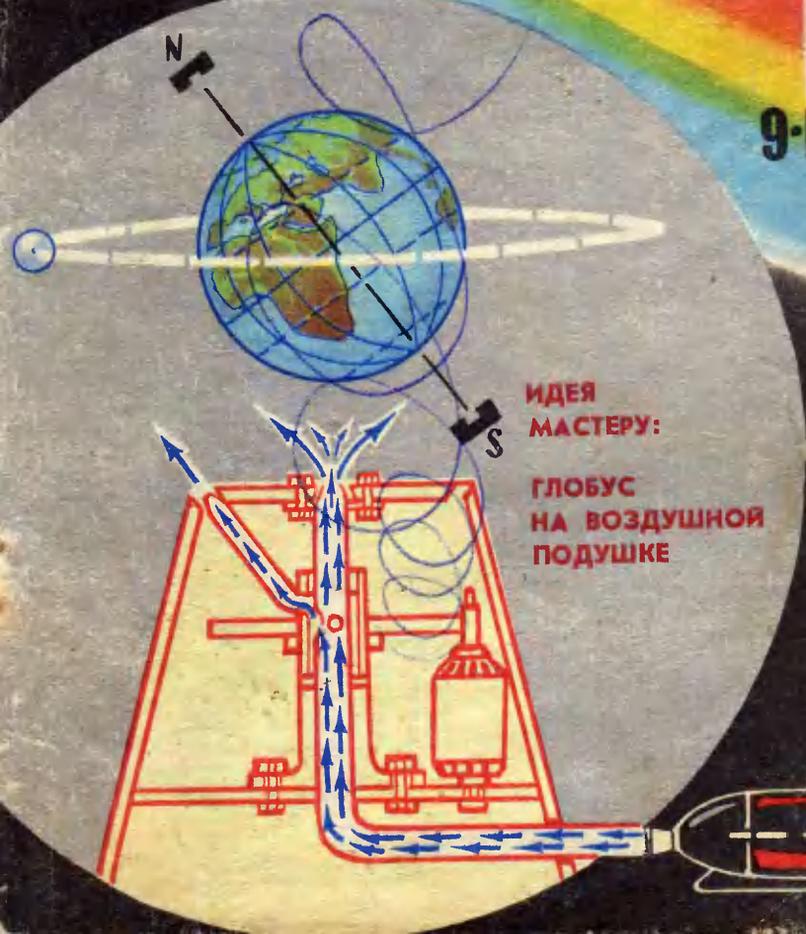


ИТ

9-1968

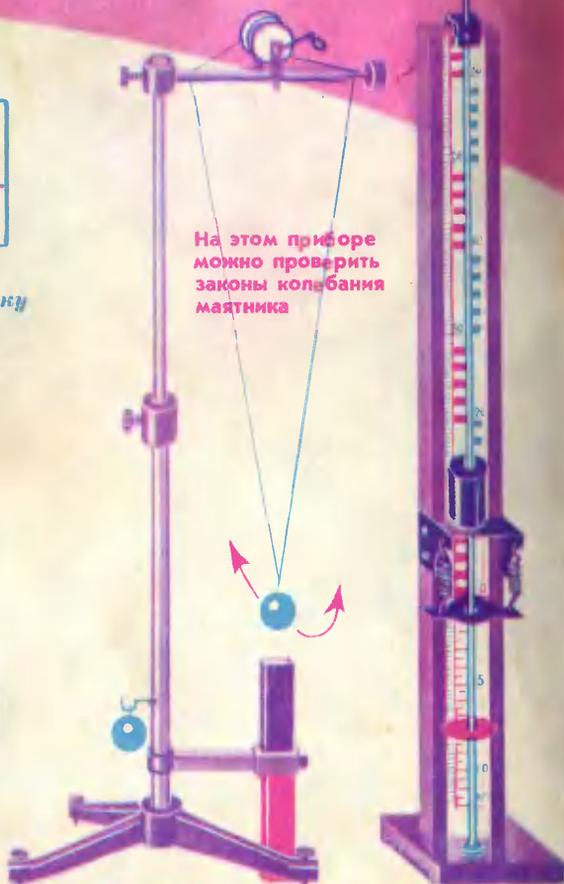


КЛУБ

ЮНЫХ
ФИЗИКОВ

средней школы № 6 г. Баку

Изготовил 2135,
Отремонтировал 4820,
Передал в другие школы 960
приборов,
Выпустил научно-технических
бюллетеней 740



На этом приборе
можно проверить
законы колебания
маятника

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

...а на этом
изучать
силу удара



ФИЗИКА КОНЧИКАМИ ПАЛЬЦЕВ



Пожалуй, ни одна из классных комнат так не привлекает ребят, как заставленный чуть загадочными предметами кабинет физики. Когда впервые переступаешь его порог, даже отталкивающиеся друг от друга бумажные ленточки элетроскопа кажутся живыми.

Но проходит неделя, месяц, год — и загадок как не бывало.

...Прозвенел звонок. Одни ребята бросаются к двери, другие, напротив, торопятся к кафедре с ворохом вопросов, с неистребимой потребностью прикоснуться к классической лейденской банке или к модели паровой машины. И когда глядишь на ребят, кажется, будто эти мальчишки наделены особым даром — они осязают физику, прикосновение к приборам как бы позволяет им лучше постичь красоту и законченность эксперимента.

Кто-то, прочитав эти слова, недоверчиво улыбнется. А зря. Вспомните — многие из известнейших ученых опровергали устаревшие представления о мире с помощью опытов, все оборудование для которых было изготовлено ими же. Да что там — и сейчас редкий специалист по электронно-вычислительной технике не любит паять, а среди химиков попадаются прямо-таки профессиональные стеклодувы. Понятно почему. То, к чему приложено не только ум, но и руки, знаешь как свои пять пальцев, а это помогает уловить тончайшие нюансы эксперимента, которые без «осязания» процесса могли бы остаться незамеченными.

Для школьников каждый новый прибор — новая ступенька в мир физики. Если же они смастерили его сами, то подняться на такую ступеньку еще приятнее, а чувствуешь себя на ней еще увереннее. И вот ребята из Клуба юных физиков, а короче — КЮФ, мастерят один за другим приборы для проверки законов колебания маятника, для исследования удара и электрического сопротивления, ламповые реостаты и зубчатые передачи. Многие из этих приборов как наглядные пособия представлены в павильоне Народного образования ВДНХ. Ребята специально старались сделать их побыстрее — навстречу пятидесятилетию ВЛКСМ.

Если доведется вам быть в Баку, непременно познакомьтесь с организатором и бессменным руководителем КЮФа, заслуженным учителем Азербайджанской ССР Н. Н. Шишкиным и его помощниками: учителем А. Е. Бросалиным, лаборантом А. А. Семеновым. Членов же КЮФа мы сознательно не называем — пришлось бы перечислить пятьдесят имен и фамилий.

Популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
пионерской организации имени
В. И. Ленина

Выходит один раз в месяц

Год издания 13-й

1968

сентябрь

№ 9

В НОМЕРЕ:

Ю. МАСЛОВ — ГЭС на орлиных скалах	2
ПАТЕНТНОЕ БЮРО «ЮТА»	5
А. АРЗАМАСЦЕВА — «Мы из Джан-фида»	9
Д. ВЛАДИМИРОВ — Крутится, вертится шар голубой	12
В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	14
В. ДЕМИДОВ — Разговорчивые импульсы	16
БУДУЩЕЕ СОЛНЦА!	20
ШКОЛА В НОВОМ ГОДУ	24
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	30
СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА	32
КЛУБ «ХУЗ»	34
Р. ЛОСЕВА — Я слышу стук своего сердца	38
ВАКУУМ ВМЕСТО ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКИ	41
Поющее пламя	42
КЛУБ ЮНЫХ КАПИТАНОВ	44
Г. АЛОВА — У городского лукоморья	48
С. ЧУМАКОВ — Задруга	52
ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА	56
АНДЖЕЙ ЧЕХОВСКИЙ — Трехдюймовые бифштексы [фантастический рассказ]	58
В. МАТВЕЕВ — «Бесхвостка» — комнатная модель	62
СОВЕТЫ МАСТЕРА	64

На первой странице обложки — рис. А. Лебедева и статья „Крутится, вертится шар голубой“.

ГЭС

НА

ОРИННЫХ СКАЛАХ



Ю. МАСЛОВ

XIV съезд ВЛКСМ объявил строительство Токтогульской гидроэлектростанции Всесоюзной ударной комсомольской стройкой. О людях, работающих на этой стройке, об их необычной профессии, рассказывает этот очерк.

Блестит серпентин дороги, крутится, извивается, уходит в поднебесье. Впрочем, это не дорога, это тропа. Ее так и зовут здесь: бульдозерная тропа. Крутизна подъема — 40—50°. С одной стороны — сморщенные лбы скал, с другой — пропасть. Каждое утро тишину гор разрывает ровный могучий гул. Словно трудолюбивые муравьи, карабкаются вверх бульдозеры. Они идут на отметку «1300» — везут людей на работу. Там же, на орлиной высоте, работает и инженер по технике безопасности, инструктор скалолазов-высотников, одна из известных на Тянь-Шане альпинисток, Эльвира Насонова.

Эльвира училась в Киевском геологоразведочном техникуме. Каникулы проводила в походах на Каракульский пик, на пик Двурогая Скрябина, пик Кызыл-Агин. А в 1964 году вместе с мужем приехала на стройку Токтогульской ГЭС.

...Они встретились несколько лет назад на пике Победы. Эльвира, ее муж Анатолий Балинский и прораб участка Токтогульской ГЭС Владимир Аксенов. Разговорились: высота сближает. Анатолий высказал свое тайное тайных — попасть на работу в Антарктиду. Что его туда потянуло, Анатолий и сам не знал. Может, то, что на долю его поколения не выпали войны, что без него поднимали целину и начинали великие стройки на Ангаре и Енисее.

— В Антарктиду, значит, хотите податься? — задумчиво переспросил супругов Владимир. — А может, к нам? У нас работа горячая, не для слабонервных.

— Подумаем, — ответил за себя и за жену Анатолий. — Антарктида — это тоже штука...

— У нас и найдете свою Антарктиду.

Через два месяца Владимир получил телеграмму: «Едем».

Спортсмен стремится одолеть вершину, чтобы насладиться победой. Рабочий-высотник, совершив восхождение на гору, только «выходит на старт». Вооружившись отбойным молотком, лопатой, киркой или взрывчаткой, он трудится в самых непригодных для работы условиях.

Первые бригады высотников сделали самое трудное. Они установили на вершинах и склонах так называемые точки привязки, по ним геодезисты сняли чертеж будущего электрического гиганта, вписав его в реально существующее ущелье Нарына. Высотники подвели трапы для удобства работы монтажников, провели дороги. Попеременно они были и топографами, и плотниками, и геологами, и электромонтерами. Что это такое — может понять только альпинист, знающий, как ненадежна бывает порой скала, источенная временем, солнцем и холодом, как хрупок и скользок под ногой камень, на который впервые ступил человек. За любой неосторожный шаг, малейшую ошибку здесь пришлось бы расплачиваться жизнью.

Освоение склонов началось со взрывных работ. Высотники бурили камень, вставляли в отверстия пашки аммонала. От взрывов дрожали горы. Одна из скал на высоте шестидесяти метров от дороги стала отходить.

— Придется тебе самому посмотреть, — сказал тогда Анатолию Балинскому начальник монтажного участка Бушман. — Стена под стать мастеру спорта.

Анатолий примерился взглядом — на монолите не видно ни малейшей трещинки. Камень совершенно гладкий. Подойти к злополучной скале сверху тоже нельзя. Там скалы образовали навес, козырек. Повиснешь, как жук на веревочке...

— Кого для страховки возьмешь? — спросил Бушман.

Анатолий оглядел ребят. Надежны все. Улыбнулся и неожиданно для себя проговорил:

— Жену.

...Ледоруб скользит по глади камня и находит зацепку. Надежна ли она? Эльвира сначала тихо, а затем сильнее тянет ледоруб вниз. Кажется, выдержит. Свободной рукой она смахивает иней и видит едва заметную щель — так в старом доме трескается штукатурка. В эту щель она втыкает крюк, переносит на него собственную тяжесть и ледорубом ищет новую зацепку на несколько сантиметров выше первой. Вот так и двигались двое альпинистов вверх по скале.

Снизу за ними наблюдали. Там ребята прижимали к ушам перчатки, притопывали окоченевшими ногами. Анатолий и Эльвира, прижавшись к обледеневшему камню, не могли смахнуть даже наледь с век.

Когда угас день и в ущелье стало мрачно и темно, Анатолий и Эльвира спустились вниз. И только отсюда, снизу, они увидели, как мало прошли. А им казалось, что за семь часов рабочего времени они преодолели по крайней мере половину пути.

К вечеру второго дня они поднялись уже на высоту девятиэтажного дома. Крюк, на котором держалась страховочная веревка Анатолия, вдруг стал вылезать из щели. Неизвестно, какое чувство заставило Анатолия посмотреть вверх. Сердце похолодело — крюк держался чудом, на самом кончике острия.

Рывком он опустился на нижний крюк и прижался к стене...

Три дня, ровно двадцать часов, сопротивляясь ветру и морозу, штурмовали высотники отвесную скалу монолита. А потом все было обыкновенно:





они подобралась к скале, расшатанной взрывами, заложили под нее тол и спустились. Через несколько минут опасной скалы не существовало.

Над Парыном около высотной отметки «970» висит 640-метровый пролет воздухопровода. Плотники пристроили на нем доски, монтажники протянули трос, и стала труба мостом, по которому проходят рабочие с правого берега на левый.

Вначале, когда еще не было перемычки, дороги и дощатых домиков на берегу, в которых можно у железной печки погреть руки и выкурить папиросу, попасть на левый берег не мог никто, кроме альпинистов. А работа на левом берегу не ждала.

Установить трубу-мост поручили бригаде верхолазов Владимира Аксенова.

Невысокий, крепкой кости парень с красноватобурым, обожженным горным солнцем лицом, в брезентовой штормовке и большом эбонитовом шлеме, Владимир считался на стройке чем-то вроде «палочки-выручалочки». Случалась какая-нибудь загвоздка — посылали его. Пойдет он, посмотрит, нахмурится: мол, сделать-то не так просто. Но все, зная его слабую струнку, говорили:

— Если бы просто, тебя бы не просили...

