сказал, чтобы я сидел тихо, и начал карабкаться к той же кабине. Заглянув в кабину, он быстро съехал вниз.

— Рой, — тихо прошептал Арно. — Этот пилот все врёт.

— Ну?

— Врет как не знаю кто! И совсем он не с Земли. То, что он говорил об Электрах, ерунда. Если не веришь, загляни в ту кабину.

Я поблдедел, однако сделал так, как советовал Арно. В самом деле, пилот сидел в большом кресле, перед щитом огромного Электра, какого-то супермыслетрона, гудящего и вспыхивающего экранами. На щите было написано «Радиостанция», видимо, его так звали. Мне не приходилось видеть Электра, который выглядел бы так грозно. Он что-то резко говорил пилоту, а тот монотонно повторял: «Слушаюсь, командир». И теперь у меня не было ни малейшего сомнения, кто из нас чьи приказы слушает. Я тотчас же спустился вниз, где меня поджидал Арно.

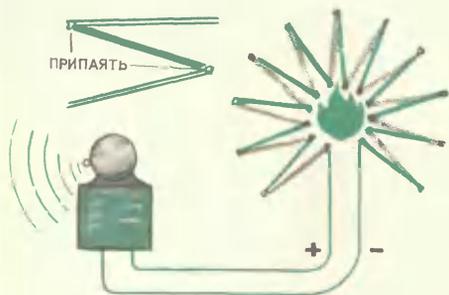
— А я ему столько наговорил, — грустно сказал Арно. — Удираем?

Мы быстро спустились вниз по лестнице и были счастливы, что нам удалось так легко отделаться.

Перевел с польского В. ГРЕСЬ

ТЕРМОБАТАРЕЯ

Если вы уже знакомы с действием термоэлементов, то, наверное, знаете, что электродвижущая сила их очень мала. Чтобы получить большее напряжение — ЭДС, — термоэлементы соединяют последовательно в батарее. Током, полученным таким образом, можно, например, привести в действие электрический звонок или лампочку для карманного фонаря.



Для изготовления термобатареи потребуются медная и никелиновая лента шириной 10—15 мм и толщиной 0,5 ÷ 1 мм, серебряный припой, электрический звонок или лампочка, газовая горелка или другой нагревательный прибор с открытым пламенем.

Ленту разрежьте на 20 кусков длиной по 10 см каждый. Спаяйте концы пар припоем, как показано на рисунке. Получилось нечто похожее на гармошку. Разверните «гармошку» в круг (обратите внимание на прочность пайки!). Чтобы внутренние спаи термобатареи не соприкасались, проложите их кусочками слюды или обмотайте асбестовым шнурком.

Можно начинать опыт. К концам батареи подсоедините электрический звонок или лампочку, а внутренние концы спаев поместите в пламя горелки. Как только они нагреются, звонок заявит о себе.

Если у вас нет никелина, замените его железом, а серебряный припой — обыкновенным оловянным припоем. Но при этом ЭДС термобатареи будет несколько меньше и нагревать ее придется осторожнее.

Сделай для своей школы

КАК УВИДЕТЬ ЭЛЕКТРОЛИЗ

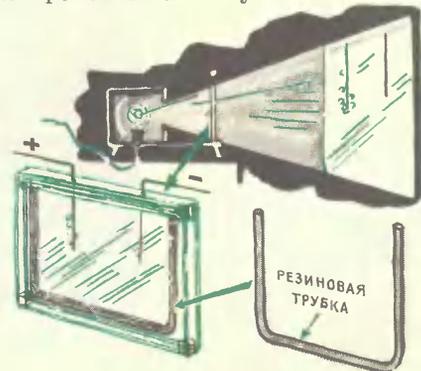
Некоторые физические явления, например электролиз, удобнее наблюдать, спроектировав его на экран с помощью точечного источника света.

Для опыта потребуется узкий плоскопараллельный сосуд, его несложно сделать в школьной мастерской. Возьмите два тонких стекла из старых негативов размером 9×12 и кусок резиновой трубки. Из фанеры или оргстекла выпишите две рамки по размеру негатива. Между стеклами вложите изогнутую по картонному шаблону (см. рис.) толстостенную резиновую трубку. Снаружи к стеклам приложите рамки и всю конструкцию туго скрепите винтами или нитками. Из толстой одно-двухмиллиметровой проволоки изготовьте электроды и вставьте их в пробку, которая вставляется в промежутке между стеклами. Резиновую прокладку можно заменить прокладкой из оргстекла, придав ей V-образную форму. Она также должна очень плотно прилегать к стеклам.

А теперь сам опыт. Налейте в ванночку электролит: раствор азотнокислого серебра AgNO_3 или медного купороса CuSO_4 . Приготовьте осветитель. Включите ток и наблюдайте. Вот катод покрылся ровным слоем осажденного металла. Тут же началось и выделение пузырьков газа — кислорода на аноде.

При электролизе раствора серной кислоты H_2SO_4 на катоде вы заметите пузырьки водорода, а на аноде — кислорода.

После каждого опыта тщательно промойте ванночку.





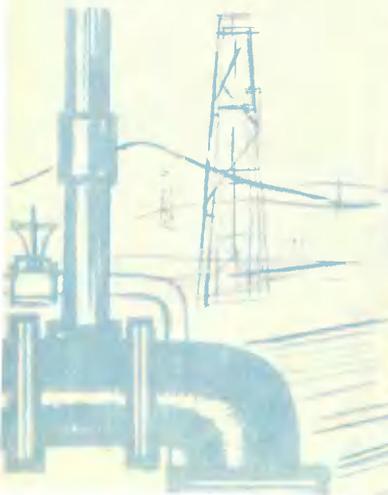
В ЛАБОРАТОРИЯХ
СЮТ

ВМЕСТЕ СО ВСЕМ СОВЕТСКИМ НАРОДОМ ЮНОСТЬ АРМЕНИИ И АЗЕРБАЙДЖАНА ГОТОВИТСЯ ВСТРЕТИТЬ 50-ЛЕТИЕ ОКТЯБРЯ.

Азербайджан. Более пяти лет по заданию Академии наук Азербайджана ведут наблюдения за небесными телами юные астрономы Бакинского дворца пионеров. Они еще и приборы для изучения неба сами делают.

Вот так шлифуют линзы для телескопов.

Лес буровых вышек! Не это ли привычная картина для нефтепромысла? Бакинский нефтяной район по запасам и добыче нефти принадлежит к числу крупнейших в мире. Сегодня юные техники здесь только гости, а завтра будут хозяевами.





Армения. В школах этой республики каждый третий мальчишка увлечен авто-, авиа-, судомоделизмом.

Модель гоночного автомобиля — машина капризная. Перед соревнованием ее надо еще раз тщательно проверить.

Запуск ракет во дворе одной из ереванских школ — обычное явление.

Десятиклассник Сережа Асоян — воспитанник ЦСЮТ Армении. Он заканчивает работу над большой моделью самолета АН-24.



Сегодня в Азербайджане 137 внешкольных учреждений. В кружках, на станциях юных техников и натуралистов, в домах пионеров занимается и отдыхает более 45 тысяч ребят.

Еще в VIII—X веках вывозились в другие страны знаменитые азербайджанские ковры. Старые традиции живы и поныне. В Бакинском дворце пионеров детей учат ковроткачеству.



Недавно закончился республиканский конкурс технического творчества, посвященный 50-летию Октября. В Ереванском дворце пионеров открыта выставка работ. Подводятся итоги.

Хлопоты производственных будней не заслоняют забот взрослых о подрастающем поколении. На многих крупных заводах Армении для школьников открыты специальные мастерские и цехи.

— Пусть учатся наши дети, — говорят рабочие. — А потом милости просим к нам на работу. Двери наших предприятий всегда открыты для них.

КРЫЛЬЯ ИКАРА



Отец Икара, искушенный и осторожный Дедал, строго наказывал: не опускайся низко, не взлетай высоко. Лети, мол, посередине — не так опасно. А Икар полетел к Солнцу. Человек из легенды, он учит людей радости мечты...

Самый первый штрих. Блуждать по городу, где ты впервые, в поисках нужного адреса — занятие малоприятное. Мне повезло: первый же мальчишка лет десяти на вопрос, как пройти к станции юных техников, быстро и толково объяснил дорогу. Конечно, это было просто удачей. Но немного позже она показалась мне символичной. Юные серпуховчане хорошо знают этот адрес: Театральная, 23. Станция юных техников очень популярна в городе.

Минус двадцать по Цельсию, сильный порывистый ветер. Прогноз не очень оптимистический. Да и в комнатах СЮТ, честно говоря, было холодновато. Но ровно в девять стали хлопать входные двери — собирались кружковцы. Самые маленькие, гомоня, брали лобзики, куски фанеры, начинали что-то выпиливать. Постарше солидно спрашивали: «Владимир Гаврилыч, я возьму тестер?» Начинался обычный день станции.

...Коротковолновики с задумчивыми лицами бродят в эфире.

Ребята из конструкторского кружка обсуждают, как сделать реактивный двигатель с малой тягой для авиамodelей. Автомобилисты добросовестно изучают коробку передач, предвкушая дни, когда начнется практика езды. Каждый год здесь работают примерно тридцать кружков, которые объединяют более полутысячи юных серпуховчан. Словом, все, как на любой другой станции. Но есть в работе этого коллектива одна черта, которая, очевидно, и помогла ему завоевать популярность и уважение.

Стиль — это человек, афоризм сколь давний, столь и справедливый. Стиль работы Серпуховской СЮТ создают люди — и преподаватели и кружковцы. А самое главное в этих людях — увлеченность своим делом. Вот Евгений Николаевич Дилигентов взял у начинающего моделиста пропеллер.

«Разве так нужно вырезать пропеллер? Здесь есть одна хитрость...» И начинается лекция-экспромт о винтовых самолетах, о воздухоплавании вообще, о ракетах...

И непонятно, кто более увлечен: слушатели или сам лектор.

Первое, чему научится здесь кружковец, — это искренней любви к знаниям.

Юра Коротков — один из лучших авиамodelистов станции.



Катамараны всегда были гордостью серпуховчан. Ваня Пуртов тщательно отделывает свою модель — традиции требуют продолжения.



О Юрии Ивановиче Короткове хочется рассказать подробнее. Юрий Иванович — девятиклассник. В авиа-модельный кружок пришел пять лет назад. Когда его спросили, как зовут, ответил — Юрий Иванович. Так и повелось. Впрочем, есть еще одна причина столь уважительного обращения. Коротков все делает очень серьезно, аккуратно, основательно, как настоящей конструктор. Сейчас. А раньше?..

Он делал дома планеры. Не модели — слезы. Пришел на станцию. Тут-то все поняли: Коротков — первый заводила, шалопаи и баловник. Руководитель кружка Юрий Ефимович Евсиков терпел, терпел да и прогнал его. А Коротков ходит. Войти в лабораторию не решается, стоит в дверях. «Не мытьем, так катаньем, а я от тебя избавлюсь», — решил Евсиков. Зажал в верстак толстую доску, дал ножовку — пили. Одно, второе, третье занятие пилил злополучную доску Юрий Иванович. Распилил через две недели.

Позже — дебют на городских соревнованиях, первый приз — авторучка. Послали в пионерлагерь инструктором авиамоделизма. Директор сперва отмахивался, нельзя, мол, такого маленького. А на следующий год сам просил:

— Вы нам Юрия Ивановича направьте, умеет он заинтересовать, и ребята его уважают.

Сейчас Юра Коротков авиамоделист-перворазрядник, готовится стать кандидатом в мастера спорта. И мечтает быть летчиком. Загадывать трудно, но у целеустремленных людей мечта, как правило, сбывается.

Поделиться радостью творчества всегда приятно.. Казалось бы, скучное занятие — делать корпус для ракеты, зная, что запускать ее будет кто-то другой. Ну ладно, один! А пятый, семнадцатый, двадцать пятый?.. Серпуховчане делают самые различные полуфабрикаты: для судов, ракет, планеров. И отсылают их в школьные кружки. Сейчас в серпуховских школах действуют больше десяти филиалов СЮТ. Руководят ими выпускники станции либо старшие опытные кружковцы. Организовать школьные кружки было трудно-вато. «Знаете ли, помещений мало, мусора много, да и какая от всего этого польза», — рассуждали порой школьные работники. А кружковцы доказывали: «Есть польза». Знают ребята, что, когда начинается ежегодный прием в приборостроительный техникум, директор звонит на станцию: присылайте своих ребят, они знают и любят технику. А те из ребят, что уезжают из родного города, пишут директору СЮТ Владимиру Гавриловичу Веникову письма, вроде того, что прислал Володя Басов: «Я не зря ходил к вам на станцию. Учусь сейчас на автомеханика. Даже помогаю преподавателю. Владимир Гаврилович! Передайте ребятам, чтобы серьезнее занимались».





Продолжение дороги, выбранной на СЮТ, обычное — от малой техники к большой. Бывший авиамоделист Виталий Куляпин сейчас летчик ГВФ, Виктор Козлов, радист, работает на радиорелейной станции, судомоделисты братья Филипповы учатся в мореходке. Станислав Трофимов четвероклассником пришел в авиамоделный кружок. Сейчас у него диплом вертолетчика, он теперь сам учит юных техников авиамоделизму. Один мальчишка (его фамилию мы сохраним в тайне) шесть лет ходил в кинокружок. Родители настояли, чтобы он поступил учиться в судостроительный институт. А потом... Ушел человек с четвертого курса! Сейчас он известный кинорежиссер. Ребячьи увлечения и большая техника! Где они пересекаются? Вот, к примеру, любопытная история.

Заглядывая вперед, мечтая, какой будет авиация через двадцать лет, серпуховчане устроили специальный стенд. Фантазировали направо и налево: самолеты с треугольным крылом, атомные лайнеры, космические стратопланы. Стенд пользовался огромным успехом у ребят. Однажды увидел его один авиатор и удивился:

— А эти конструкции откуда?

Когда ему объяснили, что это все ребячьи придумки, он рассказал своим юным коллегам, что в солидных конструкторских бюро, на полигонах рождаются самолеты, очень похожие на некоторые «детские забавы».

«Летающее крыло» многие сейчас считают будущим авиации. Однако лет десять назад Международная федерация авиаспорта по каким-то своим соображениям вычеркнула модели этого типа из статута мировых рекордов. Соревнования по «летающему крылу» перестали проводиться, интерес спортсменов начал угасать.

Но в 1964 году москвичи включили «летающее крыло» в соревнования. Пригласили серпуховчан. И вдруг сенсация: первые шесть мест забрали гости. Потом «Комсомольская правда» объявила всесоюзный конкурс по «летающим крыльям» — моделям с бензиновым моторчиком. И снова первые два места заняли серпуховчане Владимир Голубенков и Валерий Крехтунов. Разгадка была простая: на Серпуховской СЮТ и не думали прекращать работу над моделями «летающее крыло». А вот почему — это уже не так просто.

Евгений Николаевич Дилигентов и его юные друзья не оставили крылатую мечту Икара. Горячее то было время: шумели, спорили, сталкивались мнения, доказательства.

— Вспомните, что говорил Жуковский: человек по отношению своего веса к весу мускулов в 72 раза слабее птицы, — рассуждали одни.

— А что, Жуковский не мог ошибаться? — горячились другие.

— А то, что Жуковский авторитет.

— Но тогда была заря авиации. С тех пор многое изменилось.

Наука нашего века опровергала самые твердые факты, эпоха глобальных открытий сделала явью самые невиданные фантазии. И серпуховчане верили в реальность своей мечты — можно подарить человеку крылья. Прикидывали, рассчитывали. А поскольку «летающее крыло» — самая легкая конструкция из «летающих», именно на этих моделях они экспериментировали. Вот и разгадка бурного успеха моделей серпуховчан.

Вместо послесловия — пожелание. Вы станете, друзья, летчиками, учителями, машиностроителями, рабочими — каждый найдет свою дорогу. Но пусть никогда не покинет вас это чувство окрыленности — человеку везде нужны крылья.

Герман ЛОМАНОВ
Рис. М. САПОЖНИКОВА



«ОБУВЬ» ДЛЯ МАШИН

Представьте себе горячий блин, только что снятый со сковороды. Он еще дымит... Именно такой блин вспомнил я, когда увидел на заводе «сваренную» шину для трактора «Беларусь».

Мы на Ярославском шинном заводе. Здесь изготавливают «обувь» для автомобилей почти всех отечественных марок. Здесь же выпускают «нестандартную обувь» — гигантские шины для тракторов «Кировец» и «Беларусь». Ярославские шинники стремятся, чтобы в стране было больше «обуви» для машин и чтобы эта «обувь» не знала износа. В Директивах ЦК КПСС говорится: «За пятилетие, с 1966 по 1970 годы... увеличить срок службы шин в 1,5 раза».

В 1,5 раза... Что это значит? Значит, шина должна быть прочнее. А как это сделать? И вообще как делают шины?

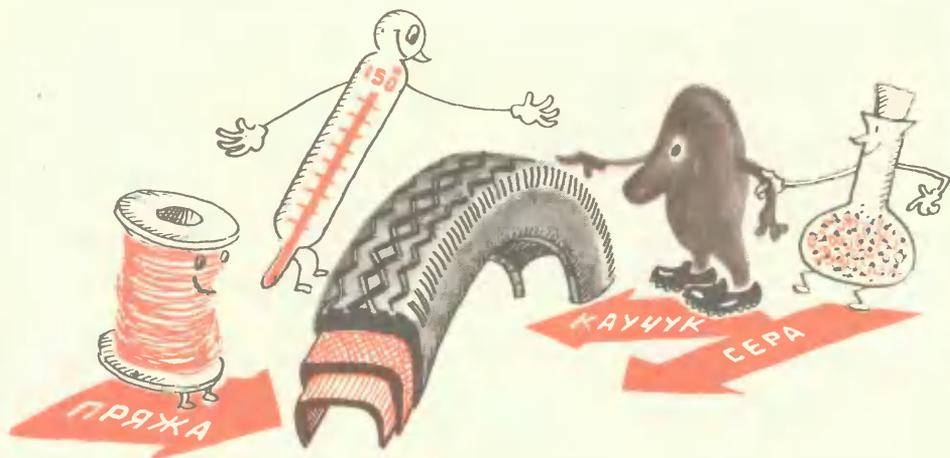
В смесительном цехе резкий запах, который не покидает вас и за пределами завода. Так пахнет каучук. Его только что доставили со склада и пустили на пластикатор. Пластикатор нужен для того, чтобы обычно жесткий каучук размягчить, сделать пластичнее. Делается это в огромной «мясорубке» — именно так выглядит пластикатор. Каучук продавливается через «мясорубку», греется от трения, становится теплым и мягким. Ведь каучук — это высокомолекулярный углеводород, число молекулярных групп в нем больше тысячи. Поэтому он такой эластичный. А при нагревании связь между молекулами слабеет, каучук становится еще более пластичным. Подобных «мясорубок» на шинном заводе много: каучук или его продукты нужно размять, измельчить, придать им какую-то форму.

Размягченный каучук легче смешивается с химическими добавками, необходимыми для изготовления шины. Мел, серу, сажу (в зависимости от назначения продукции) подвоят в смеситель тоже размягченными. Смеситель — это два огромных блестящих барабана, они стоят рядом и медленно вращаются навстречу друг другу. А между ними узкий-узкий зазор. И вот в этот зазор продавливается каучук со всеми добавками. Темная масса медленно втягивается в зазор между барабанами и с треском давится.

Потом горячая однородная масса узкими полосами снимается с барабана и укладывается на стеллажи. Это уже не каучук, это сырая резина. Но она еще не «сварена».

Сырая резина похожа на пластилин. Ее тоже можно мять в руках, лепить шарики. Проведите по ней ногтем — останется глубокий след. Из сырой резины собирают «сырую» шину.





Процесс этот идет на сборочном станке. Быстро вращается специальный барабан, диаметр которого равен диаметру шины. И так же быстро надевается на барабан много-много колец из специальной ткани — корда. Видели разрезанную шину? Там, внутри, всегда много слоев ткани. Это и есть слои корда. Они составляют каркас.

А на каркас шины ложится протектор — увесистый слой сырой резины. Протектор — наружная часть шины, та, которая будет потом упираться в шершавую спину дороги, оставляя зубчатые следы. Это как бы подошва. Она должна быть очень прочной. Ведь изнашивается скорее всего протектор, каркас же почти не рвется.

Как же продлить жизнь «обуви»? Сменить подошву — решила группа молодых конструкторов завода. Инженеры разработали новую шину. Ее собирали и вулканизировали по частям: отдельно каркас, отдельно протектор. Затем уже на готовый каркас надевали протектор. Расчет прост: изнашивается протектор, его снимут, наденут новый.