И Владимир делал. Делал без горячки, спокойно — как хороший плотник вбивает гвозди. Закончив работу, бывший моряк лихо сдвигал каску на лоб и говорил:

— Порядочек на флоте.

...Шел снег, вихрился ветер. Добираться до отметки «970» Владимир решил не снизу, а сверху, с отметки «1300». Страховали ребята из его же бригады.

Шаг за шагом Владимир подбирался к цели. Усилием воли заставлял себя не спешить. Знал: выдержка — лучшее качество альпиниста.

Перчатки обледенели, в штормовку набилась снег, ноги, обутые в горные ботинки, давно уже потеряли чувствительность. Владимир попробовал пошевелить пальцами, но не мог понять — двигаются ли они. Зубами он стянул перчатки, начал отогревать руки. Стало немного легче. Он взглянул вниз. Голая стена скалы уходила из-под ног до самого Нарына. На берегу работали бульдозеры. Отсюда, с высоты, они казались медленно передвигающимися спичечными коробочками. И снова спуск... Свистит ветер, залепляет снегом глаза, рот, не дает дышать. Сколько времени он добирался до отметки «500», Владимир не знал. Помнит только, как махнул рабочим рукой: мол, готов принять трубу.

Вес трубы достигал нескольких тонн. На тросах, закрепленных на бульдозерах, ее стали опускать с левого берега. Она раскачивалась из стороны в сторону, и стальные тросы гудели жалобно и пронзительно... Владимиру надо было ухватиться за конец трубы, надеть на нее петлю и закрепить. Это удалось ему только под вечер.

Не снимая реп-шнура, Владимир прошел по только что установленной им трубе на правый берег и тяжело опустился на камни.

Так соединился левый берег с правым.

Много разных историй рассказывают скалолазы-высотники. Это не те «чрезвычайные происшествия», которые порой случаются оттого, что кто-то чего-то не досмотрел, не додумал, не принял вовремя мер. Это будни. Обычная работа людей необычной профессии.



СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ: ПРЕДЛОЖЕНИЯ ВОЛОДИ ПАВЛЕНКО ИЗ АСТРАХАНИ, ВИКТОРА СУХОУХОГО ИЗ ХМЕЛЬНИЦКОЙ ОБЛАСТИ



ГИДРОТОРМОЗ

Как быстро остановить судно перед неожиданно возникшим препятствием! Капитан дает команду: «Задний ход!» Винт вращается в обратную сторону. Судно тормозится.



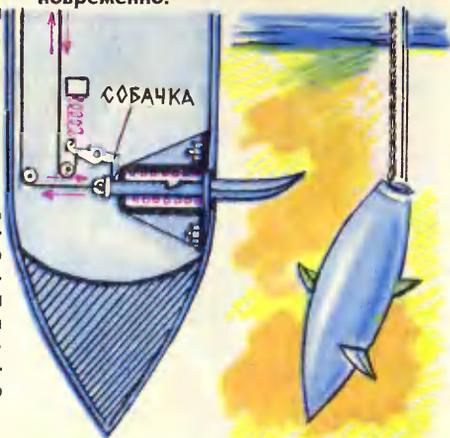
Володя Павленко из г. Астрахани предложил дополнительное устройство для торможения — специальные открылки. На ходу открылки плотно прилегают к корпусу судна, не мешая его движению. Когда же нужно резко остановить судно, они раскрываются и тормозят судно, катер или глиссер.

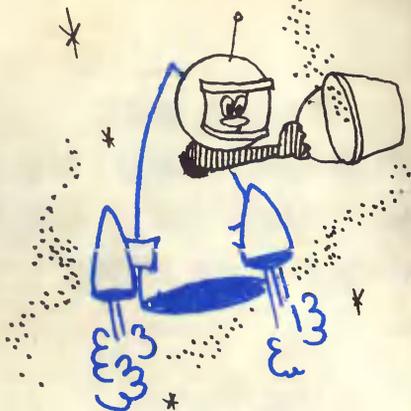
РЕАКТИВНЫЙ ЯКОРЬ

В 4-м номере «ЮТа» за 1968 год было рассказано о реактивных якорях для судов. Массивную стальную отливку с глухим отверстием заполняют твердым ракетным топливом и «заряжают» якорем. Как только эта «пушка» касается дна, заряд воспламеняется и якорь выстреливается, вонзаясь в грунт на несколько метров.

У такого якоря имеется серьезный недостаток: его нельзя вытащить обратно, поэтому приходится оставлять на дне, перерубив трос. Виктор Сухоухий из Хмельницкой области предлагает усовершенствовать конструкцию реактивного якоря, с тем чтобы его можно было использовать многократно.

Внешне якорь Виктора похож на снаряд. После погружения в грунт из якоря выдвигают три лапы, которые и создают удерживающую силу. Кинематическая схема выдвижения одной из лап показана на рисунке. В «заряженном» состоянии лапа находится внутри корпуса, сжимая мощную пружину, удерживаемую собачкой. Как только специальным тросиком собачка отводится вверх, лапа выскакивает наружу. Когда судну нужно сняться с якоря, другим тросом лапа втягивается внутрь и собачка снова защелкивает пружину. Все три лапы расположены в разных уровнях, и двумя тросами с тремя ответвлениями от каждой лапы выдвигаются и убираются одновременно.





Откуда брать вакуум?

Как часто нужен сверхвысокий вакуум и физикам, и радиосинженерам, и химикам!.. А ведь для того чтобы создать, скажем, в сосуде большое разрежение, необходимы очень дорогое оборудование, большие затраты времени.

Гена Тургенев из Могилева предлагает заимствовать «пустоту» из... космоса. Когда ракетная техника достаточно разовьется, можно будет сосуды, аппараты, приборы, которые нужно вакуумировать, поднимать в ракетах в космос. Здесь после того, как земные газы улетучатся из поднятых объектов, их герметизировать и спустить на Землю.

Автобусы без кондуктора и водителя

«Я уже много ездил на автобусе, в котором нет кондуктора, — пишет нам Игорь Чайковский из Воркуты. — Мне пришла мысль освободить от нудной работы и шофера автобуса».

Игорь предлагает запрограммировать маршрут автобуса с помощью специального вычислительного устройства. Установленные впереди фотоземельники будут реагировать на стоп-сигнал находящейся впереди машины.



ЦИРКУЛЬ С ПРИСОСКОЙ

Все знают, что начертить окружность на школьной доске циркулем гораздо сложнее, чем сделать то же самое на бумаге. Ножка циркуля скользит по поверхности доски, а если посильней надавить — на доске остаются вмя-



тины. Простейшее приспособление Михаила Мартынова из г. Наро-Фоминска Московской области и Л. Гиллера из Днепропетровска помогает избежать этих «бед». Ребята предлагают острие ножки заменить резиновой присоской. Для плавного вращения циркуля вокруг присоски ножку нужно снабдить шарниром.

МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ ГРАБЛИ

Грабли — инструмент несложный. Взятая за ручку и сгребай опавшие листья, сухую траву, мусор... Одно пло-

хо — часто приходится очищать зубья. Коля Гончаренко из Северодонецка и Олег Терехов из Свердловска решили механизировать очистку граблей. Они предлагают с нижней стороны основания граблей установить подвижную «ребенку», шарнирно соединенную с ручкой (см. рис.).



ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

УЛЬТРАЗВУК?



ГОЛОС НАДЕЖНЕЕ

«Что, если в эфир передавать ультразвуки!» — задан был вопросом Николай С. из Кургана. И вот что он предложил: нужно сконструировать аппарат, преобразующий звуки человеческой речи в ультразвук, которые заменят уже «надоевшие» радиоволны. Одного не учел изобретатель — ультразвук очень плохо распространяется в воздухе. Для ультразвуковых волн частотой выше 100 кгц воздух практически непрозрачен.

Так что голосовые связки обеспечат, пожалуй, более надежную связь, чем предлагаемый Николаем аппарат.

МОПЕД «НЕПОСЕДА»

Так назвал Владимир Л. из совхоза Бородулинский Свердловской области мопед, конструкцию которого он продумал почти во всех деталях. Самая важная часть мопеда — рычаг с сиденьем для водителя. Противоположный конец рычага укреплен на оси электрогенератора. Когда водитель опускается на сиденье, рычаг движется вниз и поворачивает с помощью храповика ротор генератора. Вырабатывается электрический ток, который подается в электромотор, вращающий колесо. Водитель встает — рычаг пружиной поднимается вверх.

Что ж, конструкция оригинальная и в принципе надежная. Правда, ее можно несколько упростить. Зачем водителю все время вставать и садиться? Удобнее, пожалуй, ротор генератора вращать педалями. А еще удобнее, чтобы было меньше потерь на трение, вращать педалями непосредственно заднее колесо. Тогда нам не понадобятся ни электрогенератор, ни двигатель. Мопед «Непоседа» станет намного легче и превратится в обыкновенный... велосипед!



ВСЕ МИР ВРАЩАЕТСЯ НА ПОДШИПНИКАХ

Это, конечно, преувеличение. Как известно, старушка Земля вращается вокруг своей оси без всяких подшипников, причем не издает никакого скрипа.

Но если говорить серьезно, то значение подшипников в современной технике трудно переоценить. Сейчас в мире миллионы машин самых различных конструкций, и трудно найти такую, в которой не было бы подшипника. Поместине вездесущая деталь!

Появление подшипника явилось революцией в истории колеса. Первый настоящий подшипник — подшипник скольжения — устанавливался в ранних месопотамских повозках. В них ось, прикрепленная к телеге кожаными ремнями, вращалась вместе с колесами...

Идею шарикоподшипника высказал в своих набросках еще Леонардо да Винчи. Однако широкое применение шарикоподшипников началось, как ни странно, только с появлением велосипедов.

В нашей стране шарикоподшипники выпускать начали в 1917 году. Производил их в Москве маленький заводик шведской фирмы «СНФ». А 29 марта 1932 года в Москве вступил в строй один из гигантов советской индустрии, завод шарикоподшипников ГПЗ-1.

В 1966 году советские заводы произвели 560 миллионов подшипников качения. Диаметр самых маленьких подшипников — 1 — 1,5 мм, вес — десятые доли грамма, а самые большие имеют диаметр 2,5—3 м и весят несколько тонн!

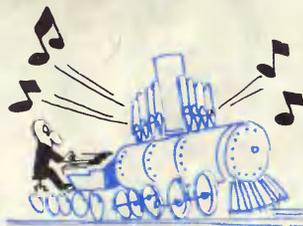


Н. МЕЗЕНИН

МУЗЫКАЛЬНЫЙ ПАРОВИК

Изобретение паровоза явилось настоящим переворотом в транспортной технике. Учитывая это обстоятельство, американец Денни в 60-х годах прошлого века решил совершить не меньший переворот в музыкальной жизни и изобрел новый музыкальный инструмент — паровой орган. На нем можно было играть, как на фортепьяно, или крутить ручку, соединенную с цилиндром, на котором выступали нотные шпильки. Клавиши либо шпильки цилиндра открывали соответствующие клапаны трубок, в которые входил пар, производя звук. Пар шел из парового котла, расположенного под органом.

Но переворота новый орган не произвел. Он заинтересовал только зрителей маяков, которые приобретали его не для музицирования, а для подачи отрывистых и резких звуковых сигналов блуждающим в тумане судам. Да еще на родине изобретателя, в Новом Орлеане, с помощью парового органа безуспешно попытались привлечь побольше верующих в местный храм, использовав паровой орган вместо колоколов.



Консультации ПБ

К НАМ, В ПАТЕНТНОЕ БЮРО, ЧАСТО ПРИХОДЯТ ПИСЬМА РЕБЯТ, ИНТЕРЕСУЮЩИХСЯ АВТОМОБИЛЯМИ. В ЭТИХ ПИСЬМАХ — ПРОЕКТЫ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.

Коля Горбатов и многие другие ребята уверены, что если «сделать так, чтобы рабочая смесь сгорала с обеих сторон поршня», то есть с каждой стороны поршня разместить по рабочей камере с клапанами, устройствами для подачи топлива и его воспламенения, то мощность двигателя возрастет в два раза и даже повысится число оборотов.

Но станет ли такой двигатель экономичнее? Еще одна камера сгорания займет, правда, не так уж много места. При этом просто прицепить шатун к поршню станет невозможно. И ребята предлагают либо шток, соединяемый с шатуном за пределами камеры, либо рычаг, скрепленный с поршнем и выведенный через стенку цилиндра. А Ваня Солдатов видит выход в применении «зубчатого шатуна» (см. «ЮТ» № 4 за 1967 г.). Здесь уже встречаются первые «неприятности». Рычаг сбоку поршня, даже если не обращать внимания на сложность механизма, преобразующего прямолинейное движение во вращательное, будет стараться прижать поршень к стенке цилиндра. А в результате это приведет к быстрому износу и заклиниванию. Шток, проходящий через камеру сгорания, потребует уплотнения. При тысячеградусных температурах, когда вся смазка сгорает, любое уплотнение быстро выйдет из строя. Так же «туго» придется и кольцам на поршне. Смазку к ним надо будет подавать растворенной в топливе, как у двухтактных мотоциклов. А когда с обеих сторон раскаленные камеры — ее будет мало.

Сейчас во всех двигателях поршень охлаждается снизу либо масляным туманом картера, либо целым потоком масла, поступающим по системе каналов через шатун и поршневой палец, или же горючей смесью, сжимаемой в кривошипной камере двухтактных двигателей. У нас же ничего этого не будет. Поршень быстро раскалится и... расплавится или намертво застрянет в цилиндре.



«МЫ — ИЗ ДЖАНФИДЫ»

Однажды в нашей редакции побывала маленькая делегация из Армении: учитель физики Завен Аршакович Саакян и ученик Арутюн Айвазян. Они рассказывали почти чудеса: что есть в маленьком селе Дворец техники, что школьный кружок — это даже не кружок, а небольшая станция юных техников, что ее выпускники выходят в жизнь уже готовыми специалистами, что...

— Впрочем, лучше приезжайте к нам, посмотрите, что и как. Мы из Джанфиды.

Шоссе то вьется среди виноградников, то взбирается на холмы, то прячется в тоннелях из зеленых веток. Цветет пшат, его медовым ароматом напоен воздух. Тонут в зелени садов домики из розового туфа. Впереди, кажется, совсем близко, на фоне ярко-голубого неба сверкает снежный шлем Арарата.