Шины со сменными протекторами испытывали на самых разных дорогах. Они пробегали иногда путь длиною в 400 тыс. км. Обычную же шину приходилось выбрасывать после 50 тыс. км.

...В цехе вспыхивает яркая надпись: «Работает смена Валентины Терешковой». В этой смене когда-то работала браслетчицей Валья Терешкова.

Помните, как собирали шину? На барабан надевали несколько слоев корда. Один такой слой — короткая широкая труба из ткани — называется браслетом. Несколько таких браслетов, надетых один на другой, образуют каркас шины. Готовят браслеты на специальных браслетных станках. Станок отмеряет нужную длину корда, отрезает его и склеивает в браслет. Работают на таких станках девушки-браслетчицы.

Итак, шина собрана. Здесь все на месте, сюда уже ничего не надо добавлять. Только она «сырая». Чтобы получить готовую шину, ее надо «сварить».

«Варят» шины в индивидуальных вулканизаторах: в каждый закладывают одну покрывку. Предварительно ее надевают на специальную варочную камеру. Затем створки вулканизатора складываются и скрывают в себе покрывку, как створки ракушки. Начинается вулканизация.

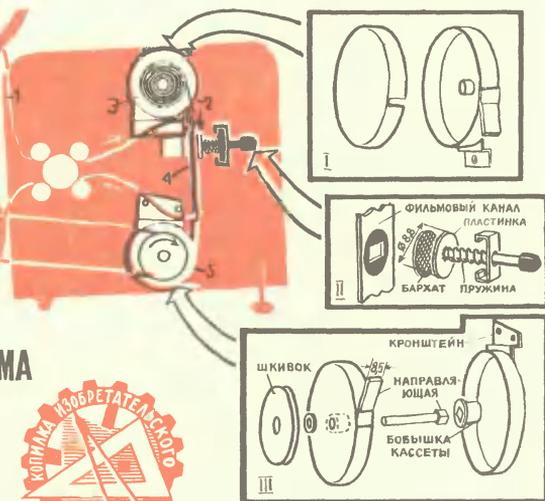
Горячая вода, подаваемая под большим давлением в варочную камеру, расширяет покрывку, прижимает ее к острому ребрам вулканизатора. И те оставляют на протекторе свой зубчатый отпечаток. При температуре 150° сера вступает в реакцию с молекулярными группами каучука, она соединяет их между собой. Получается совершенно новый материал, более прочный, эластичный, температуроустойчивый, называется он «резина».

Вот шина соскочила с вулканизатора, тяжело запрыгала по полу. На готовой шине не оставит следа даже острое стекло.

А. ЛАВРОВ, инженер

Кинолюбители иногда хотят снять фильмокопию со своего фильма, или копию титра на фоне ранее снятого изображения, или наплывы. А как это сделать? Студент В. Литвин из Краснодара предлагает приспособление к кинопроектору «Луч».

Приспособление (см. рис.) состоит из двух светонепроницаемых кассет (I, III), прикрепленных к проектору винтами; пружины, прижимающей рамку фильмового канала (II) и дополнительного сопротивления, последовательно включенного в цепь накала проекционной лампы. Автор советует сделать его так.



КАК ПОЛУЧИТЬ КОПИЮ ФИЛЬМА

«Кассеты выполните из металлических коробок, в которые обычно вставляют упакованы 10-метровые рулоны пленки 1×8. Внутреннюю полость направляющих кассет шлифуйте шкуркой.

Прижимную пружину (см. рис.) установите на фильмовый канал, сняв сначала объектив. А на прижимную пластинку наклейте кружок из черного бархата. Пружина плотно прижмет обе пленки в фильмовом канале, позволив им в то же время свободно скользить в нем.

Дополнительное сопротивление изготовьте из стальной проволоки сечением в 1 мм, длиной около 80 см. (Точную длину установите опытным путем, снимая пробы печатания при скорости 4—5 кадров в секунду с опущенным теплофильтром.) Сопротивление разместите у верхней вентиляционной решетки, чтобы при работе оно не перегревалось.

Аппарат в действии: в кинопроекторе заряжаются две пленки — оригинал (1) и неэкспонированная пленка (2), которая подается из светонепроницаемой подающей кассеты



(3). Пленка проходит через фильмовый канал (4) и сматывается в приемной кассете (5). Неэкспонированная пленка должна быть обращена к оригиналу эмульсионным слоем, а перфорации их должны совпадать. В фильмовом канале лучи света, проходя через оригинал, попадают на неэкспонированную пленку. После обработки ее получается фильмокопия. Сматывать ее нужно эмульсионным слоем внутрь. Печатайте в темноте, при скорости 4—6 кадров в секунду, следя за тем, чтобы пленка засвечивалась только в кадровом окне.

Обычную проекцию фильма можно вести, не снимая дополнительных кассет.

НА СЧЕТУ ЮНЫХ МАСТЕРОВ

Как-то ребята со станции юных техников г. Бендеры пришли на экскурсию в мастерскую, где делают крышки для бутылок. Ходили по цехам, внимательно ко всему присматривались. Задержались у станка рабочего, который штамповал крышки.

Простейшая операция — нажал ногой, и крышка готова. Но сколько тысяч движений ногой придется делать рабочему за смену!

— Не годится так! — волновался Саша Чебаненко в разговоре с Иваном Федоровичем Матроницим, руководителем кружка радиоэлектроники. Подумали вдвоем на досуге и составили схему. А уж исполнение автомата Саша взял на себя. Новый автомат для управления штампом действует намного быстрее. А главное — рабочие большое спасибо сказали Саше.

Поверили старшие в ребят. И вскоре Миша Калинин по их просьбе сконструировал счетчик для сделанных крышек к консервным банкам. И еще одна Мишина конструкция пригодилась — сигнализатор. Проходит человек (в мастерской работают слепые) — сигнализатор дает короткий звонок: вход здесь.

Зачем толчок и толчок мышечнику?

Вы видели, как зимой и летом тренируются лыжники-мастера? Прыгают со скакалкой, плавают, катаются на велосипеде, упражняются и прыжках в длину с места и в разбеге, чтобы укрепить мышцы ног, бегают по рыхлому песку на ледяне или по мокрому в воде, а для развития рук и плечевого пояса занимаются греблей, ползают землю, прыгают и колотят дрова. Шведские лыжники и катальцы, выезжая на тренировочные сборы, работают на лесных участках простыми лесорубами — это также входит в план тренировок.

На лыжах спортсмены ходят и летом. Только лыжи у них в это время голые, асабинные — роликсовые. Они устроены так, что на них можно ходить даже угодно.

В систему тренировки лыжники включают даже акробатику. Лыжные дисциплины не всегда, прокладывают по ровному месту; часто приходится преодолевать крутые склоны, на большой скорости совершать повороты. Для этого требуются координация движений, ловкость, умение сохранять равновесие. Эти качества и помогает выработать акробатика.

Чтобы прыгнуть как можно дальше, спортсмен отталкивается от бруска с силой в 900 кг. Почти тонна! Представляете, какие крепкие для этого нужны ноги? Но дело не только в силе, а и в быстроте разбега. Прыгун должен быть одновременно спринтером. Но и это еще не все. Оказывается, надо уметь бежать... по воздуху. Да, да, оттолкнувшись, пры-

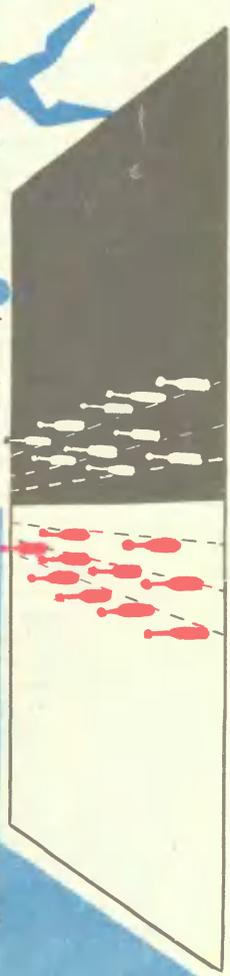
гун должен успеть сделать в воздухе два шага, и тогда он пролетит 6 м. А если он успеет сделать три, а еще лучше три с половиной шага, то пролетит целых 8 м.

Рекордсмен Советского Союза Игорь Тер-Ованесян прыгнул на 8 м 31 см. Поистине прыжок великана! Пока это мерка человеческих возможностей.

ВЫБЕЙ КЕГЛЮ

Хотите иметь интересную игру? Тогда вам придется сначала немного потрудиться. Выточите на токарном станке или вырежьте из дерева 20 кеглей, размерами с покупные.

В спортзале или во дворе расчертите, как показано на рисунке, поле. Его длина — 20 шагов, ширина — 8—10 шагов. Посредине проведите черту, а от нее по обе стороны на расстоянии примерно одного шага еще по три пунктирные линии. На первые от середины линии расставьте равномерно по 10 кеглей. Разбейтесь на две команды по 4—6 человек каждая. После жеребьевки начинайте игру. Игрок первой команды бросает теннисный мяч от черты АВ, стараясь сбить кеглю. Если ему это удастся, кегля переставляется на следующую линию. Если игрок «промазал», то право удара переходит ко второй команде. Победит та команда, которая поставит все свои кегли на крайнюю пунктирную линию.



В дореволуционной цирке большим успехом пользовался номер «Казнь у огненного столба». Его исполнял знаменитый силач Иван Заикин. На арче устаканенный столб. Двое силачей из публики крепко накрепко полосовым железом прикручивали к столбу Заикина. Играл цирковой оркестр, вокруг столба стелилось пламя, с треском взлетали в воздух бенгальские огни. Мгновение — и атлет, каким-то чудом освободившийся из пут, раскидывался перед публикой.

А «секрет» Заикина был прост. Он как никто другой умел владеть мышцами своего тела. В те минуты, когда его привязывали к столбу, он лапаял мускулы, когда надо было освободиться, расслаблял их и выскальзывал из железных объятий.

Победят ли «чемпионы каменного века»?

Готовясь к Олимпийским играм в Мехико, спортивные деятели и тренеры некоторых стран старательно ищут талантов. Где? Например, в пустыне Чиуауаха (это отдаленный уголок Мексики), где живут «люди каменного века». Да, да! Племена индейцев таракумара действительно ведут образ жизни доисторических людей: обитают в пещерах, пользуются каменными топорами и орудиями, охотятся с помощью луков.

Тренеры рассудили: если эти люди ведут такой образ жизни, то они должны быть очень сильными и выносливыми. Вероятно, среди них найдется немало молодых людей, которые могли бы поспорить в силе и ловкости с чемпионами.