Школа стоит в самом центре села, недалеко от площади Героев. На площади — белый мраморный обелиск и отлитая из чугуна группа: Родина-мать склонилась над умирающим воином. Это односельчане поставили памятник тем восьмидесяти шести героям, которые не вернулись с минувшей войны. Здесь-то меня и познакомили с делами юных техников села.

...Было это накануне открытия памятника. Село ждало гостей: жителей окрестных сел, близких и родных из Еревана и других городов. Все, казалось, было готово к торжественной церемонии, и вдруг выяснилось, что радиофицировать площадь некому. Мастера не приехали.

Председатель колхоза, депутат Верховного Совета Армении Карлен Ванович Арутюнян не знал, что и делать. Наконец кто-то робко вспомнил: — Может, школа поможет?

Карлен Ванович схватил трубку телефона...

Минут через пятнадцать Завен Аршакович сидел в кабинете председателя колхоза и согласно кивал головой.

— Конечно, сделают. Всего два дня, говоришь? Ничего, успеют. Самых лучших мастеров пошлем на это задание.

И справились ребята! Школьники, мастера-радиотехники, Керам Бешарян,



Сурик Оганесян, Жюльверн Манукян, Самвел Погосян и Арутюн Айвазян отлично сумели радиофицировать площадь. И обошлось это колхозу на 600 рублей дешевле: только стоимость оборудования.

...Все началось шесть лет назад. Завен Аршакович Саакян организовал в школе первый технический кружок. Для начала взялись радиофицировать школу. Получилось... Открывали школьную радиостанцию торжественно. Литературный кружок подготовил программу. Пригласили родителей и односельчан. Карлен Ванович предложил:

— А что, может, и колхозные фермы сумеете радиофицировать?

Первые кружковцы уже окончили школу, их фотографии висят на стенде в «Уголке юных техников». И вот уже шесть лет в определенный час звучат позывные, и голос диктора объявляет: «Внимание, внимание! Говорит школьный радиозул. Начинаем передачу для жителей нашего села...»

Далеко село Джанфида от районного центра, но нет, пожалуй, такого дома, над крышей которого бы не возвышались телевизионные антенны. В каждой семье есть телевизор, приемник. А как быть, если они портятся?

...На совете кружка было решено: создать при школе радиотелемастерскую.

— Квалифицированные мастера у нас есть, — говорил Завен Аршакович.

Решили поделить между ребятами-радиотехниками участки села, чтобы жители знали, к кому обращаться в случае нужды. Так стали ребята желанными гостями в каждом доме. А уж если случалась слишком сложная поломка — несли приемник или телевизор в школу: там в радиомастерской разбирались в причинах неисправности всем кружком.

...Они обратили на это внимание в дни практики в автопарке: для того чтобы зарядить аккумуляторы, шоферы гоняют машины в райцентр и обратно.

— Спросите у Карлена Вановича, сколько это стоит колхо-



зу, — попросили ребята своего учителя.

Бухгалтеры подсчитали. Оказалось, 1500 рублей в квартал. Тут и предложили ребята: самим смонтировать в колхозном автопарке стенд для зарядки аккумуляторов. Карлен Ванович, уже уверовавший во всемогущество юных техников, не раздумывая, согласился закупить оборудование.

В часы практики, по вечерам после уроков, в выходные дни ребята монтировали стенд. Здесь-то и определилось у многих призвание.

Сколько раз приходилось слышать от сельских ребят, читать в письмах, что, дескать, нет у них условий для технического творчества, если бы они жили в городе...

Но вот Джанфида... Зал в школе — это даже не зал, а широкий коридор второго этажа. Здесь и разместился «уголок юных техников». Постоянно действующая выставка их работ: лучшие модели, приборы, макет ленинского шалаша, стенные газеты, стенды с фотографиями «старых» юных техников, тех, кто благодаря этому кружку уже нашел свое место в жизни.

— Основное не здесь, главное — в кабинетах физики и химии, — говорит завуч школы Арис Седракович Саркисян. — Ведь большинство приборов — около ста — сделали ребята сами.

Каждый год добрая половина выпускников поступает в высшие учебные заведения, двадцать восемь ее воспитанников уже сами преподают физику и математику в школах района.

Но самое главное — каждый год колхоз получает готовых специалистов, потому что здесь, в стенах школы, ребята находят свое призвание.

А. АРЗАМАСЦЕВА

От редакции: Этот материал был уже подготовлен к печати, когда мы получили известие о том, что преподавателю физики и руководителю школьного общества «Юный техник» Завену Аршаковичу Саакяну присвоено звание заслуженного учителя республики.

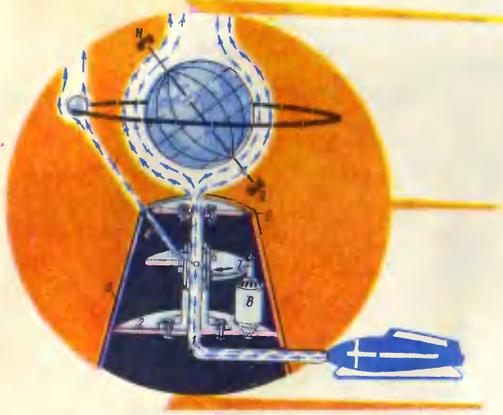


Со стола исследователя

Угольную пыль смешивают с песком, формуют, спекают в вакууме, и получается удивительно прочный, износостойкий материал. Его создатели — специалисты Московского института горючих ископаемых. А потребители? Одни из первых, по-видимому, земледельцы. На заводе в Одессе сделали плуги, на лемеха которых наклеены тонкие пластины-резцы из песка и угля. Новые плуги в полтора раза долговечнее существующих.

Морскую траву зостеру измельчают на обычной соломорезке, смешивают с жидким стеклом или цементом и гипсом, формуют, высушивают, и теплоизоляционные плиты готовы к отправке на стройку. Они не гниют, не горят и не пропускают воду. Делать плиты из морской травы предложили специалисты Бердянского общественного НИИ полимеров. А проект установки для изготовления необычной продукции создали в Приднепров-ортехстрое.

Оставлять на семена надо те клубни, которые имеют больший удельный вес — советуют сотрудники Вологодского молочного института. В такой картошке содержится больше сухих веществ, крахмала, и потомство от нее тоже будет хорошим. Техника отбора семенных клубней несложная: картошку опускают в бочку, льют туда воду, сыплют соль (поваренную, калийную или аммиачную селитру), размешивают. Всплывшие клубни вылавливают и откладывают; те, что остаются на дне, пускают на посадку.



КРУТИТСЯ, ВЕРТИТСЯ ШАР ГОЛУБОЙ

Д. ВЛАДИМИРОВ Рис. А. ЛЕБЕДЕВА

— Крутится, вертится над головой, — мы смело можем пропеть эту строчку, потому что стоим, задрав голову, на большой площади и над нами медленно вращается громадная, голубая от океанов модель Земли. А вокруг нее, попискивая, мчится первый спутник Земли.

На чем там держится «Земля»? Сейчас увидим какую-нибудь подпорку или трос, спущенный с аэростата. И для спутника, наверное, отыщется замаскированный кронштейн, вращающийся вокруг большого глобуса. Вот-вот мы найдем их...

Но нет, не ищите поддерживающих деталей. Вы не увидите их — это не кронштейны, не тросы, не подпорки, а... струи воздуха, обтекающие земной шар и спутник, не дающие им упасть и заставляющие двигаться. Ход воздушных потоков показан на первой стр. обложки.

Это маленькая конструкция, разработанная на основе авторского свидетельства № 114635. Но автор изобретения Э. Н. Скурьят предначал свое устройство именно для площади. Так что описание, с которого мы начали нашу статью, соот-

ветствует его замыслам, которые пока еще не реализованы.

Сделать такое тяжелое сооружение вам, ребята, не под силу. Поэтому мы расскажем об упрощенной конструкции, которую вы можете построить у себя в школе или в кружке.

Воздуходувкой в нашем варианте сможет служить обычный пылесос, например «Уралец». Правда, его одного может не хватить — все зависит от размеров «Земли» и материала, из которого она будет сделана. Если у глобуса будет диаметр баскетбольного мяча и его удастся изготовить, скажем, из стеклоткани, то одного «Уральца», пожалуй, хватит. Никаких расчетов на этот случай производить не стоит. Проще поэкспериментировать...

Гофрированный шланг от пылесоса присоединяется к главной трубе (1). Ее диаметр такой, как у шланга. Но на верхнем конце он уменьшается в два, а то и в три раза, образуя сопло. Труба крепится к большому деревянному диску (2) с помощью фланца и болтов. Этот диск, в свою очередь, накрепко присоединен к корпусу (3). Годятся любые способы крепления: можно приклеить, прибить, использовать болты. Важно только, чтобы это было сделано на совесть.

Итак, труба закреплена, пылесос готов, можно теперь приступать к изготовлению «Земли». Ее лучше сделать из резиновой металлизированной пленки. Если же такую достать не удастся, можно воспользоваться простой резиновой оболочкой, но не очень толстой — не более 0,2—0,3 мм. Хорошо также приспособить для этого стеклоткань. Можно снять с глобуса бумажные карты, затем наложить на него в виде сегментов стеклоткань и облить ее эпоксидной смолой. Застывший «слепок» собрать нетрудно. Чтобы не рисовать на нем материки и океаны, поверху можно наклеить те карты, которые были вначале на глобусе.

Но «Земля» еще не «сотворена». Ведь ее надо так устроить, чтобы она все время была правильно ориентирована в пространстве и в то же время вращалась вокруг своей оси. Для этого надо прежде всего изготовить... ось. Это могут быть два



наконечника из фольги или намагниченной спицы, закрепленная внутри шара. И еще нужны два электромагнита, в несколько сот ватт каждый. Если они будут работать на переменном токе, то достаточно двух наконечников из магнитного металла (их укрепляют на полусах), для постоянного тока подойдет спица.

Электромагниты постарайтесь скрыть от любопытных глаз. Это не так уж трудно: один замаскируйте на полу, другой — где-нибудь в углу на потолке.

Можно, правда, добиться устойчивости «Земли» и ее вращения другим способом. Нижний электромагнит надо заставить вращаться, а шар сделать из металлической фольги. Тогда в металлическом глобусе образуются вихревые токи, которые создадут магнитное поле. Взаимодействие двух полей приведет «Землю» во вращение. Думаем, что законы физики, объясняющие это явление, вам известны.

Достать магниты кое-кому, возможно, не удастся. Не огорчайтесь, подойдет здесь и самый простой и надежный вариант. В шар наливается немного воды или кладется груз. Это придает парящему глобусу устойчивость. А вращаться он все равно будет — но, конечно, не так хорошо, как с магнитами.

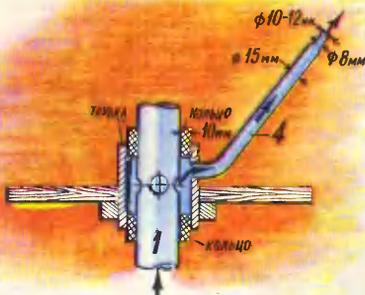
Пора теперь приниматься за спутник. Лучше всего употребить в этом качестве пинг-понговый шарик. Чтобы его полет был устойчивым, с помощью шприца налейте внутрь воду.

Спутник, как и «Земля», держится силой воздушной струи. Она подпирает шарик снизу, обтекает его со всех сторон, создавая с боков зону пониженного давления (вспомните закон Бернулли). Атмосферное давление создает вокруг спутника и «Земли» как бы невидимые стенки, которые никуда не дают шарiku «укатиться».

Воздушная струя для спутника выходит из маленькой трубки (4), которая питается все от того же пылесоса. Диаметр трубки у сальника (5) можно сделать в 15 мм, а на верхнем конце его надо вдвое уменьшить. Кольцевая щель (6), через которую будет выходить к спутнику струя, должна быть чуть шире, чем конечный диаметр трубки, примерно на 4 мм.

Особое внимание следует обратить на сальник — его схему мы нарисовали отдельно, чтобы вы смогли в ней как следует разобраться. Это самая надежная и простая конструкция: два кольца из дерева, текстолита, лучше всего из фторопласта или резины и коротенькая трубка. Оба кольца насаживаются на главную трубку (1), а на них коротенькая. Сальник смажьте солидолом.

Главная труба, как видно из рисунка, просверлена в четырех местах. Воздух будет вырываться из этих отверстий и заполнять тот зазор, что образовался между главной трубой и короткой. Важно, чтобы он никуда не утекал, а весь-весь шел бы в трубку спутника (4). Для этого примените любые сальниковые уплотнения.



Для вращения поддерживающей спутник воздушной струи на корпус сальника насаживается или приклеивается диск, который может быть деревянным или текстолитовым. В соприкосновение с диском должна войти ведущая ось (7) небольшого электромоторчика (8), одетая в резиновую трубочку — для большего трения. Электромоторчик должен быть такой, чтобы спутник вращался со скоростью 30—40 об/мин.

Кажется, все. Включайте пылесос, опускajte в струю «Землю», в другую — спутник и затем включайте электромотор. У вас ничего не выходит? Значит, где-то ошибка. Попробуйте найти ее опытным путем. Смените материал «Земли», измените диаметры сопел, посмотрите, нет ли утечки воздуха, — словом, как следует поищите.

Как следует, иначе не выйдет парящий глобус.

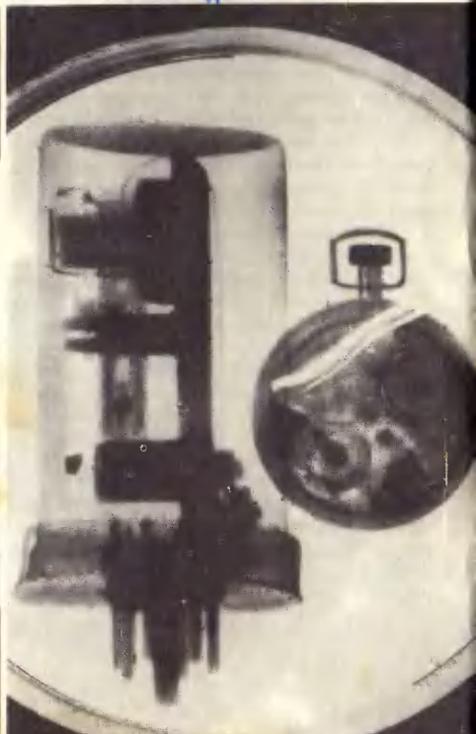
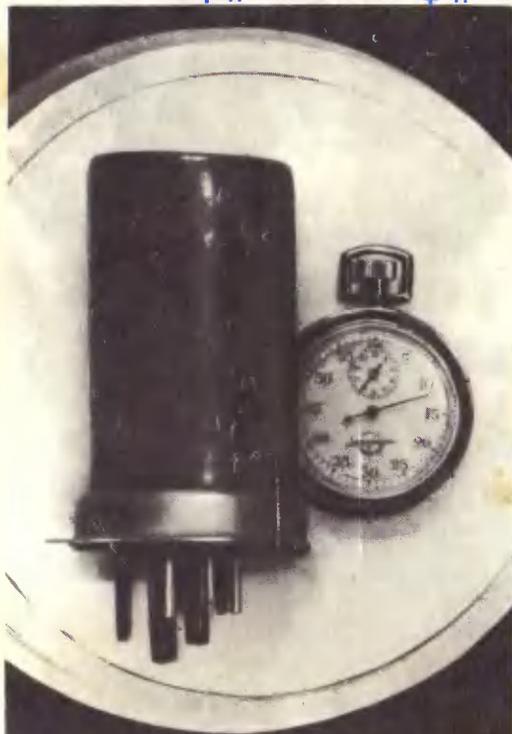


Под действием одноименных высоковольтных электрических зарядов волокна синтетического жгутика отталкиваются в стороны. Теперь уже легче определить, не повреждены ли они, узнать, хороша ли получится ткань. Такой прибор для исследования качества жгута синтетических волокон предлагают специалисты ЦНИИ хлопчатобумажной промышленности.



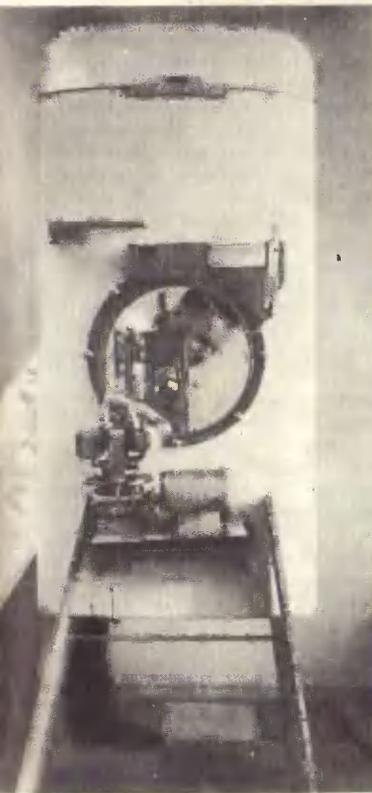
Используя ионообменные смолы, специалисты Белорусской академии наук создали искусственную почву для гидропоники. Она обеспечивает растения запасами питательных веществ на 15 лет вперед. Снимок сделан через микроскоп.

Наука интроскопия позволяет нам видеть предметы, что называется, насквозь. Когда на помощь нашим глазам приходят специальные приборы, обычная радиолампа и часы предстают совсем в ином виде.





В Ферганском педагогическом институте занимаются исследованием электродинамических сил. На снимках — экспериментальная установка. Когда сквозь подвешенную на нити проволочную рамку пропускают ток, она вращается, хотя внешнего магнитного поля нет. Ток к рамке подводится через контакты, опущенные в кольцевые каналы с электролитом.



В похожей на обычный холодильник установке изолированные органы человека или животных смогут храниться десятки часов — пока они не потребуются для операции [ЦНИИ травматологии и ортопедии].



РАЗГОВОРЧИВЫЕ ИМПУЛЬСЫ

В. ДЕМИДОВ

Не знаю, читал ли ты эту вещь Пушкина, потому что в школе ее «не проходят», но там Мефистофель, едва только его спросили, мгновенно отвечает:

Корабль испанский
трехмачтовый,
Пристать в Голландию готовый.
На нем мерзавцев сотни три,
Две обезьяны, бочки золота,
Да груз богатый шоколата...

Вот он какой был, бес Мефистофель: один-единственный взгляд — и все известно.

Радисты долгое время мечтали о таком локаторе, чтобы один «радиовзгляд» — и готово, все знаешь. Ты скажешь: «А он так и работает, радиолокатор! Посылает в пространство пучок радиоволн и видит по отраженному от самолетов радиоэху, кто и где летит».

Это так, да не совсем. Ты верно сказал, что локатор посылает в разведку короткие всплески радиоволн — импульсы, что отраженное эхо приносит ему донесения или, как говорят радисты, информацию. Но вспомни, как ты сидишь у окна вагона: чтобы что-то увидеть в мелькании за окном, приходится следить глазами за интересующей тебя будкой или стогом сена, всматриваться. Ты не можешь, вскользя взглянув на пейзаж, сказать, что ты видишь. Тебе нужно на это время, обычно две-три десятых секунды. И как ни странно, обычному радиолокатору тоже нужно время, чтобы заметить в воздухе самолет или ракету. Ему нужно всмотреться. Нужно, чтобы вернулись назад с информацией не меньше шестидцати разведчиков-импульсов.

«Ф а у с т :
«Что там белеет? Говори!..»
А. С. П у ш к и н, Сцена из «Фауста»

Медленная скорость света

Как ты думаешь, скоро ли локатор может обнаружить вражескую ракету на расстоянии в 5 тыс. км? Давай посчитаем: туда и обратно — 10 тыс. км, скорость радиоволны — 300 тыс. км в секунду. Время — чуть больше трех сотых секунды. Да еще умножить на шестнадцать импульсов — получается почти полсекунды. Полсекунды нужно локатору, чтобы увидеть цель!

Но это еще не все. Ты ведь знаешь, ты видел эти кадры в кино: антенна локатора все время вращается, осматривает небо. И вот расчеты говорят, что за то время, пока она сделает полный оборот, ракета пролетит целых 500 км!

Словом, получается, что локатор занимаемой должности не соответствует.

А почему? На это повлияли две причины: вращение антенны, шестнадцать импульсов.

Недостатки, превращенные в достоинства

Вращающаяся антенна неудобна еще по одной причине. Она хоть и решетчатый парус, а все же парус. Ветер же порой дует со скоростью 100 и больше километров в час. Чтобы противстоять его бешеной силе, приходится вращать антенну мощными громоздкими механизмами.

А радистам нужны все более крупные антенны: ведь это большая дальность и точность действия локатора. Их не смущает, даже если антенна вырастает до размеров двадцатиэтажного дома! Но как вращать такое гигантское сооружение? Специалисты нашли

способ остановить антенну лока-тора, не останавливая радиолуча.

Ты, конечно, видел телевизион-ную антенну, похожую на букву «Т». Она, как и любая антенна, способна не только принимать ра-диосигналы, но и излучать. Ко-нечно, если к ней подключить передатчик. Обычный локаатор до-вольствуется одной такой антен-ной (правда, поменьше размером), сидящей в центре большого полот-нища или чаши. Решетчатая сеть ловит радиоволны и отбрасывает их на антенну. Или, когда это ма-ленькое «Т» выступает в роли передающего элемента и «светит» радиоволнами, словно электриче-ская лампочка, полотнище играет роль отражателя и формирует из этого «света» радиолуч.

Так вот, тысячи таких малень-ких излучателей усеяли поверх-ность полотнища-отражателя. И к каждой через особый переключате-ль подсоединились приемник и передатчик — тысячи приемников и тысячи передатчиков.

Электронные устройства стали управлять слаженной работой приемников и передатчиков — словно дирижер оркестром. Одна скрипка или одна виолончель иг-рают не так уж громко. А когда дирижер прикажет всему оркестру играть со всей силой — кажется, стены готовы обрушиться. Соеди-ненная мощность тысячи передат-чиков, выплеснувшаяся в эфир, превосходит во много раз мощ-ность обычного радиолокатора. А бльшая мощность — это бль-шая дальность действия.

Антенна стала неподвижной. Ведь и так ясно, что вражеская ракета может прилететь только с определенного направления. Нет смысла вертеться, достаточно лишь наблюдать за сравнительно небольшим, отведенным каждой станции сектором неба.

Повинуясь командам электрон-ного дирижера, луч локаатора осматривает его в десятки раз бы-стрее, чем раньше, когда антенна вращалась. А если нужно, луч ис-чезает, и вместо него локаатор ощу-тивается, словно еж, десятками тонких иголок-лучей. Сквозь ча-стокол не прорвется безнаказан-но. Антенна увидит даже и не

одного нарушителя, а сразу не-скольких.

1 = 16

Ну, а пресловутые шестнадцать импульсов? Как быть с ними? И здесь помогла антенна-еж. Она сделала возвращающиеся импуль-сы необычайно разговорчивыми. Один-единственный импульс ока-зался способным выполнять рабо-ту шестнадцати! Теперь одного-единственного радиовзгляда доста-точно, чтобы определить и даль-ность, и азимут, и высоту. Куда там Мефистофелю! Импульс рас-скажет и о скорости цели и су-меет выделить истинную цель на фоне искусственных помех.

Вражеский самолет или ракета, пытаясь прорваться сквозь проти-вовоздушную оборону, стараются спрятаться от зорких глаз лока-тора с помощью помех. Радис-ты — те, кому по долгу службы было положено изыскивать спосо-бы борьбы с локаторами против-ника, — создали особые противо-локационные станции.

Противолокационная станция — это своеобразный гибрид локатора и вычислительного устройства. Чуть приемник уловил сигналы наземной станции противовоздуш-ной обороны, как вычислитель определяет частоту, на которой она работает, длительность им-пульса и другие его параметры, дает команду передатчику — и в ответ летит мощный импульс, точ-ная копия принятого.

Приемник локатора-разведчика на земле ждет возвращения слабо-го сигнала, а приходит в сотни раз более мощный. Это серьезно расстраивает работу локационной станции.

Так было, пока локатору тре-бовались знаменитые шестнадцать импульсов. Все они должны были излучаться на одной и той же частоте, и приемнику противолока-тора вкуче с вычислителем не составляло труда определить нуж-ные параметры импульса и сфор-мировать помеху.

Иное дело моноимпульсная станция («монос» — по-гречески значит «один»)! Каждый новый импульс она способна послать на другой частоте. Станция помех не

успевает «выстрелить» ложный импульс: неизвестно, на какой частоте его излучать.

Когда сравнили две очень похожие станции — моноимпульсную и обычную, оказалось, что новая станция умеет обнаружить нарушителя на расстоянии в шесть раз больше, дальность определяет вчетверо точнее, а азимут — в шестнадцать раз более точно.

Антенна длиной в тысячу километров

Если ты попытаешься малярной кистью нарисовать портрет, то в лучшем случае передашь лишь контуры, цвет волос да поставишь темные пятна на месте глаз и рта. Как сказал бы радист, у кисти мала «разрешающая способность»: она не может проработать деталей портрета.

Теперь замени кисть лучом самолетного локатора, а портрет — местностью, над которой летит самолет и которую штурман видит на экране. И ты согласишься, что если луч, которым локатор осматривает землю, слишком широк, мелкие детали изображения пропадут.

К сожалению, дело обстоит именно так. Луч самолетного локатора не удается сделать достаточно тонким. Получить картинку с четкостью хотя бы газетного фотоснимка — голубая мечта радистов. И главная причина — размеры антенны. Чтобы с высоты десяти километров различить два предмета, отстоящие друг от друга на пять метров, на самолет нужно поставить антенну размером около 10 м.

Вот почему для стандартного локатора предел — 50 м. Если, например, улица по ширине меньше, на экране ее ты не увидишь.

Поэтому пытаться вести аэрофотосъемку с помощью локатора — занятие безнадежное. А ведь как было бы хорошо! Ни ночь, ни туман не помеха.

Но радисты и тут оказались на высоте.

Помнишь, мы говорили насчет антенн, состоящих из целого леса маленьких антенночек? Так вот,

такая большая антенна была бы вполне в силах нарисовать картинку ничуть не хуже фотографической. Одно непонятно: как взгромождать ее на самолет? А может быть, не нужно пугать ею авиаконструкторов и летчиков? Может быть, стоит ограничиться той антенной, которая уже примостилась под брюхом самолета и никому не мешает там?

В самом деле. Самолет в каждой точке своего пути как бы ставит на мгновение эту маленькую антенну. Не беда, что эти антенны существуют лишь в нашем воображении: достаточно запомнить то, что видела существующая антенна в нужных нам точках пути, а потом обработать все эти картинки на вычислительной машине. Результат будет точно таким же, как если бы в воздухе висела антенна невероятной длины. Скажем, в тысячу километров!

Конечно, это немного преувеличено, но даже антенна длиной в 2—3 км радистов вполне удовлетворяет. Опыты такого рода уже производились. Лишь опытный глаз различал радиолокационное изображение и фотоснимок. Правда, аппаратура обработки еще очень громоздка, и на самолете для нее места нет. Она стоит на земле, а самолет сообщает ей, что видит его локатор.

Антенна при этом смотрит вбок: перпендикулярно курсу самолета. И значит, чтобы получить карту вражеских укреплений или картину поля боя, самолету-разведчику нет нужды лететь в самое пекло. Он спокойно пролетит в безопасном отдалении, а сведения будут ничуть не хуже, чем если бы он лез в огонь зениток.

Посрамленный Мефистофель

Как видишь, радиолокация нынче совсем не та, какой она была лет пятнадцать назад. Новые идеи, новые методы сделали ее необыкновенно разносторонней. Радиовзгляд ее острее и наблюдателен.

И бедному Мефистофелю, который пытался было с ней конкурировать, остается подчиниться ре-марке Пушкина:

«Исчезает».

ВОЙНА С ПОМОЩЬЮ ТРУБ

Б. КЛАВДИН

Грохочущие полчища танков и бронетранспортеров, ревущие армады самолетов, тягачи, самоходные орудия, грузовики, вертолеты — вот та боевая техника, без которой стали невозможны военные действия. Современная война — война моторов. И поэтому снабжать войска горючим не менее важно, чем подвозить снаряды и продовольствие. Вовремя доставленные иной раз бензин, керосин, солянка решают исход сражений. Так, например, американское наступление под Мецем в прошлой мировой войне сорвалось именно из-за нехватки жидкого топлива. Однако доставить его под огнем противника, когда каждая шальная пуля или осколок грозят превратить цистерны в пылающие факелы, дело рискованное. Опыт прошлой войны доказал — безопаснее и надежнее всего «транспорт, который не движется», то есть трубопроводный.