Эти индейцы действительно необы-

чайно выносливы. Они часто устраивают между собой соревнования в беге на десятки километров. Ни пальце, ни колену, ни крутые склоны им не помеха. Во время соревнований вожак команды говорит перед собой небольшой деревянный шар, подталкивая его босой ногой. И обогнать его не так-то просто.

— Вот бы нам таких бегунов на длинные дистанции, — мечтают тренеры. — Наверняка бы победили!

Оправдаются ли надежды тренеров на «чемпионов каменного века» на этот раз? Ведь подобные опыты предшествовали Олимпийским играм не принесли успеха. Напомним, что в 1932 году в Лос-Анджелесе мексиканцы включили в свою марафонскую команду двух индейцев из племени таракумара. Один из

них, юноша по имени Банос, сразу же развил высокую скорость и вышел вперед. Однако в таком высоком темпе он пробежал лишь около шести километров, затем стал отставать и финишировал чуть ли не последним. Второго бегуна тоже постигла неудача.

Наблюдения показали, что «чемпионы каменного века» могут пробежать огромное расстояние, но скорость их не превышает 8—9 км в час. Это гораздо меньше, чем скорость современного спортсмена, который способен пройти до 15 км в час. А марафонец! Он бежит со скоростью, достигающей 20 километров в час! Спортсмены могут быть споконны. Индейцы племени таракумара не будут для них серьезными соперниками.



„SOS!“

Н. НОВАЛЕВСКАЯ

Поздно вечером на любительской радиостанции Центрального радиоклуба СССР включили самый мощный передатчик. Телеграфный ключ застучал тревожный зов: «CQ F xxx! СО F xxx!» Буквы CQ означали: «Всем, всем, всем». Буква F вносила в призыв уточнение — обращение адресовалось французам. Три икса предупреждали — сообщение важное. Советские радиолубители передали радиограмму: «Всем радиолубителям Франции! Важное сообщение!»

Так начинался четвертый этап радиостафеты, которая двумя часами раньше стартовала на острове Амстердам в Индийском океане. Амстердам — необитаемый остров, расположен под $37^{\circ}51'$ южной широты и $77^{\circ}32'$ восточной долготы. Площадь — 66 квадратных километров. Там обосновались метеорологи.

2 декабря 1966 года на метеостанции острова Амстердам случилось несчастье...

В тот день над большей частью нашей страны слышимость была плохая. Точки и тире азбуки Морзе тонули в хаосе атмосферных помех. Среди них едва уловимо пробивались волнующие буквы «SOS!» Первым их принял радиолубитель из Бухары Владимир Хмыров.

«CQ Moskva!» — так начиналась радиограмма. «SOS! Сообщите в Париж. У нас был большой пожар. Ждем помощи!» И подпись: «FB8ZZ». Это позывные острова Амстердам.

Больше часа понадобилось Владимиру Хмырову, прежде чем он «склеил» полностью радиограмму из «кусочков» то затихающих, то всплывающих звуков, повторил ее радисту с метеостанции и получил подтверждение, что текст принят правильно.

Почему французский радист вызывал не Париж, а Москву? Очевидно, и над Парижем «радиопогода» была неважная. Эфир заполнился треском грозных разрядов в атмосфере.

Немало значит и состояние ионосферы. Радиолубители пользуются короткими волнами. А ионосфера служит здесь чем-то вроде зеркала. Она отражает волны, посылая обратно к Земле. От Земли волны опять отражаются и т. д. Много раз прыгая вверх и вниз, сигнал летит на большие расстояния. Иногда, когда Солнце волнуется, ионосферное зеркало становится мутным и перестает отражать короткие волны.

Земные грозы и солнечные вспышки были причиной того, что 2 декабря коротковолновики нашей планеты плохо слышали друг друга. Утонули в шумах голоса Франции, Чили,

Оператор Герман Щелчков вышел на связь.



Австралии, Японии. И лишь советская радиостанция едва слышно пробивалась в эфир. Вот так и пошла радиограмма в Париж через Москву: «CQ Москва, SOS! CQ Москва, SOS!» Много раз повторяет француз текст радиограммы. Бухара обещает передать радиограмму в Москву.

Владимир Хмыров ищет в эфире позывные столичных коротковолнников. Тщетно. В наушниках только шум. И тогда Владимир принимает то же решение, что и радист с Амстердама: искать позывные какой-нибудь промежуточной радиостанции.

В это время в эфир выходит радиостанция UA4KXII. Это радиостанция школы № 11 г. Новокуйбышевска. Юные радиолюбители приволжского города принимают радиоэстафету.

Теперь уже они вызывают столицу. На их счастье, очень быстро отозвалась радиостанция с позывными UA3ГО. Ее хозяин — москвич Николай Горшков.

Ну, а дальше все было уже проще. Горшков позвонил на любительскую радиостанцию Центрального радиоклуба дежурному. Оператору Герману Щелчкову не раз доводилось принимать сигнал «SOS!» Обычно просили прислать лекарство. С сигналом бедствия, подобным амстердамскому, Герман встретился впервые. Как быть? Начальник Центрального радиоклуба отдает распоряжение: «Связывайтесь с Францией по радио».

Вот тогда-то самый мощный передатчик Центральной станции и передал в эфир сигнал «CQ F xxx! CQ F xxx!» Через пять минут откликнулись две станции с французскими позывными. Радиограмму принял Альфонсо Бути с позывными F8EV. «Вас понял, — ответил он. — Буду связываться с Парижем».

Анатолий Кротов — студент Университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, тоже из племени радиолюбителей. В тот вечер он был на Центральной станции. Дома у него есть радиостанция. Ночью Анатолий поймал французскую радиостанцию F3MN. Ему не раз удавалось устанавливать с ней связь. Он знал, что радиолюбителя зовут Эмиль и что живет он в Гренобле.

Анатолий рассказал Эмилю историю радиоэстафеты, летевшей по маршруту: остров Амстердам — Бу-



Когда в эфир пущен «SOS!», нелишне еще раз убедиться, что сигнал принят. Это сделал радиолюбитель Анатолий Кротов — UWSAA.

хара — Новокуйбышевск — Москва — Франция. Удалось ли Бути передать сообщение в Париж?

— Не волнуйся, — ответил Эмиль. — На всякий случай и я передам радиограмму парижским радиолюбителям.

В братстве радиолюбителей всего мира действует неписанный закон: если кому-то нужна помощь, сделай все, что в твоих силах. И этот закон никогда не нарушается.

GIL A. SOANES
285 Westminster St.
Christchurch, N.Z., New Zealand
N.Z.A.R.T.

ZL3IS

Two way

To Radio **UA3KAB** Confirm
QSO on 31-3-60 at 1845 GMT
RST 5-8-9 mc 14 73 *sil*

USSR ANTARCTIC EXPEDITION

UA1KAF

TO _____

CONFIRMING OUR QSO

ON _____ 195

AT _____ GMT

RST _____ MC _____

OP _____



ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ



УСИЛИТЕЛЬ НЧ НА ТРАНЗИСТОРАХ

В. БОРИСОВ

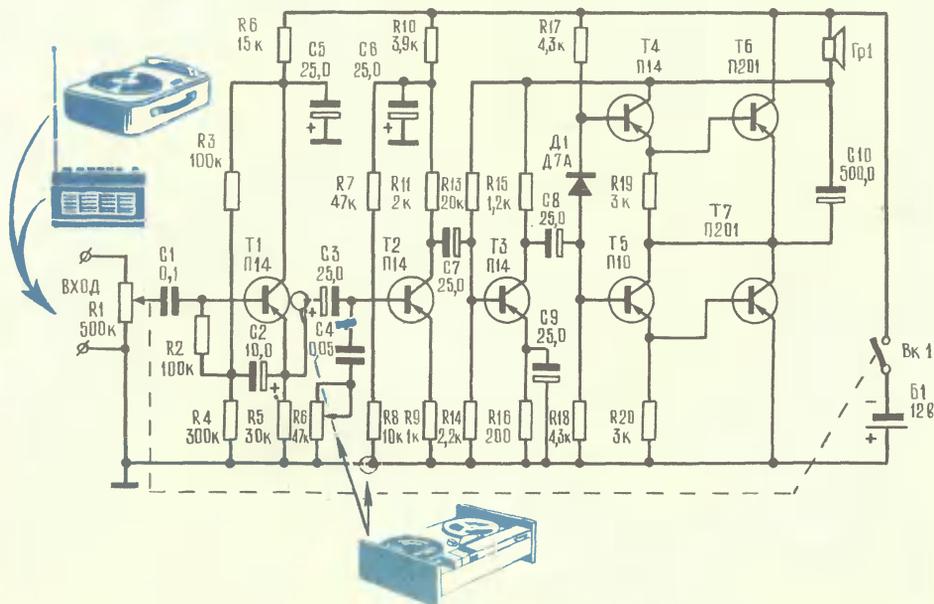
Рис. В. СКУМПЭ

Одна из первых конструкций, которую собирает начинающий радиолобитель, — усилитель низкой частоты. Для него не нужны дефицитные детали, он прост в налаживании.

Попробуйте и вы, ребята, собрать усилитель. Его выходная мощность — 1 вт, частотный диапазон — $50 \div 10\,000$ гц, чувствительность — $200 \div 300$ мв, входное сопротивление — 300 ком, напряжение питания — 12 в, потребляемый ток 15 ма (покоя) — 200 ма (при максимальной громкости).

Усилитель хорошо работает в переносном радиogramмофоне, с магнитофонной панелью «Нота» или с карманным радиоприемником.

Напряжение звуковой частоты от звукоснимателя через конденсатор С1 и регулятор громкости — резистор R1 подается на первый каскад усилителя, собранный на транзисторе Т1. Для правильной работы пьезоэлектрического звукоснимателя необходимо, чтобы входное сопротивление первого каскада было не менее $200 \div 300$ ком. Для этого транзистор Т1 включен по схеме «с общим коллектором», которая обеспечивает высокое входное сопротивление, но не дает усиления по напряжению. Поэтому с первого каскада усилителя сигнал поступает на второй и третий каскады (транзисторы Т2 и Т3), включенные по схеме «с общим эмиттером».



Регулировка тембра производится изменением величины сопротивления резистора R6.

Оконечная ступень выполнена по бестрансформаторной схеме на двойных эмиттерных повторителях с транзисторами разной проводимости (П14 и П201 — проводимость типа р-п-р, транзистор П10 — типа п-р-п). Фазоинвертор не нужен. Усиление по напряжению такой схемы несколько меньше единицы, поэтому для получения номинальной выходной мощности на ее вход необходимо подавать напряжение амплитудой около $\frac{1}{2}E_{пит.}$ (12 в). Для повышения мощности питания на предоконечный усилитель (Т3) подается с точки соединения конденсатора С10 и громкоговорителя Гр1, где напряжение относительно «земли» выше, чем напряжение питания за счет перезарядки конденсатора С10.

Диод Д1 служит для подачи смещения на транзисторы Т4 и Т5 и температурной компенсации выходного каскада. Его можно заменить резистором $75 \div 100$ ом, но тогда не будет термокомпенсации.

Нагрузкой усилителя служит громкоговоритель Гр1 мощностью $2 \div 3$ вт с сопротивлением звуковой катушки $5 \div 15$ ом. Можно применить и два одноваттных громкоговорителя, включенных последовательно. Питание усилителя осуществляется от 8 последовательно соединенных батарей ФМЦ—1,6—3,2 («Сатурн») или любого другого источника напряжением $8 \div 15$ в. Выключатель питания соединен с регулятором громкости (R1).

Правильно собранный усилитель сразу начинает работать. Не забудьте только перед сборкой проверить транзисторы. Их коэффициент усиления (В) должен быть в пределах $20 \div 80$, а ток $I_{ко}$ не более 10 мка (для маломощных транзисторов). Постоянные резисторы можно применять любого типа (УЛМ, ВС, МЛТ), мощностью $0,12 \div 0,5$ вт. Все электролитические конденсаторы (кроме С10) типа ЭМ на напряжение 15 в, а конденсатор С10 типа КЭ—500 мкф 12 в. Если у вас нет конденсатора такой емкости, составьте его из нескольких конденсаторов меньшей емкости, соединив их параллельно. При использовании громкоговорителя с сопротивлением звуковой катушки $10 \div 15$ ом емкость конденсатора С10 можно уменьшить до 200 мкф.

Транзисторы Т6 и Т7 не нуждаются в теплоотводах, необходимо только изолировать их корпуса друг от друга. Ни в коем случае не включайте усилитель без нагрузки (громкоговорителя) — усилитель может выйти из строя.

Если при работе усилителя даже при минимальной громкости в громкоговорителе слышен сильный шум, в первые два каскада усилителя (Т1 и Т2) поставьте маломощные транзисторы, например типа П13Б. Установившая поочередно на место Т1 и Т2 любые маломощные транзисторы, можно подобрать транзистор с низким коэффициентом шума. Вместо транзистора П14 можно применить П13 \div П15, П39 \div П41, вместо П10—П9А \div П11, заменить П201 на П202 или П203.

На рисунке показано, как подключить к усилителю карманный приемник и магнитофонную панель. У «Ноты» есть собственный регулятор громкости, поэтому ее надо подключать непосредственно ко второму каскаду усилителя, отпаяв конденсатор С3 от эмиттера Т1.

Усилитель работает в диапазоне температур от 0° до +40° С.

Умер Лев Николаевич НЕДОСУГОВ — главный редактор журнала «Юный техник». Шесть лет — с 1961 года до своей безвременной кончины — он возглавлял ваш журнал, ребята.

Популярность «Юного техника» среди сотен тысяч читателей — это признание таланта и трудолюбия Льва Николаевича. Он любил юность, прекрасно знал и чувствовал современную школу, бережно относился к идеям и думам молодежи. Все новое и интересное на страницах журнала приветствовалось им, находило его поддержку и помощь. Благодаря Льву Николаевичу Недосугову мы, сотрудники редакции, всегда чувствовали себя ответственными за воспитание молодежи в духе коммунистической морали и были на переднем крае научно-популярной журналистики.

Нам, коллегам Льва Николаевича, будет не хватать его помощи, его идей, его фантазии. Но мы обещаем, что сумеем сохранить те творческие принципы, которые он проводил в жизнь.

Редакция журнала «Юный техник»



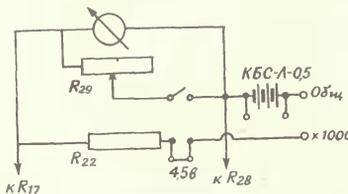
Цанговые щупы

Кто из радиолюбителей не мучился, пытаясь измерять напряжения и токи в самых труднодоступных участках схемы? Щупы к измерительным приборам, выпускаемые промышленностью, часто или слишком коротки, или слишком толсты, либо имеют металлический наконечник, сделанный как будто специально для «коротких замыканий». Читатель Г. Георгиев из Москвы предлагает обойтись своими средствами. «Купите в магазине канцелярских товаров два цанговых карандаша типа ЦАК-6 красного и синего цвета. Вместо грифеля вставьте в карандаши куски проволоки диаметром 2 мм. Через отверстие в заднем черном колпачке, которым раскрывается цанговый зажим, пропустите проводники соответствующих цветов. Потом припаяйте их к трубочке, в которую вставлялся грифель. Этим щупом можно регулировать длину оголенного металлического наконечника.



А вот еще одно преимущество этого щупа: с помощью цангового зажима можно прочно зацепиться за любой провод в глубине монтажа. Нажмите ногтем большого пальца на задний колпачок. Только не забудьте вынуть или протолкнуть внутрь карандаша «проводник-грифель». Если четыре лепестка цангового зажима раскрываются недостаточно широко, осторожно разогните их в нажатом состоянии. Наши щупы похожи на зажимы типа «Крокодил», но они удобнее.

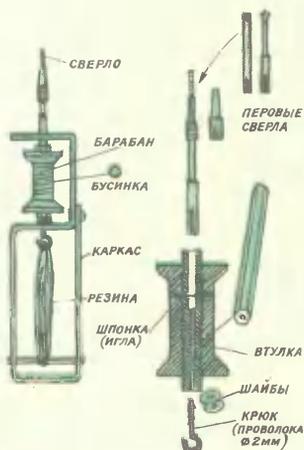
Кроме тестера, щупы могут быть полезны в работе с осциллографом, ламповым вольтметром, звуковым генератором и другими измерительными приборами».



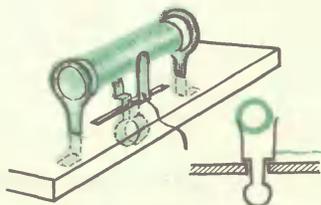
Николай Рыбченко, десятиклассник из города Жлобина, предлагает дополнить заводскую радиолу лампочкой для освещения пластинки. Коля поместил лампочку около диска и подключил ее в сеть параллельно лампочкам, освещающим шкалу. А чтобы осветительный фонарь не горел напрасно, на крышке радиолы приделал обычный контакт. Крышка поднимается — пластинка освещается, опустили крышку — погасла и лампочка.

В школьном ампервольтметре можно использовать только одну батарею КБС (вместо КБС и ФБС). Вот как это сделал Андрей Ворохобко из Витебской области.

Эту простую и оригинальную дрель с резиномотором сделал Валерий Слепков из города Красноярска.



Посмотрите, как сделал переменный резистор Иван Поплавский из Хмельницкой области. Он снял растворителем слой защитной краски с постоянного резистора, приделал движок, и переменный резистор готов.



ЗАБЫТОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ



Ю. ОТЯШЕНКОВ

Сейчас мало кто из радиолюбителей знает, что такое «активная точка». А в 20-х годах это было, пожалуй, самым большим местом.

Строя детекторные приемники, радиолюбители в качестве детектора использовали кристаллик цинкита или сернистого свинца и стальную проволочку. Они долго водили концом пружины по кристаллику и искали «активную точку», на которой выпрямление сигнала было бы наиболее удовлетворительным. Только тогда в головных телефонах слышалась слабая речь или музыка.

Быстро найти нужную точку удавалось самым везучим. Вела она себя капризно: нажимать сильно на нее не рекомендовалось, слабо — тоже. Даже ходить по комнате или громко разговаривать не разрешалось — от сотрясения воздуха мог пропасть прием! Ну и, конечно, многие не выдерживали и бросали заниматься радиodelом.

Во всем мире искали стабильную «активную точку». Удача выпала на долю девятнадцатилетнего Олега Лосева, радиолюбителя из Твери (ныне город Калинин). Это было в начале 1922 года.

Усовершенствуя детектор, Олег вместо стальной проволочки поставил кусочек угольной нити из старой калильной лампы. Результат оказался потрясающим. Слабые, похожие на комариный писк сигналы в головных телефонах неожиданно зазвучали громко, как в ламповом радиоприемнике. Вместо наушников теперь можно было подключить громкоговоритель.

Усиливающий кристалл юный изобретатель назвал кристадином.

Об изобретении Олега Лосева вскоре узнали во Франции, потом в Англии и, наконец, в Америке. Советские, английские, американские, французские, испанские и голландские журналы приводили схему кристадина. «Теперь твердый кристалл заменит радиолампу», — утверждали авторы одних журналов; о «делающем эпоху изобретении О. Лосева из Советской России», писали другие.

Но изобретение О. Лосева родилось преждевременно. Электронная лампа вступала в пору своего расцвета, и кристадин не мог с ней конкурировать. Поэтому практического применения он не получил. А имя изобретателя, прогремевшее на весь мир, было незаслуженно забыто.

Шло время. Наука о строении вещества сделала огромные успехи. Ученые познали законы, управляющие движением электронов в твердом теле, поняли, почему одни вещества хорошо проводят электрический ток, а другие плохо. И наконец, радиотехники настойчиво напоминали о недостатках радиоламп. Все это привело к тому, что в конце 40-х годов радиопизики вновь обратили внимание на свойства некоторых кристаллов усиливать электрические сигналы. В 1948 году американские ученые Д. Бардин и У. Браттейн, изучая свойства кристаллического диода, присоединили к нему еще один точечный контакт. Получились две электрические цепи: от каждого контакта провод шел к своей батарее, и обе они соединялись с кристаллом. Неожиданно ученые заметили, что, когда в цепи одного контакта происходили слабые изменения тока, в другой тоже возникали колебания, и даже более сильные. А ведь это и есть усиление электрического сигнала!

Новый прибор американские ученые назвали транзистором. Ему повезло — сейчас никто не сомневается, что за транзисторами будущее!