Прежде всего трубопровод почти неуязвим с воздуха: его нелегко обнаружить, а обнаружив — трудно разбомбить. Зато в военной обстановке трубопровод диаметром всего пятнадцать сантиметров не уступает по своей производительности целой железнодорожной линии, по которой везут нефть в цистернах.

...Осень 1941 года. Ленинградская блокада. Немецко-фашистские войска перерезали железные и шоссейные дороги. Зимой удалось наладить сообщение с осажденным городом по льду Ладожского озера. Под непрерывным артиллерийским обстрелом, градом авиационных бомб и снарядов автомашины везли продовольствие, боеприпасы, горючее. Весной пользоваться дорогой стало невозможно. Топливный голод грозил обезоружить защитников города.

В этом почти безвыходном положении Государственный комитет обороны принял решение проло-

жить трубопровод по дну Ладожского озера. Впервые в нашей стране предостояло построить подводный бензопровод длиной в 30 километров. Да еще вблизи линии фронта.

Трубы сваривали на берегу в длинные — до двух километров — плети, и трактор подтаскивал их к воде. Дальше плеть втягивал в озеро пароходик-буксир. Чтобы трубы не тонули, к ним привязывали бревна-поплавки. На плаву плети сваривали друг с другом, рубили веревки, удерживавшие бревна, и трубопровод опускался на дно. Немцы решили во что бы то ни стало помешать строительству. Регулярно несколько раз в день начинался артиллерийский обстрел трассы, один за другим на строителей пикировали самолеты. Но когда погибал один сварщик, его место занимал другой. Через две недели — 16 июня 1942 года — по тонкой стальной трубе долгожданное горючее потекло в Ленинград. Если ледовую трассу ленинградцы прозвали «Дорогой жизни», то подводный трубопровод, в двух километрах от линии фронта снабжавший топливом моторы боевых машин, вполне заслуживает почетного имени «артерии жизни». Её ниточка успешно работала почти два года и способствовала разгрому фашистов под Ленинградом.

В Советской Армии созданы специальные инженерные части.

Однажды на учениях «противник» «уничтожил» полностью все мосты и переправы на большой реке. А части, форсировавшие с ходу водную преграду, уже вели бой на другом берегу. Им нужно было горючее. Авиация «противника» не давала ходу автоцистернам и бензовозам. Тогда и отличились трубопроводчики. Плавающий вездеход стремительно пошел в воду, буксиря за собой нитку бензопровода. Вслед за ним на западный берег переправили укладочные машины. Они на большой скорости разложили зеленые длинные трубы. Трубопровод змеей пробежал по кустарникам и перелескам к пунктам заправки. В районе учений за несколько дней проложили трубопровод длиной свыше 600 километров! Тыл всегда готов обеспечить войска «кровью машин» — горючим.



БУДУЩЕЕ СОЛНЦА

АЙЗЕК АЗИМОВ — известный американский ученый, популяризатор науки, писатель-фантаст. Книги его фантастических и научно-популярных рассказов не раз издавались в нашей стране. В журнале „Юный техник“ также печатался рассказ А. Азимова „Место, где много воды“.

И злучение солнечной энергии происходит в результате термоядерной реакции в недрах Солнца; в процессе ядерного синтеза водород превращается в гелий. Для производства того количества энергии, которое Солнце излучает в настоящее время, в водородно-гелиевых реакциях каждую секунду участвует 630 000 000 тонн водорода. При этом каждую секунду образуется 625 400 000 тонн гелия. Недостающие 4 600 000 тонн вещества в виде солнечной радиации навсегда утрачиваются Солнцем. Ничтожное количество энергии, которое попадает на Землю, поддерживает жизнь на нашей планете.

Может показаться, что если на Солнце каждую секунду расходуется столь громадное количество водорода, то оно просуществует недолго. Впрочем, нужно учесть и размеры светила. Его масса составляет 2 200 000 000 000 000 000 000 000 000 (26 нулей). Примерно 53 процента массы Солнца составляет водород. Остальное — гелий, и менее 0,1 процента приходится на долю еще более сложных атомов.

**В МИРЕ
ГИПОТЕЗ**

Гелий тяжелее водорода в четыре раза. Иначе говоря, определенное количество гелия занимает меньший объем, чем такое же количество водорода. Поэтому Солнце по своему объему на 80 процентов состоит из водорода.

Предположим, что первоначально Солнце полностью состояло только из него и что водород всегда превращался в гелий — 630 миллионов тонн в секунду. Посчитаем также, что этот темп сохранится и в будущем. Тогда нетрудно рассчитать, что Солнце уже излучает свою энергию примерно в течение 40 миллиардов лет и будет ее излучать еще около 60 миллиардов лет.

Но Солнце представляет собой «звезду второго поколения», возникшую из космического газа и пыли. Этот материал остался после звезд, которые сгорели и взорвались миллиарды лет тому назад. Значит, гелий в достаточном количестве содержался уже в «сырье», из которого образовалось Солнце. Тогда его было столько, сколько и сегодня. Это означает, что в астрономическом масштабе времени Солнце излучает свою энергию не так уж долго — ведь количество водорода, которое содержалось в нем с самого начала, уменьшилось на совсем незначительную величину. Отсюда возраст Солнца — не больше шести миллиардов лет.

По мере того как продолжается излучение солнечной энергии, гелиевое ядро светила становится все более массивным и температура в центре Солнца все больше увеличивается. В конце концов температура там возрастет так сильно, что атомы гелия начнут преобразовываться в атомы более сложных веществ. До тех пор, пока это не случится, интенсивность солнечной радиации останется на прежнем уровне. Но если подобный процесс произойдет, наше светило будет увеличиваться и постепенно превратится в красного гиганта. Жара на поверхности Земли сделается непереносимой, земные океаны выкипят, и жизнь на нашей планете станет невозможной.

Астрономы подсчитали, что Солнце войдет в новую фазу своего существования примерно через восемь миллиардов лет.

Профессор Г. Ф. СИТНИК, заведующий отделом физики Солнца Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга

Говорить о будущем Солнца трудно. Во-первых, мы точно не знаем о его прошлом. Во-вторых, недра Солнца — источник энергии — недоступны непосредственным наблюдениям человека. Удастся рассмотреть только самые верхние слои светила, которые ответственны за излучение, выходящее наружу.

И все же некоторые прогнозы можно составить. В их основе — законы природы, которые открыты в земных условиях. Опыт астрономической науки убеждает нас, что эти законы имеют универсальный характер. Природа вещества не зависит от того, где это вещество находится — на Земле, на Солнце или в межзвездной среде. Атомы, электроны, протоны, нейтроны всюду одинаковы, хотя физические условия могут быть самыми разнообразными на разных небесных объектах. Поэтому мы вправе применять

известные нам законы физики при обсуждении проблемы Солнца. Геологические данные указывают, что светимость Солнца незначительно менялась в течение последних трех миллиардов лет. Как долго это сможет длиться?

Давайте посчитаем. Один грамм солнечного вещества в одну секунду выделяет $2 \frac{\text{эрг}}{\text{гр} \cdot \text{сек}}$. Это не очень

много, но вспомним, в течение скольких лет поддерживается один и тот же уровень: $3 \cdot 10^9$ лет или $9,5 \cdot 10^{16}$ сек. За это время каждый грамм солнечного вещества «выдал» $1,9 \cdot 10^{17}$ эрг. Огромная величина! Источником солнечного излучения являются ядерные реакции: соединение легких элементов в более тяжелые. Четыре протона (ядра атома водорода) превращаются в одно ядро гелия.

При преобразовании 1 грамма водорода в гелий выделяется $6,7 \cdot 10^{18}$ эрг. Сравните: это превышает в 35 раз энергию, выделенную 1 г солнечного вещества за 3 млрд. лет.

Ядерные процессы, идущие внутри Солнца, очень чувствительны к «теплу». Они начинают действовать при температуре выше 10 млн. градусов. Между тем наружные слои звезды разогреты до 6000°K . Граничные слои Солнца непрерывно испускают энергию во внешнее пространство, и при этом они не остывают. Это возможно только при одном условии: изнутри светила все время идет поток энергии. Вспомним: тепло передается от горячего к холодному. В нашем случае ниже лежащие слои горячее верхних. В центре Солнца температура около 15 млн. градусов, а плотность в 130 раз превосходит плотность воды. В этих условиях проходит протон-протонная реакция.

Сначала превращение водорода в гелий возможно только в глубине Солнца. Здесь идет быстрое перемешивание газов и образование ядра. Наружные слои перемешивание не задевает. Они поэтому богаты водородом, так как для ядерных процессов здесь температуры слишком низкие.

Со временем в ядре весь водород превратится в гелий и выделение ядерной энергии в центральной части звезды прекратится. Газ в ядре окажется в состоянии покоя, без источников энергии.

Солнце — довольно старая звезда. Оно светит уже около 5 миллиардов лет и, по-видимому, занимает некоторое промежуточное положение между тем состоянием, когда у него было мощное ядро, и тем, когда движение газа в ядре прекратится. За прошедшее время

химический состав центральных частей Солнца заметно изменился. Расчеты показывают, что сейчас в ядре водорода меньше, чем в наружных слоях.

В дальнейшем Солнце, видимо, будет развиваться следующим образом. Внешняя оболочка распадется на две части. В самых наружных слоях, где температура окажется невысока, ядерных реакций происходить не будет. Внутренняя часть, граничащая с горячим ядром, окажется сильно нагретой и будет обладать большим содержанием водорода. Поэтому в граничном слое водород будет превращаться в гелий. По мере его сгорания процесс образования гелия захватит следующий слой и т. д.

Так как в ядре больше не выделяется энергии, то ничто не может далее препятствовать его сжатию. Это, в свою очередь, вызовет повышение температуры и плотности ядра и в то же время приведет к расширению и охлаждению внешних слоев Солнца.

Разогревание ядра приведет к тому, что в центральных частях будущего Солнца начнется образование тяжелых элементов из гелия. Температура Солнца и его поверхности повысится еще больше.

Если первоначально Солнце состояло целиком из водорода, то при современной скорости излучения его запасов энергии хватит на 100 миллиардов лет. Однако нужно быть осторожным в оценках. Астрономы обычно считают, что современный источник энергии Солнца может действовать еще около 10 миллиардов лет. За это время человечество найдет выход из сложившегося положения и придумает способ устроить удобную жизнь на Земле или других небесных телах.

Сегодня вы узнали о том, что ожидает в будущем самую близкую к нам звезду — Солнце. Трудно, конечно, с полной уверенностью утверждать, что все произойдет именно так, как предсказали ученые. Те из читателей, которые внимательно прочли обе статьи, наверно, заметили в них некоторые расхождения. Вот, скажем, сколько осталось «прожить» нашему светилу? А. Азимов указывает, что в миллиардов лет, профессор Г. Ситник — 10 миллиардов. Между тем астрофизик кандидат физико-математических наук И. Д. Новиков в своей статье «О конечной судьбе звезд» [сборник «Будущее науки», 1968 г.] «предсказал» Солнцу самый «маленький» срок — 5 миллиардов лет.

До сих пор среди ученых идет спор о происхождении окружающей нас вселенной. Одни говорят, что все вещество вселенной было вначале сосре-

ВОЗРОЖДЕНИЕ ВОЙЛОКА



Археологи считают войлок одним из самых древних материалов, которые использует человек. Сырьем для него служила шерсть животных. Ее раскладывали «дорожкой», обкатывали деревянным валком; волокна перепутывались или, как говорят, свойлачивались. Вот и вся технология. Первобытный материал одинаково хорошо защищал древнего человека от холода и жары, пыли и дождя, снега и ветра.

В наше время войлок сменил свою профессию. Сегодня он служит фильтрами для различных жидкостей, салынками вращающихся частей машин, прокладками и оболочками для шумовой, тепловой и газовой изоляции. Полировальные и шлифовальные круги и даже ударники для музыкальных инструментов делают из войлока.

И все было бы хорошо, если бы не «слабость» натуральной шерсти. Она уже не выдерживает современных повышенных требований, которые сейчас предъявляют температура, агрессивные среды, механический износ, фильтрация и т. д.

И тогда ученые решили заменить натуральную шерсть синтетической. Но здесь технология древних умельцев помочь не могла — синтетическая шерсть не поддается свойлачиванию, ее волокна никак не удаётся запутать.

Решение подсказал обыкновенный рыболовный крючок. По его подобию сделали швейную иглу. Если им проколоть расчесанную массу синтетического волокна, то верхние волокна протаскиваются

внутрь слоя. Так была хорошенько спутана синтетика, и возникла идея иглонабивной машины.

...Синтетический войлок создан. Он отлично работает в кислотной и щелочной среде, его можно использовать для изоляции тепловых магистралей, трубопроводов с переохлажденными жидкостями и даже высокотемпературных реакторов. А если наладить производство войлока из самых разных синтетических волокон, то можно получить незаменимый материал чуть ли не на все случаи жизни. Например, войлок из нитроцеллюлозного волокна выдерживает температуру до трех тысяч градусов. Когда чабаны Казахстана и Средней Азии уводят свои стада далеко в горы, неприменный атрибут их снаряжения — бурка из шерстяного войлока. Однако ультрафиолетовые лучи и влага постепенно нарушают сцепление шерстяных волокон, и бурка в конце концов распадается, как вата. Войлок из полиакрилнитриловых волокон не боится высокогорного солнца, не распадается под проливными дождями и служит безгранично долго.

Войлок, изготовленный из поливинилспиртовых волокон, стоек к маслам, бензину и морской воде. Он хорошо защищает места трения машин от попадания влаги и пыли, а стоит в два-три раза дешевле натурального. И наконец, этот синтетический «крепыш» пришелся не по вкусу даже таким неприхотливым насекомым, как моль, не говоря уже о грызунах и бактериях.

доточено в одном сверхплотном шаре. Другие утверждают, что вначале было разреженное газовое облако. Третьи выдвигают гипотезу, что вещество вселенной создается непрерывно и по сей день.

Кто же из астрофизиков прав! На такой вопрос как будто трудно ответить: «Поживем — увидим». Шутка сказать — миллиарды лет! Но не унывайте, юные любители астрономии. Может быть, пройдет совсем немного времени, и точное предсказание судьбы Солнца и других звезд будет получено из лабораторий, в которых исследуются земные вещества.

Мы будем знакомить вас с различными точками зрения по тем или иным вопросам науки и техники.

Читайте материалы под рубрикой «В мире гипотез».

В мире происходит колоссальный научно-технический прогресс. Он воплощает в жизнь самые смелые фантазии, а иногда и обгоняет их. Объем научных знаний удваивается каждые десять лет.