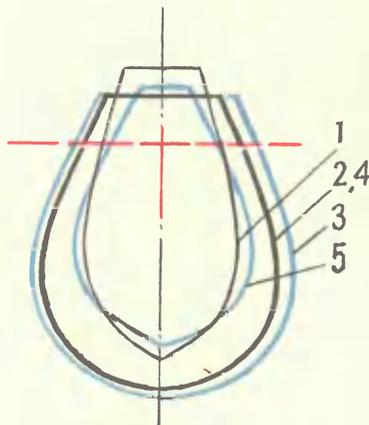
Портландский цемент (так называется одна из лучших марок) такой мелкий, что 90% его частиц проходит сивоз сито с шестью тысячами отверстий на каждом квадратном сантиметре. Любопытно, что вода через такое сито не протекает.

По подсчетам географов, в 400 году до новой эры люди хорошо знали только 6% поверхности земного шара, в 1500 году — 25%, а в 1900 — 90%. Сейчас нет точных карт только Новой Гвинеи, Тибета, южных районов Чили и северо-западной окраины бразильских лесов.

ФАКТЫ НА
ВСЯКИЙ
СЛУЧАЙ



25 МЕТРОВ
ПОД ВОДОЙ



Вы строили модель подводной лодки с резиномотором? Помните, как трудно заставить ее ходить под водой и по курсу? И вероятно, не раз терпели поражения на соревнованиях? Между тем опытные моделисты неизменно добивались успеха. Почему? Они подметили и учли некоторые тонкости в постройке, которые на первый взгляд кажутся малозначимыми, но в итоге решают исход дела.

Например, резиномотор. Он крепится за носовой крючок и кронштейн, которые обычно делают из проволоки. Но в том-то и беда: проволока не прочна и не дает устойчивости. Чем же ее заменить? Металлической пластинкой? Попробовали моделисты — и результат оказался отличным: лодка уверенно шла по курсу!

Форму крючка и кронштейна из стальной или латунной пластинки толщиной 1,5—2 мм вы видите на рисунке. Они врезаны в корпус, а в нижней части кронштейна припаяна трубка для гребного вала.

Очень важным для устойчивости модели оказался и подбор груза. Опытные моделисты советуют сначала подвешивать груз к корпусу на ниточках, а лодку погружать в воду. При правильном подборе она должна находиться в воде по палубу. Это ее позиционное положение. Затем в средней части днища выдалбливается углубление, и в нем укрепляют свинец или железо.

Попробуйте построить модель подводной лодки с таким креплением руля — чертежи удачной конструкции перед вами.

Постройку модели начните с корпуса. Возьмите липовый, осиновый либо ольховый брусок и воспроизведите форму, как принято, по шаблонам (из картона или тонкой фанеры). Переснимите их со шпангоутов. Обработайте корпус ножом, рубанком, шкуркой и прогрунтуйте его нитроклеем — под нитрокраску, или олифой — под масляную краску. Подводная часть красится в красный или зеленый цвет, а надводная — в серый.

Вертикальный и горизонтальные рули сделайте из жести или латунной пластинки толщиной 0,7—1 мм.

Для гребного вала возьмите стальную проволоку толщиной 2—2,5 мм, а для винта — латунь. Лучше, если он будет трехлопастным. (О способе изготовления винтов рассказывалось в № 4 нашего журнала за прошлый год.)

Рубку вырежьте из дерева, прогрунтуйте ее клеем, зашпаклюйте и покрасьте в серый цвет. Шпигаты, люки, двери сделайте из черного целлулоида или из ватманской бумаги, покрашенной в черный цвет. Поручни, леера, антенны натяните из проволоки или нитки. На рубке установите пеленгатор, перископ и отличительные огни: правый — зеленый, левый — красный.

На готовую модель укрепите резиномотор из авиамодельной резины (10—12 нитей). Он должен быть чуть длиннее расстояния между крючком и кронштейном. Перед

запуском его слегка протрите касторкой — это лучше сохранит качество резины под водой.

Итак, вы подошли к тренировочным запускам. Начните с отработки прямолинейности хода с помощью вертикального руля. Горизонтальные рули помогут вам добиться погружения лодки под воду. Но их наклон увеличивайте постепенно. Резиномотор заводите ручной дрелью, на 100—150 оборотов.

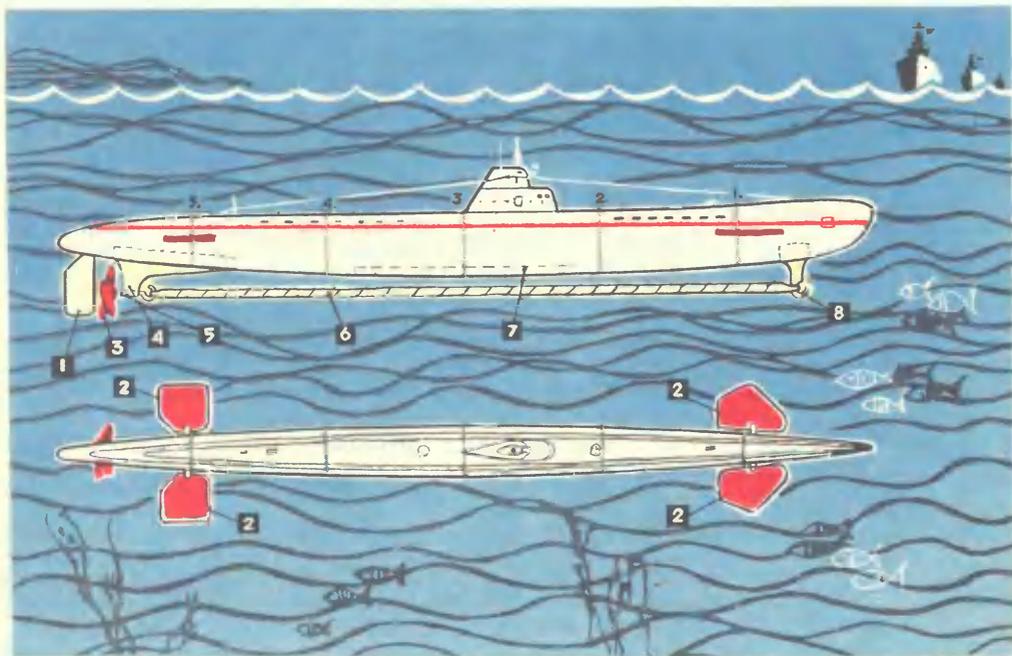
При его раскручивании лодка всплывает.

У нашей модели хорошая скорость — она проходит под водой 20—25 м.

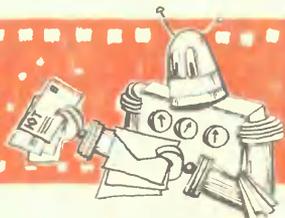
Инженер-моделист В. ЦЕЛОВАЛЬНИКОВ

Рис. В. СТРАШНОВА

- 1 — вертикальный руль, 2 — горизонтальные рули, 3 — гребной винт, 4 — кронштейн, 5 — гребной вал, 6 — резиномотор, 7 — балласт, 8 — носовой крючок.



ЮМОРОН



Дорогая редакция! Я хочу сделать радиотелефон, с помощью которого можно будет держать связь с другом. Тогда не обязательно встречаться с ним.

Валерий Х. г. Чапаевск

Дорогой Валерий! Будем рады за тебя, если ты осуществишь свою идею. Но радиотелефон лишь в том случае будет способствовать вашей дружбе, если придерживаться принципа: лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.

Мое изобретение очень простое. Если на пароходе испортился двигатель, пароход не сможет плавать. Чтобы этого не случилось, нужно поставить два двигателя.

Петр Я., Уманский р-н, Черкасская обл.

Дорогой Петр! А почему только два? Может, лучше десяток? Ведь и два двигателя могут сломаться.

Дорогая редакция! В двенадцатом номере «ЮТа» товарищ В. Тузов очень пессимистически относится к созданию вечного двигателя. Чтобы разубедить его да и многих других, я высылаю вам эскиз и описание работы вечного двигателя.

Вася К., ученик 7-го класса, Москва

Молодец, Вася! Ты нас почти разубедил! Мы построили по твоему чертежу вечный двигатель. Он очень послушен в управлении, можно сказать, ручной. Подтолкнешь его рукой — движется. Не толкаешь — стоит. За тобой — сделать перпетуум-мобиле автоматическим.

Уважаемая редакция! У меня есть собака — дог. Я хочу ее хорошо выдрессировать. Но она никак не хочет становиться злобной. Все люди для нее друзья-приятели. Любой может ее ласкать, играть с ней, а это уже испорченная собака. Я слышал, что к ошейнику нужно прикрепить индукционную катушку и через передатчик давать команду «ФУ!» вместе с разрядом 10—12 в.

Саша А., Москва

Дорогой Саша! Как сделать собаку «злобной», тебе расскажут в Клубе служебного собаководства. Мы же дадим тебе один совет. Помни, что любая собака, даже очень злобная, должна быть другом человека.

Дорогая редакция! Посылаем вам научно-фантастический рассказ «Робинзоны». Просим дать отзыв

Борис З., В. Л., В. Б., ученики 7-го класса, Волгоград

Дорогие авторы! В вашем рассказе есть любопытный эпизод. Герой, находясь в космическом плавании, открыл бутылку шампанского, и, пишете вы, «из нее ничего не вылетело». Оказывается, виновата невесомость.

Юморон попросил наших космонавтов прокомментировать этот интересный случай. Они сказали, что невесомость тут ни при чем. Очевидно, просто было плохое шампанское.

Кто такой изобретатель? Непосвященному в секреты технического созидания может показаться, что это обязательно с дипломом инженера или техника. Между тем жизнь и практика подтверждают, что склонности к техническому творчеству надо развивать с юных лет, подобно способностям к музыке и изобразительному искусству. Эта мысль приходит, когда читаешь книгу «Молодым изобретателям», недавно выпущенную издательством «Молодая гвардия».

Знаете ли вы, как важно выработать у себя способность к наблюдению окружающей среды? У живой природы есть чему поучиться. В наше время возникла особая ветвь науки, которая переносит в технику опыт природы, накопленный за миллиарды лет. Вы, конечно, знаете о бionике.

Вот синица вспорхнула с ветки и тут же опустилась на другую. Никакого разгона, никакой «посадочной площадки».

Рыбка неподвижно висит в воде. Почти незаметным движением тела она мгновенно набирает скорость.

Известный своим трудолюбием муравей переносит груз в сотни раз тяжелее его самого. Откуда такая сила?

Сколько у утки крыльев? Оказывается, четыре. Это подметил недавно Г. Н. Балыков — авиаинженер и большой любитель природы. Оказывается, перепонки на лапках птицы играют роль крыльев. Они помогают ей быстрее взлетать с водной поверхности. Чем не подводные крылья? Но природа «изобрела» их куда раньше, чем человек.