Как быть школьникам?

Как быть учителям? Увеличить число уроков? Все возрастающий объем научной информации невозможно уложить в учебник средней школы.

Сложная задача встала перед составителями новых программ по естественным наукам. Большой коллектив ученых и педагогов был привлечен к этой работе. При отборе учебного материала они не стремились увеличить его объем, а исходили из необходимости развить у школьников физическое и математическое мышление. Составители пришли к выводу: дав учащимся глубокие знания наиболее фундаментальных вопросов, школа должна научить их свободно владеть этими знаниями.

В этом году шестиклассники, например, будут изучать физику по новой программе и по новому учебнику. В основу программы положено атомное и молекулярное представление об окружающей нас природе. Это самое главное сегодня. И с этого решили начать. Затем они будут изучать механику, чтобы понять внутреннее строение вещества.

А старшие классы? Хотя в их курсе остаются те же разделы физики — тепловые явления, электричество, но подойдут к ним с новых позиций — с точки зрения молекулярной и атомной физики.

Есть новое и в курсе математики. В школе вводятся (пока факультативно) такие разделы, как дифференциально-интегральное исчисление, теория вероятностей и система счисления (алгебра Буля), комбинаторика, то есть разделы, которые всего три года назад не изучались даже студентами за исключением отдельных вузов.

АРИФМЕТИКА МАШИН

Итак, новая программа входит в жизнь. Редакция нашего журнала решила помочь вам, друзья. Сегодня для тех, кто в этом году будет изучать систему счисления и арифметические устройства вычислительных машин, мы предлагаем статью А. Н. Богатырева «Арифметика машин». А те, кто займется изучением теории вероятностей, могут построить очень простую «машину случайных событий» «Орленок-1», которую предлагает Ю. Отрященко.

Вы изучили основы арифметики и даже алгебры. Знаете, что начертание или «форма» цифр, порядок их расположения в последовательности — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 не имеют принципиального значения. Скажем, мы все равно могли бы пользоваться этими десятью знаками, если бы, допустим, цифры 2 и 3 поменялись местами, то есть число «два» записывалось цифрой 3, а число «три» цифрой 2.

Более важное значение имеет принцип, позволяющий записывать сколь угодно большие числа ограниченным числом цифр, например, десятью цифрами от 0 до 9. И это благодаря тому, что одной и той же цифрой мы записываем различные числа, располагая ее в разных местах — разрядах. Сравните, например — 003, 030 и 300. Нули перед тройкой поставлены для того, чтобы указать место каждого разряда. Крайний справа разряд считается первым, соседний вторым и т. д.

Вспомните, как записываются числа от нуля до ста, как «пере-

Как же будут изучаться эти предметы по новой программе? И педагоги и ученые пришли к одному мнению — старыми методами (на черной доске) их не изложишь. Нужны новые формы. Эксперимент — вот главное, на чем будет основано преподавание.

На уроках физики вы увидите мощь физических методов исследования, развитие которых привело к величайшим открытиям нашего времени, научитесь экспериментировать, пользоваться различными инструментами и способами для определения той или иной физической величины или характера какого-либо явления. Например, вы знаете, что температуру тела обычно измеряют термометром. Но можно ее характеризовать и атомно-молекулярным состоянием вещества: большие скорости молекул — высокая температура; низкие скорости — малая температура. Вот и вы будете в школе так подходить к изучению физических процессов. В основе будет лежать атомно-молекулярное явление.

Как будут проводиться эксперименты? Здесь есть большие затруднения. Наша учебно-техническая промышленность, конечно, не успеет обеспечить вас всеми приборами по новой программе. И мы надеемся здесь на вашу помощь, друзья! Посоветуйтесь со своими преподавателями. Выясните, какие возможности есть у вас в школе, какой курс факультативных занятий избирается у вас (программа предоставляет школе выбор) — и за дело!

Не жалейте времени на опытные разработки. Овладевая культурой эксперимента, вы подготовите себя к овладению тайнами природы.

В. И. СЕДАКОВ,
*заведующий отделом естественных наук
Министерства просвещения СССР*

скакивают» цифры с разряда на разряд. И вам легче будет понять общие правила для самых различных способов записи чисел и, в частности, для тех, которые используются в электронных цифровых вычислительных машинах.

Не трудно понять, что для записи чисел не обязательно иметь десять знаков. Это число оказалось просто очень удобным для человека: у него на руках десять пальцев. При счете две руки составляют один десятичный разряд. Если это так, то почему бы не выбрать пять или двадцать основных знаков по числу на одной руке или на руках и ногах? Такие способы счета были распространены у разных народов. У чукчей, например, следы пятеричной системы исчисления были обнаружены совсем недавно, в нашем веке. Советский писатель Т. Семушкин в книге «На Чукотке» так описывает занятия в чукотской школе: «Уроки арифметики чукотские дети любили не менее «разговора на бумажке»

(чтения и письма). Но здесь помехой являлся их обычный счет пятерками, по числу пальцев на каждой руке и ноге».

Попробуем и мы посчитать пятерками, то есть пользоваться только пятью цифрами: 0, 1, 2, 3 и 4. Как записать число «пять» в этой системе? Вспомним, что 4 является последней цифровой системы и в этом смысле аналогично цифре 9 в привычной для нас десятичной системе счисления. Поэтому «пять» записываем двумя цифрами: «0» в первом разряде и «1» — во втором. Напишем для сравнения десять первых пятеричных и десятичных чисел: система «10» — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; система «5» — 0, 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 20.

Если придумать новые знаки, то можно показать, как применяются, например, системы с основанием больше 10. Однако, мы этого делать не будем, поскольку и так ясно, что выбор числа основных цифр (основания системы счисления) может быть произвольным и определяется удоб-

ством практического применения. Для вычислительных машин больше всего подходит двоичная система счисления, с двумя цифрами — «0» и «1». Объясняется это тем, что двум цифрам удобно сопоставлять два резко отличных состояния электромеханических и электронных деталей: кнопок, тумблеров, сигнальных лампочек, электронных ламп, транзисторов и т. д. Одно состояние — «включено», другое — «выключено». Правила записи чисел в этой системе точно такие же, как и в любой другой позиционной системе счисления.

Для записи чисел «ноль» и «единица» есть специальные знаки — «0» и «1». Для записи числа «два» знаков уже нет. Как нет их для чисел «пять» в пятеричной и «десять» в десятичной системах счисления. Поэтому в предыдущем числе 01 единица первого разряда меняется на «0», а ноль второго разряда на «1», получается запись — 10, она читается не как «десять», а «один», «ноль».

Запишем первые десять чисел в двоичной и десятичной системах счисления:

система «10» — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,

система «2» — 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010.

Обратите внимание на то, что числа «два», «четыре», «восемь» в двоичной системе записываются точно так же, как числа «десять», «сто», «тысяча» в десятичной системе. Они являются степенями «своих» оснований.

Система «10»:	Система «2»:
$10^1 = 10$	$2^1 = 10$
$10^2 = 100$	$2^2 = 100$
$10^3 = 1000$	$2^3 = 1000$

Заметив эту закономерность, вы сумеете сразу же, не производя последовательного счета, записать числа 16, 32, 64 и т. д. в двоичной системе счисления. Промежуточные двоичные числа легко получить, пользуясь следующими

предельно простыми правилами сложения и вычитания:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$1 + 1 = 0$ (переносится единица в следующий разряд)

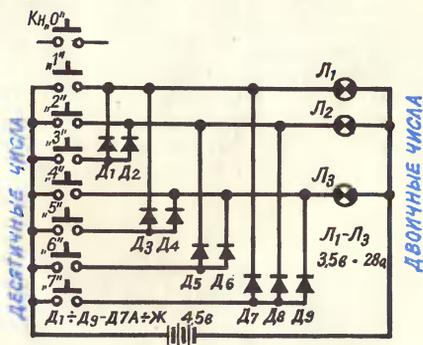
$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 1 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$0 - 1 = 0$ («занимается» единица из предыдущего разряда).

Например, можно определить, как представляется число «пятнадцать» в двоичной системе счисления, сложив числа «семь» (111) и «восемь» (1000), получится — 1111.



Как видите, пользоваться двоичными числами совсем не трудно, нужно только к ним привыкнуть. Потренируйтесь на модели, схема которой дана на рисунке.

Работает она так.

Десятичные числа будем «вводить» нажатием кнопок, а двоичные определять по загоревшимся лампочкам (если лампочка горит, то в данном разряде двоичного числа стоит единица). Для простоты составив схему, которая переводит число от 0 до 7 (двоичные числа от 000 до 111). Она, очевидно, должна иметь семь кнопок (Кн. «1», Кн. «2»... Кн. «7») и три лампочки (обозначим их L_3 , L_2 и L_1), считая младший разряд первым¹. При нажатии кнопок лампочки должны вклю-

¹ Отдельную кнопку для числа «0» ставить не нужно, так как можно считать, что если не нажата ни одна из кнопок, то вводится число «0».

чаться в соответствии со следующими соотношениями:

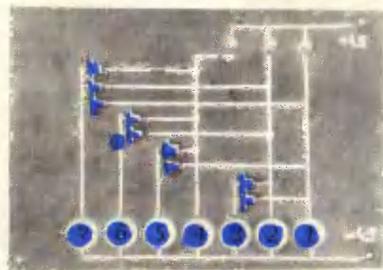
0—000, 1—001,
2—010, 3—011,
4—100, 5—101,
6—110, 7—111

Из приведенной записи видно, что каждая из трех лампочек включается при нажатии любой из следующих четырех кнопок: Л₁ включается, если нажата кнопка «Кн. 1», или «Кн. 3», или «Кн. 5», или «Кн. 7».

Л₂ — «Кн. 2», или «Кн. 3», или «Кн. 6», или «Кн. 7».

Л₃ — «Кн. 4», или «Кн. 5», «Кн. 6», или «Кн. 7».

Усвоив принцип действия шиф-



ратора, показанного на рисунке, вы легко составите электрическую схему, позволяющую переводить десятичные числа от 0 до 15 в двоичные (0000—1111).

«ОРЛЕНОК-1»—

МАШИНА СЛУЧАЙНЫХ СОБЫТИЙ

Если подбросить монету, что, по вашему, выпадет: «орел» или «решка»? Не знаете? И я не знаю!

А если подбросить ее десять раз подряд? Тоже не знаете? А я уже более или менее определенно утверждать могу, что раза два-три «орел» выпадет.

Каков будет результат, если монету подбрасывать несколько тысяч раз подряд? Вот теперь я с уверенностью могу сказать, что в половине случаев обязательно выпадет «орел». И чем продолжительнее эксперимент, тем с большей точностью выполнится мое утверждение.

Не верите? Проверьте сами.

Опыты с подбрасыванием монеты проводили многие исследователи. Так, известный французский естествоиспытатель XVIII века Жорж Бюффон подбросил монету 4040 раз, и «орел» у него выпал 2048 раз, а «решка» — 1992 раза. Английский биолог Карл Пирсон подбросил монету 24 000 раз; «орел» выпал 12 006 раз, а «решка» — 11 994 раза.

Обратите внимание: чем больше число проведенных опытов, тем частота появления случайного события приближается к своему предельному значению 0,5. И если при единичном подбрасывании монеты мы

не смогли сделать никакого предсказания, то, когда событие совершается множество раз, о результате можно заранее составить довольно точное представление. Раздел математики, который занимается изучением случайных событий, называется теорией вероятностей.

Мы даем описание электронно-вычислительной машины (ЭВМ) — «Орленок-1». Правда, наша машина пригодна только для решения ограниченного круга задач и не может производить ни сложений, ни вычитаний чисел. Зато она значительно ускорит всю работу по проверке экспериментов с монетами и поможет вам уточнить основные правила теории вероятностей.

Электромеханический вариант (рис. 1).

От электромоторчика М непрерывно вращается диск Д. Условно примем его вращение за поведение монеты, когда она еще не упала на пол и находится в воздухе. Пусть половина диска с выступающим полукольцом соответствует «орлу», а другая половина — «решке».

Справа схемы подключены два электромеханических счетчика. Нам подойдет любой, например, типа СЭИ-1. Работа верхнего счетчика не

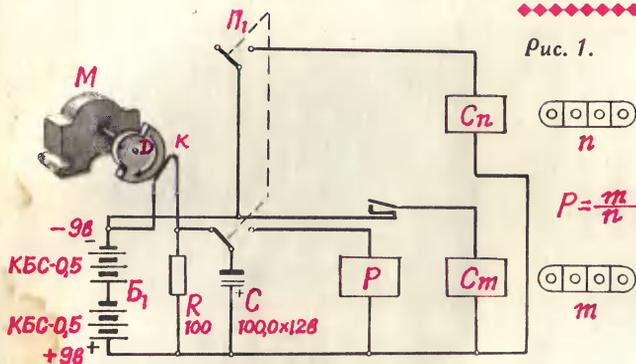


Рис. 1.

в то время как верхний счетчик отсчитывает еще одну единицу.

Каждое переключение Π_1 эквивалентно подбрасыванию монеты. Общее число «подбрасываний» отмечает верхний счетчик, а количество условных «орлов» фиксирует нижний. Пусть при n опытах условный «орел» выпал m раз. Тогда отношение $\frac{m}{n}$ в тео-

рии вероятностей назы-

требует пояснений: при каждом переключении переключателя Π_1 он фиксирует общее число включений. Как работает нижний счетчик, пока не ясно. И что он считает, тоже неизвестно.

Подключите параллельно конденсатору C вольтметр постоянного тока на напряжение 10 в и медленно от руки вращайте диск D . Когда контактная пара K придется против выступа диска, цепь замкнется и вольтметр покажет напряжение батареи B_1 . Во второй половине диска контакт K разомкнется. Напряжение на конденсатор не подается, а оставшийся заряд моментально стечет через резистор R . Вольтметр «замет».

При вращении диска от электромоторчика с числом оборотов 1200—2400 об/мин рассмотренная картина будет повторяться с частотой 20—40 гц, то есть значительно быстрее, чем вращается монета при подбрасывании.

Осталось на модели имитировать падение монеты, то есть ее окончательное положение после подбрасывания. Сделать это не сложно.

Переключите Π_1 вправо. Если конденсатор в момент переключения был заряжен, то реле P включится, поскольку разрядный ток пойдет по его катушке. Нижний счетчик также сработает и прибавит к предыдущему показанию одну единицу. Это состояние равноценно появлению «орла» при подбрасывании монеты.