Молодых изобретателей интересует все. Какие проблемы в технике наших дней главные, по какому руслу направить свое мышление, как организовать умственный труд, что нужно знать, чтобы оформить заявку на свое предложение в Комитете по делам изобретений и открытий. В книге вы найдете ответы на эти вопросы.

Молодым изобретателям очень пригодятся «Полезные советы».

Под рукой имейте карандаш, блокнот. Раздумывая над решением технической задачи, записывайте каждую удачную мысль, делайте зарисовки, расчеты. Это облегчит работу при выборе лучшего варианта решения идеи.

Совершенствуйте свое пространственное представление. Очень важно научиться отчетливо графически выражать свои мысли. Фиксируя их на бумаге, вы сможете увидеть свои ошибки, слабые места.

Умейте воображать, комбинировать и соединять элементы. Но, воображая, не переставайте проверять и критиковать свои мысли. «Дайте волю воображению, но руководите им при помощи рассудка и принципа, сдерживайте его и направляйте опытом» (М. Фарадей).

Не забывайте, что редко удавалось осуществить серьезное изобретение в короткий срок. Надо быть готовым к тому, что вас постигнут неудачи, станут подстерегать «тупики». Иногда полезно сделать перерыв. Взявшись вновь за дело, удастся взглянуть на него по-новому.

Ищите возражения своей идее, своему изобретательскому решению! Книга учит работать в коллективе. В содружестве с единомышленниками можно быстрее разработать ценное изобретение.

Умственную работу необходимо сочетать с разумным отдыхом. Лучший отдых — переключение на физический труд. Иван Петрович Павлов, утомляясь, расчищал дорожки в саду, а Дмитрий Иванович Менделеев надевал фартук, становился у стола и сбивал чемодан.

Книга пробуждает глубокий интерес к техническому творчеству. Она познакомит вас с опытом изобретателей нескольких поколений.



А. ГРИГОРЬЕВ



ПО ПУ СТОРОНУ ФОКУСА Искусство жонглирования

Это нелегкое искусство, оно требует настоящих упражнений, воспитания ловкости, быстроты реакции и изящества. Но тот, кто очень захочет научиться жонглировать, мы уверены, добьется успеха. Начнем с жонглирования пятью шарами.

Возьмите три шара в правую руку и два в левую. По очереди выбрасывайте их: сначала один шар из правой руки, потом второй из левой, затем третий шар снова из правой руки, потом четвертый из левой и пятый шар опять из правой руки. Шары должны лететь из правой руки в сторону левого плеча под летящий из левой руки встречный шар, а из левой руки в сторону правого плеча.

Трудно? А вы не торопитесь и сначала научитесь перебрасывать все шары из правой руки в левую, а из левой в правую. Когда освоите эту часть упражнения, переходите на броски без задержки шаров в руках (рис. 1).

Вы научились бросать пять шаров. Теперь потренируйтесь с шестью шарами. Научитесь сначала бросать три шара отдельно левой и правой рукой. Подбрасывание трех шаров одной рукой выполняется так же, как подбрасывание двух шаров одной рукой, только бросать шары надо

немного выше головы. Это упражнение требует особой тренировки левой руки.

А теперь главное. Возьмите в каждую руку по три шара и бросайте их, повторяя те же движения, что и при подбрасывании четырех шаров двумя руками. Когда левая рука поднимается вверх, правая рука должна опуститься вниз (рис. 2).

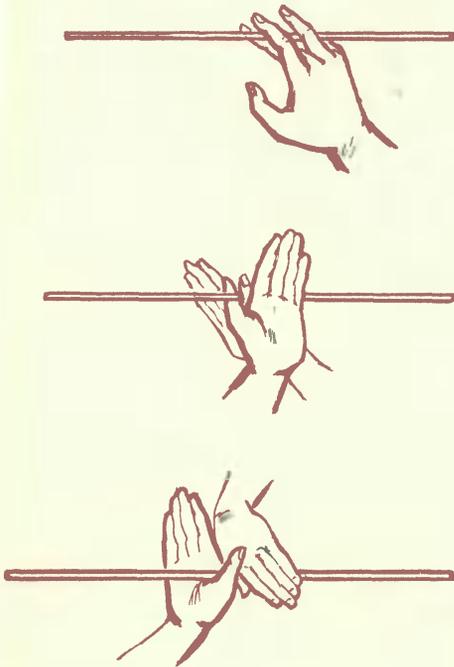
Жонглировать пятью кольцами нужно точно так же, как и пятью шарами, только кольца подбрасывайте выше. Правой рукой кольца надо бросать по направлению к левому плечу, а левой — к правому плечу. При броске колец из правой руки верхний край кольца должен иметь небольшой наклон вправо, а из левой руки — влево (рис. 3).

Прежде чем жонглировать шестью кольцами, научитесь бросать три кольца отдельно левой и правой рукой. В каждую руку возьмите по три кольца. Бросайте кольца так же, как при жонглировании шестью шарами, только броски должны быть значительно выше (рис. 4).

В цирке в начале или в конце выступления жонглеры работают тростью или никелированной трубочкой. Для тех, кого заинтересует этот номер, рассказываем, как его разучить.

Возьмите в правую руку трость так, чтобы она легла на кончики мизинца, безымянного, среднего и указательного пальцев. Сверху придерживайте трость большим пальцем. Толчком большого пальца пропустите ее между средним и указательным пальцами, а безымянный и мизинец согните, чтобы не мешать вращению трости. Когда трость пройдет между средним и указательным пальцами, выпрямите безымянный палец. Трость должна пройти между средним и безымянным пальцами. Потом уберите средний палец и подхватите трость мизинцем, чтобы она оказалась между безымянным пальцем и мизинцем. Толкните трость мизинцем и подхватите ее указательным пальцем так, чтобы она опять попала между указательным и средним пальцами. Повторите весь путь трости сначала. Только уже без участия большого пальца (рис. 5).





Можно вращать трость и вокруг кисти руки. Положите ее на ладонь (ладонь повернута вверх) и зажмите пальцами. Резко поверните кисть руки ладонью вниз и в тот же момент раскройте пальцы, а потом снова верните кисть в исходное положение. Трость должна пройти вокруг кисти руки с ее тыльной стороны и снова подойти к ладони. В этот момент подхватите ее и зажмите пальцами. Затем движение повторяется снова. Это упражнение можно выполнять левой рукой и двумя руками одновременно.

Возьмите правой рукой трость в середине рукоятной вверх. Поверните кисть руки ладонью вверх, раскройте пальцы, придерживая трость большим пальцем. Теперь трость окажется в положении рукоятной вниз. Поверните левую руку ладонью вверх, подставьте ее под правую руку и захватите трость большим пальцем левой руки. Уберите правую руку и зажмите трость пальцами левой (рис. 6).

Когда вы повернете кисть левой руки ладонью вниз, трость, сделав полный круг, придет в исходное положение рукоятной вниз.

Поверните кисть правой руки большим пальцем вниз, захватите трость поверх левой руки (рис. 7). Опустите левую руку и повторите движение. Выполняя движение без остановки, вы добьетесь непрерывного вращения трости.

Можно передавать трость из руки в руку под коленом, поочередно поднимая то левую, то правую ногу.

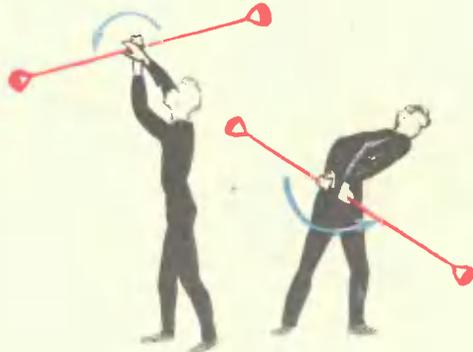
Можно передавать трость из руки в руку, поворачивая корпус вправо на 360° . В тот момент, когда трость находится в левой руке, заведите ее за спину и передайте в правую руку. Из правой руки в левую трость надо передавать перед собой. В момент вращения трости можно подбрасывать ее вверх, потом подхватить правой рукой и без остановки продолжать вращение.

На этом принципе можно крутить веревку, на концах которой прикреплены две прозрачные чашки с водой (во время тренировки вместо чашек прикрепите на концы веревки мешочки с песком). Длина веревки 2—3 м, если ее крутить быстро, вода не успевает вылиться. Беря веревку в руки, следите, чтобы чашки не касались пола. Разведите руки как можно шире в стороны и несколько раз поверните корпус влево, ускоряя повороты до тех пор, пока чашки с водой не натянут веревку горизонтально. В этот момент поднимите руки и, перехватывая веревку, вращайте ее над головой (рис. 8). Помните, ладонь правой руки должна быть повернута от себя, а ладонь левой руки — к себе. Перехватывая веревку руками, нажимайте на нее, как бы подгоняя ее и прибавляя ей инерцию вращения, чтобы веревка не ослабла.

Вращая веревку, ее можно пропускать за спиной (рис. 9). Для этого, не замедляя вращения, отпустите правую руку, а левую по ходу вращения веревки заложите за спину, и в этот момент наклоните корпус вперед, чтобы веревка могла проскользнуть по спине. Заложите за спину правую руку, обращенную ладонью к спине, возьмите веревку правой рукой, не теряя инерции вращения, вынесите веревку над головой, подхватите ее левой рукой и продолжайте вращение.

Н. БАУМАН, педагог Государственного училища циркового искусства

ОТ РЕДАКЦИИ: Тем, кто хочет расширить свой репертуар и овладеть всеми элементами жонглирования, рекомендуем книгу Н. Баумана «Искусство жонглирования», изд-во «Искусство», Москва, 1962.





В ГОД ЮБИЛЕЙНЫЙ

ТБИЛИСИ. Обычный вагон. Но загляните в него: здесь разместились почта, телеграф, справочное бюро, аптекарский и книжный киоски, прилавок для сувениров, парикмахерская и даже небольшой кинотеатр. Полезная площадь вагона рассчитана и использована предельно рационально. Таким будет «вагон добрых услуг». Его макет изготовили к предстоящему всесоюзному слету юных техников грузинские моделисты — железнодорожники А. Ормоцадзе и Л. Карпов.

Будет что показать на этом слете юным техникам Грузии. Автоматически управляемая модель электровоза, например, без ошибок выполняет десять различных операций. А инерционный вентилятор промышленного типа! Им уже заинтересовались инженеры.

ОДЕССА. Этот корабль скоро отправится в плавание. Правда, он будет только пассажиром океанского лайнера. Модель черноморского танкера «Варшава», с ювелирной точностью выполненная учащимися Одесского профтехнического училища № 18 Б. Кутанским, И. Искрой и И. Добрянским, представлена на Всемирную выставку в Монреаль.

НОВОСИБИРСК. В самодеятельном радиоклубе областной СЮТ нашли свое хобби 50 ребят. Есть там и начинающие — они изучают только азы радиотехники; тем, кто поопытнее, доверяют работу на радиостанции; а есть и zapравские конструкторы: разработанные ими два прибора УВЧ зубной терапии, например, уже служат врачам в поликлиниках.

ТУЛА. Мастер «Самodelкин» — экскурсовод. Его готовят к Октябрьским праздникам кружковцы областной станции юных техников. Не сомневайтесь, «Самodelкин» будет квалифицированным экскурсоводом на выставке: ребята научат его встречать посетителей и вести их от экспоната к экспонату, рассказывая о каждом.

РИГА. На городской станции юных техников уже вовсю спорят, какие работы послать на Всесоюзную выставку. Предпочтение отдано «Транзифону» — электронному органу и кибернетической модели собаки, управляемой звуком. Какая конструкция будет следующей?

ТИРАСПОЛЬ. Здесь живет Володя Медведев. А знаменит он среди юных техников тем, что построил электронно-счетную машину на транзисторах. Компактная конструкция считает уже до 128!

КИШИНЕВ. Модели автомобилей с резиномотором или микродвигателем — не новость для моделлистов. Их строят многие. А вот с двигателем ИЖ-56? Такую конструкцию разработал Анатолий Долгов.

БЕНДЕРЫ. Какова влажность почвы: высокая, низкая? Обычно делают так: берут на поле немного земли и в агрохимлаборатории исследуют ее. Сколько времени на это уходит!

Толя Дорошин сконструировал на станции юных техников электронный влагомер, определяющий влажность почвы мгновенно. Испытания этой конструкции на Бендерской лесопытной станции прошли успешно.

ПУСТЫНЯ — НА ОКЕАНЕ

С. ВЯЧЕСЛАВОВ

Рис. С. ПИВОВАРОВА

Сахара — это зной, безлюдье, жажда. Прежде всего жажда. В наиболее «сырых» местах этой величайшей пустыни мира — ее площадь 7 млн кв км — выпадает за год 25 мм осадков. А в центральных районах Сахары есть пески, которые ни разу за 10 лет не смочила вода. Жизнь бежит от этих мест.

И тем не менее воды в Сахаре в изобилии. Глубоко под песками, в водоносных горизонтах скрыты огромные резервуары «эликсира жизни». Их семь. Все вместе эти «естественные баки» содержат 15 000 000 млн кубометров воды. 4 млн. кубометров ежегодно доливают туда дожди, идущие по окраинам жаркой пустыни.

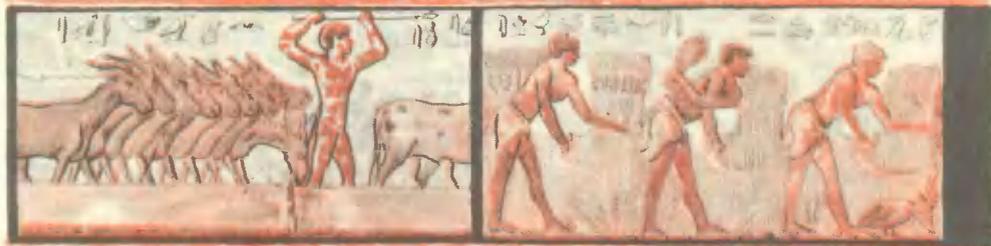
Но не они наполнили подземные баки. Заливка воды в них началась 25 тыс. лет назад. Ведь в далекие времена в Сахаре были тропики. Дождей тогда выпадало немало, и вода от них постепенно скапливалась в особых водоносных горизонтах. Эти горизонты сложены песчаником. Выше и ниже их находятся породы — известняки и их разновидность мергели. — непроницаемые для воды. Так вода попала в ловушку, из которой не может выбраться вот уже тысячи лет.

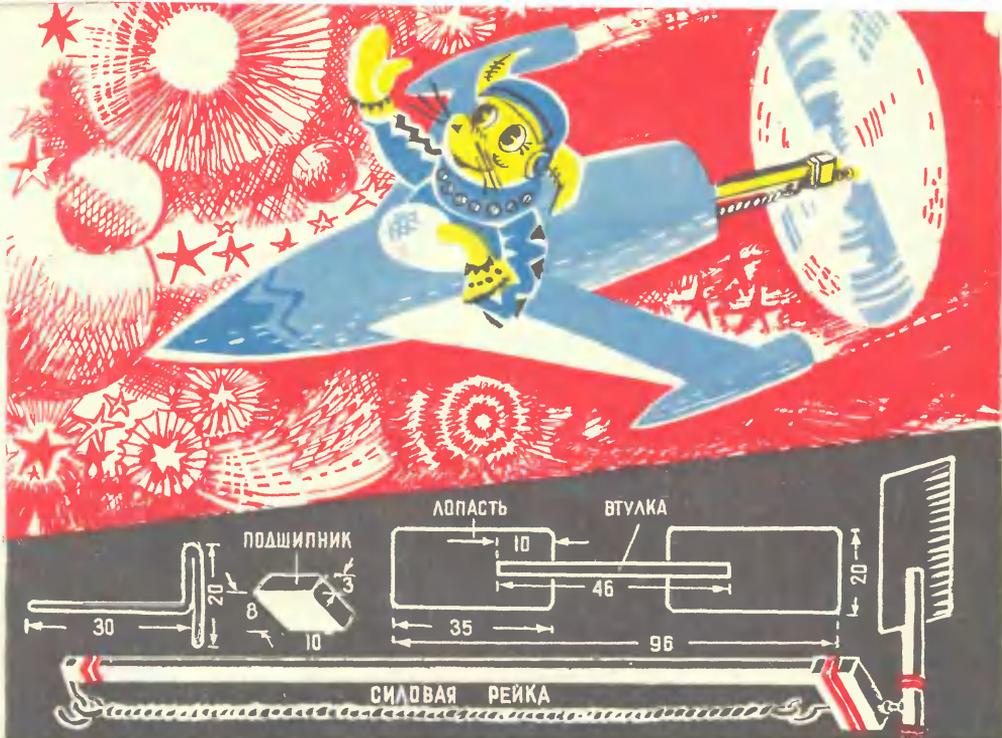
Часть драгоценной влаги все-таки выходит на поверхность через артезианские колодцы. (Вспомните об оазисах.) Помогает ей в этом давление слоев породы, которые с силой жмут на верхний водонепроницаемый слой ловушки. Вода выдавливается наверх, и тонкий ручеек оттекает у пустыни уголок жизни. Меньшее количество подземной воды находится не под давлением. Ее нужно забирать оттуда насосами.

И наконец совсем малая толика воды уходит из ловушки благодаря испарениям. Оно идет, начиная с глубины 20 и более метров. Но утекает таким путем очень немного — 3 тыс. кубометров в год с 1 кв. км площади. Интересно, что пустынная саранча чувствует эти неуловимые пары и откладывает яйца именно в тех местах (кстати, вот один из способов поиска глубинных резервуаров).

Ученые подсчитали, что запасов сахарской воды хватит надолго. Современное потребление воды не превысит 2000 млн. кубометров в год. При таком расходе ее хватит более чем на 7 тыс. лет. Очень мало забереет на свои нужды человек. Чуть больше понадобится для скотоводства. Правда, очень много пойдет на орошение. Если его построить правильно, то на гектар каждую секунду нужно выливать 1 л. Это подсказывает трехслойное сельское хозяйство. Овощи целесообразно сажать под фруктовыми деревьями, которые своими кронами защищали бы их от солнца. А над деревьями должны выситься листья пальм. Солнечные лучи тогда не будут слишком сильно обжигать почву. Испарение, конечно, уменьшится.

Есть здесь другая опасность — засоление почвы. Существующие сегодня оазисы губят сами себя. Их источники, дающие, к примеру, 20 л в сек., оставляют ежегодно в земле 600 т соли. Но, построив ирригацию на научной основе, создав глубокие артезианские колодцы и поставив в них насосы, этого удастся избежать.





Вот «КОСМОЛЕТ». Он не имеет ракетного двигателя, а летает за счет воздушного винта и резиномотора.

Контур «Космолета» и лопасти винта вырежьте из плотной бумаги, а силовую рейку длиной 20 мм и сечением 3×3 мм выстругайте из сосновой планки. Крючок и ось — канцелярская скрепка, щайбочки — из целлулоида; резиномотор — ленточная или круглая резина. Собирая винт, на концах втулки сделайте надрезы под углом 45° по отношению к оси и вклейте в них лопасти.

Когда внутренняя часть будет готова, приклейте к рейке контур «Космолета». Накрутите воздушный винт на 150—200 оборотов и выпустите модель носом вверх.

ТРАКТОР «МАЛЫШ». Сделайте в корпусе — спичечном коробке — вырез, вставьте в него катушку и вклейте внутреннюю часть коробки, обрезанную буквой П. Затем установите ось из иглы, колеса из пробок от пенициллиновых флаконов, трубу из спички.

КАТЕР «ОКТАБРЕНОК» из фанеры. Для изготовления двигателя нужно 10 см круглой резиновой нити. Свяжите ее концы и готовое колечко наденьте в прозвращающую часть корпуса. Лопатку вставьте между резинками и накрутите резиномотор, вращая лопатку от себя.

В. МАТВЕЕВ

г. Баку

Главный редактор **Л. Н. НЕДОСУГОВ**

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (отв. секретарь), Е. А. Пермяк, А. С. Яковлев.

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Г. И. Лещинская

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.
Телефон К 4-81-67 (для справок)

Рукописи не возвращаются
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т02351. Подп. и печ. 16/II 1967 г. Бум. 60×90¹/₁₆. Печ. л. 4(4). Уч.-изд. л. 5,5.
Тираж 600 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2856. Типография «Красное знамя»
изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суццевская, 21.

ФАНЕРКА ЕСТЬ?
ГОТОВЬСЯ К СТАРТУ!

СДЕЛАЙ
для
ГЛАДШЕГО



Рис. В. НАЩЕНКО

В кадре — наука

Фот. Н. ХОРУНЖЕГО

Цена 20 коп. Индекс 71122