Если в момент переключения Π_1 контакт K приходится против впадины диска, конденсатор C разряжен и реле P не сработает. Показания нижнего счетчика не изменятся,

вают частотой случайного события, или вероятностью события.

При точно разделенном диске на две половины частота события должна быть 0,5. А если она больше или меньше 0,5? Значит, не точно изготовлен диск. Это все равно, что монета, с которой производились опыты, была не достаточно симметрична и при подбрасывании выпадала чаще одной стороной.

Конструкцию электромеханического варианта мы здесь не даем. Разработайте сами. В качестве реле P подойдет любое электромагнитное реле типа РЭС-6, РЭС-9, РЭС-10 и РСМ с напряжением срабатывания 4,5 в. Сопротивление катушки реле 200—600 ом. Электромоторчик типа ДП от любой электрической игрушки.

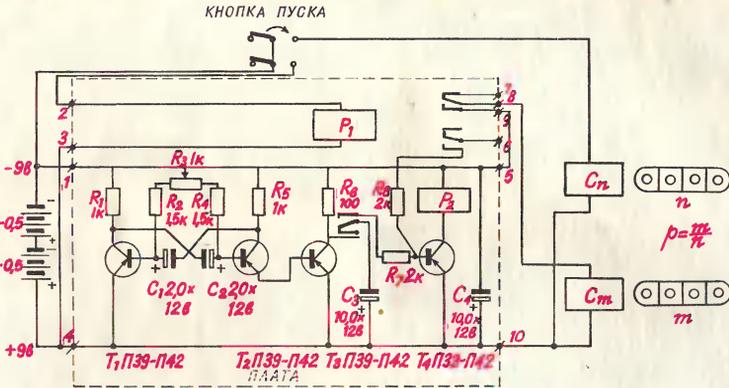
Тем, кто собирал карманные приемники или имеет небольшой опыт в работе с транзисторами, советуем сделать электронный вариант ЭВМ «Орленок-1». Работает он более надежно и проще в наладке.

Электронный вариант.

Схема приведена на рис. 2. В ней каскады на транзисторах T_1 и T_2 заменяют вращающийся диск. Это самый обычный мультивибратор.

При нажатии на кнопку пуска срабатывает реле P_1 , подключая к конденсатору цепь базы транзистора T_4 . Если в момент переключения контактов конденсатор был заряжен, то транзистор откроется, а реле P_2 сработает. При отсутствии в момент переключения напряжения на C_3 , транзистор T_4 останется в запертом состоянии, а реле отключено.

Включение реле P_2 равноценно появлению «орла» при бросании моне-



ты, выключение — появлению «решки». Общее число испытаний подсчитывает верхний счетчик, появление «орла» — нижний.

Изготовление ЭВМ начинайте с платы. Вырежьте ее из куска гетинакса или текстолита толщиной 2—2,5 мм (см. рис. 3). Монтажными стойками служат кусочки медной проволоки (гвоздики) толщиной 1—1,5 мм. Данные деталей указаны на схеме. В качестве реле P_1 и P_2 лучше всего подойдут реле типа РЭС-6, паспорт 145. Они имеют по две контактные группы на переключение и уверенно срабатывают от одной батарейки КБС-0,5.

При распайке деталей строго придерживайтесь монтажной схемы. Габариты общей панели ЭВМ определяются размерами счетчиков.

Электронный вариант ЭВМ «Орленок-1» готов. Проведите испытания схемы мультивибратора на симметричность вырабатываемых сигналов. При стократном нажатии на кнопку пуска счетчик отсчета «орла» должен показывать числа 48—52. В противном случае подберите положение движка резистора R_3 .

Хотите убедиться в выигрыше времени при использовании ЭВМ для проверки эксперимента Карла Пирсона? Проведите несложные расчеты. Каждый опыт требует: взять монету в руку (3—5 сек.), подбросить (2 сек.), посмотреть результат (5—8 сек.) и записать его в специально заготовленную таблицу (5 сек.). На 24 000 раз нужно 120 часов рабочего времени!

А в «Орленке-1»? Каждый опыт сводится к нажатию кнопки пуска:

в одну секунду — два испытания. Отсюда для 24 000 испытаний потребуются около 3 часов. В 40 раз меньше!

Итак, может быть, впервые в жизни вы непосредственно столкнулись с возможностью использовать ЭВМ и почувствовать ее основное преимущество — быстрдействие.

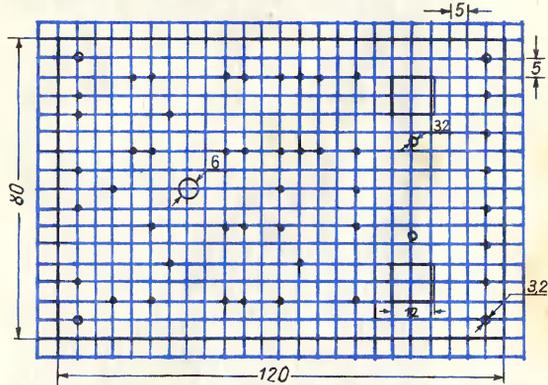
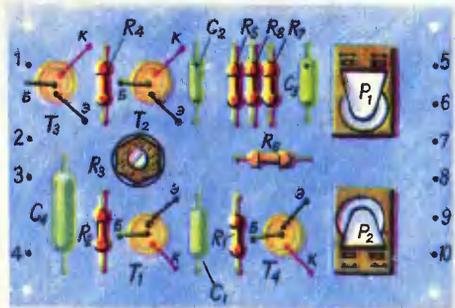


Рис. 3.





Вести с пяти материков

«КОВЕР» ПОД РЕЛЬСЫ. Каждый два или три года железнодорожникам приходится обновлять пути, поднимая рельсы и подсыпая под них новый балласт. Это происходит оттого, что шпалы, ритмично покачиваясь при проходе поезда, действуют словно насос, затягивая в пустоты балласта почву из-под железнодорожного полотна. В результате путь постепенно опускается.

Недавно при ремонте путей около Вены был проведен интересный эксперимент. Старый балласт удален, и под поднятые рельсы постелили длинную пластиковую полосу, шириной в три с половиной метра. Прямо на постеленный «ковер» насыпали балласт и уложили рельсы. Отремонтированная таким образом линия работает пока совсем немного, и еще рано делать какие-либо выводы, но инженеры считают, что путь будет находиться в нормальном состоянии 20—25 лет — как раз столько, сколько служат рельсы.

ШЛЯПЫ ИЗ... ШЛАКА. На металлургическом заводе в Лигнице (ПНР) шляп не выпускают. Там выплавляют сталь. Но при этом остается шлак, из которого получают минеральную шерсть. А такая шерсть — прекрасный материал для изготовления различных видов фетра.

СТАРОЕ НА НОВЫЙ ЛАД. В конце прошлого века врачи нередко прописывали больным, у кого в почках обнаруживали камни, езду на велосипеде. Делалось это не потому, что велосипедные прогулки — хорошее физическое упражнение. Просто булыжные мостовые того времени были столь плохими, что велосипедиста на них основательно протрясало. А тряска помогала выгнать камни.

Несколько английских врачей решили проверить старый метод и стали применять вибрации с заданными амплитудой, частотой и направлением для лечения больных с камнями в почках. Несмотря на то, что действие вибрации не совсем ясно, лечение оказалось успешным.

ВОДА... ИЗ ВЕТРА. Тропические острова часто испытывают нехватку пресной воды, хотя многие из них лежат на пути влажных морских ветров. Ученые США предложили довольно простой способ извлечения воды из морского ветра. Если на пути ветра поставить конденсирующую систему, охлаждаемую морской водой, то при соответствующей разнице температур воды и воздуха можно добиться значительной конденсации влаги. Так, например, если пода-

вать холодную воду с глубины около одного километра по трубе диаметром 1 м, можно в день получать из ветра до 4000 т пресной воды.

НАРУЧНЫЕ ЧАСЫ-РАДИОПРИЕМНИК выпустила одна из нью-йоркских фирм. Питание обеспечивает миниатюрная батарейка.



УНИКАЛЬНАЯ АВАРИЯ. Норвежское судно «Анатолина», загрузив в Кипрском порту полные трюмы медным концентратом, взяло курс на Японию. Внезапно, когда до порта назначения оставалось 1600 миль, в трюме была обнаружена течь. «Анатолина» стала тонуть. Отчаянные сигналы «SOS» были услышаны, и спасательные суда сняли большую часть команды. Но оставшимся морякам удалось все-таки довести полузатопленную «Анатолину» до ближайшего порта. Что же «продырявило» днище судна, которое вышло в рейс совершенно исправным? «Продырявили» днище гальванические токи, которые во время плавания были «наведены» в корпус медным концентратом. Под воздействием этих токов днище катастрофически быстро прожгавало насквозь.

ВОДА ПРОТИВ ВОДЫ. Японские специалисты считают, что с наводнениями лучше всего бороться с помощью... воды. Как только возникает угроза затопления какой-нибудь низины, срочно возводят защитную дамбу из синтетических мешков, наполняемых не, как обычно, землей, а водой. Такая дамба выдерживает напор в три раза больший, чем земляная, кроме того, у нее еще одно большое преимущество — «строительный материал» всегда под рукой.

ПЛЕННИКИ ПЕЩЕРЫ. В одной из пещер Южной Австралии на большой глубине был обнаружен целый склад окаменевших костей давно вымерших животных. Тут были и сумчатые львы, и тасманские тигры, и какая-то неизвестная огромная птица... Как очутились эти животные в пещере? Археологи предполагают, что животные проваливались сюда через узкий вертикальный естественный колодец, а затем забредали вглубь, пытаясь найти другой выход.

СУХОПУТНАЯ НАВИГАЦИЯ. Навигационные приборы теперь нужны не только морякам, но и водителям сухопутного транспорта. В Швеции начали выпускать навигационное устройство весом 16 кг, которое автоматически прокладывает курс на основе показаний компаса и спидометра. Отклонения от курса составляют не больше полпроцента.

ДИСТИЛЛЯЦИЯ НА МОЛЕК. ЧЯРНОМ УРОВНЕ. Дистиллированную воду получить не сложно. Нагрел до кипения и охладил пар — вот и весь принцип. Гораздо труднее дистиллировать жидкости, которые используются в насосах для глубокого вакуумирования. Жидкости эти, получаемые после переработки нефти, нужно превращать в пар при комнатной температуре и при очень низком давлении. В Бомбейском атомном центре сконструировали дистиллятор в виде центрифуги, которая «собирает» испарившиеся с поверхности жидкости молекулы.

ОПТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕФОН. Английские специалисты решили использовать для телефонной связи и передачи телевизионных изображений не электрические сигналы, а световые. Телефонный кабель будет не из металла, а из... стекла! Стержневую часть кабеля сделают из тонких, диаметром 0,1 мм (толщина человеческого волоса) жил из стекловолокон, покрытых оболочкой из стекла с меньшим коэффициентом преломления. Человеческая речь и изображения, модулированные в световые сигналы, будут передаваться по стеклянным кабелям на расстояние 3—6 км. Преимущество такого кабеля — большая широта пропускания световых сигналов, поэтому их предполагают использовать для почтовой связи.

КАК СДЕЛАТЬ ВОДУ БОЛЕЕ ЖИДКОЙ? Над этим вопросом задумались химики из ГДР. После ряда экспериментов они пришли к выводу, что если в воде растворить специальные добавки, в которые входит главным образом окись этилена, то жидкость становится более текучей. Струя «жидкой» воды подается из пожарного шланга вместо 36 на 54 метра при одном и том же давлении.

КОГО БРОСАТЬ НА КОВЕР? Не очень-то приятно быть объектом для тренировки начинающего борца, который будет на тебе учиться бросать противника на ковер. Это учел тренер из ФРГ Жан Фильцик, который своим спортсменам выдает в качестве партнеров специальные куклы из искусственного материала, набитые пенопластом. Куклы делаются трех различных размеров, поэтому борцы могут подобрать себе «противника» по росту и весу.

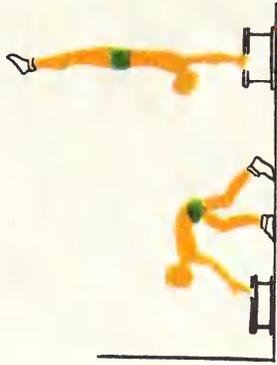


СТОП-СИГНАЛ НА ШПОРАХ. Английские любители конного спорта могут выезжать ночью, не боясь уличного движения. У них на шпорах укреплены питающиеся от батареи бело-красные лампочки. А на бабки лошади надеваются полоски из светоотражающего материала.

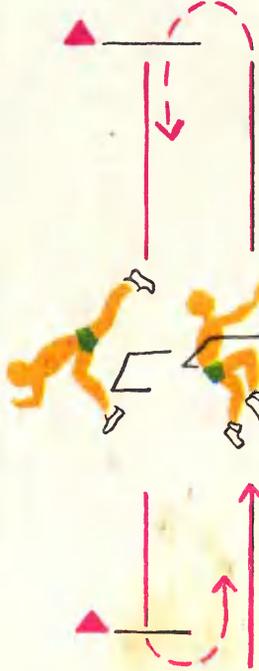


спортивная перемена

Весёлая эстафета



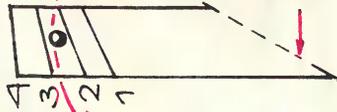
Первые члены команды делают стойку на снаряде. За ними вторые, третьи — все по очереди. Спортсмены удерживают равновесие, не опуская головы. Ноги вместе.



Команды движутся навстречу друг другу по эллипсу. Члены одной с разбегу перепрыгивают через барьер, члены другой — проползают в ворота. Потом они меняются: первые ползут, вторые — бегут.

Как организовать эстафету во время перемены, после уроков или на пионерском сборе? Вот несколько идей.

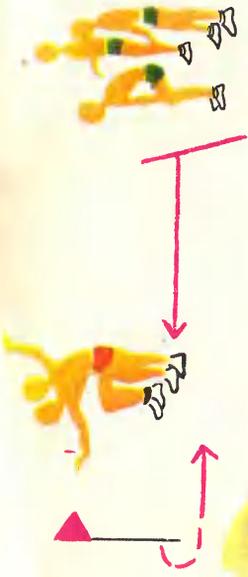
Сжаряды простейшие. Что они собой представляют, видно из рисунков. Соревнуются две команды по 10 человек в каждой. Свисток судьи, и... эстафета начинается.



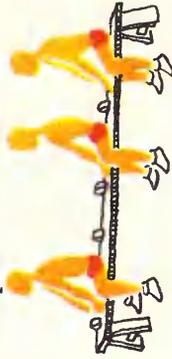
Разметьте поле и установите ворота. (Это можно сделать на волейбольной площадке.) Команды выстраиваются за чертой АВ. По очереди, не выходя за черту, каждый бросает теннисный мяч в ворота. Нижнее деление — 1 очко, повыше — 2 очка и т. д.



Попробуйте проскакать 5 метров так.



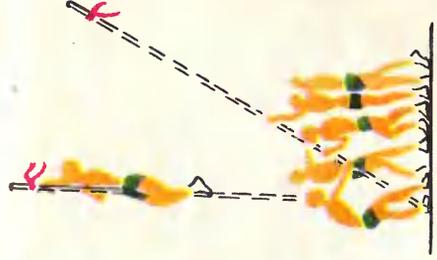
Бег вдвоем «на трех ногах». Дистанция 10 метров.



«На перекладных». Для этого упражнения нужно две скамейки с наклеенными деревянными брусьями — барьерами. Спортсмен продвигается по скамье скачками, не задая барьеров.



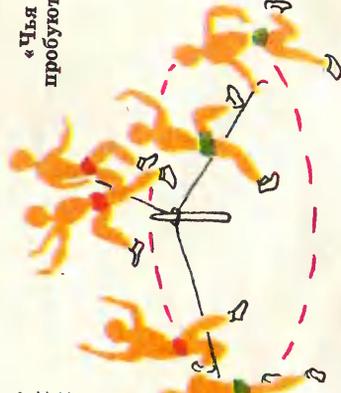
«Гусеница». Четверо из каждой команды должны преодолеть 5 метров способом, показанным на рисунке.



Для этого упражнения нужно иметь 2 шеста с ленточками на концах. По одному игроку из каждой команды поднимаются по шесту и снимают ленточку. Остальные стараются шест.



«Чья возьмет» — по трою из каждой команды пробуют силы.



Сделайте «манеж». От каждой команды выступает по два «наездника» и по две «лошадки». Свисток судьи — колесо завертелось. Споткнувшись «лошадка» выходит из игры.

спортивная перемена



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.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СИЛЫ

Семинар ведет Ф. КАМЕНЕЦ

Синонимы встречаются не только в житейском языке. Есть синонимы и среди строгих и однозначных научных терминов. Например, понятия «сила» и «взаимодействие».

Любой школьник знает множество разнообразных сил: сила веса и сила трения, сила центробежная и сила выталкивающая... А вот физики делят все взаимодействия всего лишь на четыре класса и располагают их в строгом иерархическом порядке — в зависимости от их «мощности».

СИЛЬНЫЕ ИЛИ ЯДЕРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ — самые мощные из всех взаимодействий. Их называют «коротко действующими». Радиус их действия по порядку величины равен 10^{-13} см. Эти силы скрепляют протоны в ядре, управляют реакциями, протекающими в атомных ядрах... Примеры их проявления неисчислимы — сильные взаимодействия, по-видимому, составляют основу всех процессов, совершающихся во вселенной. В сильных взаимодействиях участвуют почти все известные частицы за исключением фотона, электрона, мюона и двух видов нейтрино.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ в сто раз более слабое, чем ядерное. Оно наблюдается между всеми электрически заряженными частицами: связывает электроны с положительно заряженным ядром, образуя атом, соединяет атомы в молекулы — и в конечном итоге ответственно за все химические и биологические явления. Например, все процессы, происходящие в живых организмах, можно объяснить электрическими взаимодействиями.

СЛАБОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ в 10^{14} раз уступает сильному и влияет на распад многих сильно взаимодействующих частиц и некоторых радиоактивных ядер.

ГРАВИТАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ — самое слабое из всех известных. Оно в 10^{39} раз слабее сильного взаимодействия. И действует на больших расстояниях. Оно дает о себе знать явлениями мирового масштаба: управляет движением планет, наделяет весом все предметы на Земле.

Эти четыре типа сил называют иногда **фундаментальными силами**. Возникает вопрос: а как же быть с остальными? Скажем, с силами трения, центробежными силами и т. д.? Оказывается, все эти силы являются производными от фундаментальных. Их удобно вводить на практике, чтобы упростить рассматриваемое явление, а в теории их можно «разложить» на фундаментальные.

В этой статье мы будем рассматривать электромагнитные силы, за-

нимающие вторую ступеньку иерархической лестницы сил. Для начала рассмотрим случай, когда эти силы действуют как «чисто электрические». Это бывает тогда, когда заряды неподвижны. Для простоты рассмотрим два точечных заряда, расположенных на расстоянии r друг от друга. Сила F , действующая между ними, подчиняется закону Кулона: $F = k \frac{g_1 \cdot g_2}{r^2}$ (1). Заряды входят в формулу (1) со знаком «+» соответствует положительному заряду, «-» отрицательному.

Сила направлена по линии, соединяющей эти заряды. Коэффициент пропорциональности k зависит от выбора системы единиц. В системе СИ он равен $8,99 \cdot 10^9$ ньютон · м²/кулон². (В дальнейшем мы будем пользоваться этой системой.) Заряд измеряют в кулонах, расстояние — в метрах, а силу — в ньютонах. Если заряды разноименные, то они притягиваются, в этом случае формула (1) похожа на ньютоновскую формулировку закона тяготения. Разноименные заряды отталкиваются.

Можно спросить — насколько точен закон обратных квадратов? На всех ли расстояниях он справедлив, и не меняется ли коэффициент k с расстоянием?

Ответы на эти вопросы могут дать только эксперименты. Такие эксперименты поставили в 1947 году английские ученые Лэмб и Резерфорд. Оказалось, что на расстоянии порядка 10^{-8} см показатель степени, в которую возводится расстояние между зарядами, отличается от двойки всего на одну миллиардную. С ростом расстояния это отличие уменьшается. А если испытать закон Кулона на меньших расстояниях, скажем, 10^{-14} см? Эксперименты показывают, что электрические силы здесь чуть ли не в 10 раз слабее, предсказанных законом Кулона. Однако не будем спешить с выводами о несостоятельности закона. Заряды частиц на таких расстояниях уже нельзя считать точечными. Разумеется, сомнение в справедливости закона на внутриатомных расстояниях вполне уместно, но пока мы не можем ни опровергнуть его, ни подтвердить. Займемся другим вопросом — не меняется ли коэффициент k , стоящий в формуле (1)? Во всяком случае, с точностью до 15 миллионов он постоянен.

Как видно, нам не все понятно даже для случая неподвижных зарядов. А как быть с движущимися? Но сначала следует понять, как их описывать. Оказалось, для анализа таких сил применимо понятие «поля». Посмотрим, например, как переформулируется с помощью этого понятия закон Кулона. Для этого перепишем его в векторном

виде (векторы мы помечаем стрелками) $\vec{F} = g_1 \cdot k \frac{g_2 \vec{r}}{r^3}$ (2).

Выражение (2) можно представить в виде двух сомножителей g_1 и $k \frac{g_2 \vec{r}}{r^3}$, и трактовать его так: в том месте, где расположен заряд

g_1 , на него действует сила $\frac{k \cdot g_2 \cdot \vec{r}}{r^3}$. Эту силу обозначают

через \vec{E} и называют ее электрическим полем $\vec{E} = k \frac{g_2 \cdot \vec{r}}{r^3}$ (3).

Аналогичные рассуждения можно провести и для заряда g_2 . Разумеется, это описание электрического взаимодействия вполне эквивалентно описанию с помощью закона Кулона. Конечно, в самых простых случаях, разобранных нами, им можно и не пользоваться. Но оно становится просто необходимым, когда приходится исследовать движение большого числа зарядов. В этом случае решение задачи об их взаимодействии распадается на два этапа: нужно найти поля и определить силы, действующие на заряды.

ЭКСПЕРИМЕНТ:

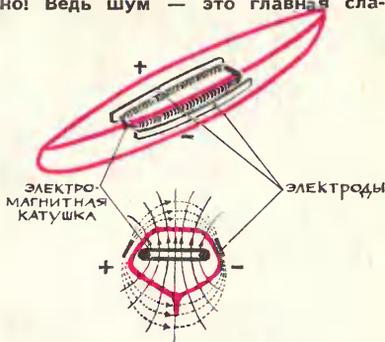
ОБНАРУЖЬТЕ ПОДВОДНУЮ ЛОДКУ

«...Студентами Калифорнийского университета построена трехметровая пластмассовая модель подводной лодки. Модель может плавно маневрировать в бассейне с морской водой на глубине около одного метра и развивает скорость 3,2 км/час...»

Это сообщение вряд ли привлекло бы чье-либо внимание, если бы не следующая строчка: «...Модель перемещается без помощи винтов или реактивных двигателей и притом совершенно бесшумно».

Моделью калифорнийских студентов тотчас же заинтересовались военные моряки-подводники. Не удивительно! Ведь шум — это главная слабость подводной лодки, основной «копознательный знак», привлекающий к ней истребителей. Новый движитель, примененный в экспериментальной модели — электромагнитный движитель, — сулил подводной лодке неуязвимость.

Принципиальное устройство электромагнитного движителя таково. Вдоль обоих бортов подводной лодки тянутся два электрода, покрывающие обшивку, к которым подводится напряжение от аккумуляторной батареи. Та же батарея питает плоскую электромагнитную катушку, расположенную внутри лодки (см. чертеж). Электрический ток, текущий по воде от одного электрода к другому вокруг нижней и верхней половины корпуса, пересекает магнитное поле,



создаваемое катушкой. В результате этого морская вода, как проводник с током, отбрасывается вдоль корпуса силой Лоренца. Тем самым создается реактивная сила, которая и движет подводную лодку.

Заметим, что впервые в мире идею электромагнитного движителя выдвинул в 1954 году московский изобретатель А. Г. Пресняков. Его проект описан в газете «Известия» за 21 декабря 1967 года.

Мы предлагаем вам, ребята, построить модель катера с электромагнитным движителем. Конечно, это не просто, и, прежде чем приступить к ее решению, стоит более подробно познакомиться с принципом действия этого движителя.

Как известно, если электрически заряженная частица движется в магнитном поле, пересекая его силовые линии, то на нее действует сила

F_L — сила Лоренца, равная $F_L = \frac{q}{c} V H \sin \alpha$. Здесь: F_L — сила в динах;

q — заряд частицы в СГСЕ; V — скорость частицы в см/сек; H — напряженность магнитного поля в эрстедах; α — угол между направлением V скорости частицы и направлением H напряженности магнитного поля; c — скорость света ($3 \cdot 10^{10}$ см/сек).

Сила Лоренца всегда перпендикулярна направлениям V и H . Своего максимального значения она достигает, когда частица летит перпендикулярно к H ($\sin 90^\circ = 1$). Желающие увидеть проявления силы Лоренца своими глазами прежде всего должны подыскать заряженные частицы, с которыми было бы удобно проводить эксперимент.

Если вы знакомились с «секретами» телевидения, вы знаете, что све-

Электрические поля подчиняются определенным закономерностям, которые выражаются уравнениями поля. Например, для электрических полей, создаваемых несколькими зарядами, применим принцип наложения или суперпозиции. Обозначим общее число зарядов через n , поле первого заряда — E_1 , второго — E_2 и т. д. Оказывается, общее поле всех зарядов E определяется выражением:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots + \vec{E}_1 + \dots + \vec{E}_n \quad (4)$$

чение телевизора вызывают электроны, вылетающие из электронной пушки-катода и бомбардирующие экран электроннолучевой трубки. С ними поэкспериментировать довольно просто: возьмите магнит и поведите им перед экраном телевизора. В том месте, где магнит скользит по стенке, изображение искажается — это сила Лоренца отклоняет электроны, летящие от катода к экрану.



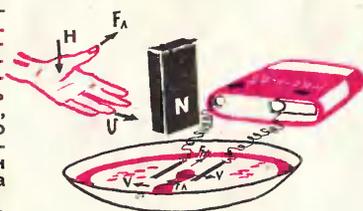
Другой, несколько более сложный опыт могут предложить знатоки химии. Им известно, что молекулы солей, кислот и щелочей, растворенных в воде, распадаются на заряженные «половинки» — ионы. Это явление носит название диссоциации. Например, молекулы поваренной соли (NaCl) при растворении распадаются (диссоциируют) на ионы Na^+ и Cl^- .

Если в стеклянную чашку или в блюдце с таким раствором поместить два электрода изогнутых в форме коаксиальных цилиндров (см. чертёж), а затем соединить электроды с источником постоянного тока — в растворе возникает ток. Ионы станут двигаться по радиальным направлениям. Если теперь чашку поставить на полюс электромагнита, то на ионы будет действовать сила Лоренца, перпендикулярная к скорости V ионов, заставляющая их уклоняться в сторону от прежде прямолинейного пути. Ионы в своем движении увлекают жидкость, и та приходит во вращательное движение. Его легко обнаружить, если бросить в зазор между цилиндрами легкий пробковый поплавок.

Можно предложить упрощенный вариант этого опыта. Возьмите обычную батарейку для карманного фонарика, два проводника, прикрепленные к ее полюсам, опустите в блюдце с подсоленной водой. Между проводниками капните немного чернил и потом поднесите сверху полюс постоянного магнита. Вы увидите, как чернильное пятно выталкивается из промежутка между проводниками в ту или другую сторону, в зависимости от того, какой полюс поднесен к поверхности воды. Объяснение эффекта такое же, как и в предыдущем опыте.

В ходе опытов легко установить зависимость силы Лоренца от напряженности магнитного поля и от концентрации соли в воде (а следовательно, величины проходящего тока через раствор).

Теперь можно приступить к конструированию небольшой модели катера с электромагнитным двигателем. Электроды, питаемые от батареи, нужно протянуть вдоль бортов модели, чтобы вода смачивала их, постоянный магнит или электромагнитную катушку следует расположить внутри катера так, чтобы магнитные силовые линии были перпендикулярны направлению тока между электродами.



Испытывая модель, вы обнаружите, что тяга электромагнитного двигателя весьма невелика. Это основной его недостаток. Кроме того, оказывается, что подводная лодка, снабженная им, вовсе не была бы неуязвимой. Вспомните, что происходит при прохождении электрического тока через воду? Чем сопровождается этот процесс? И как, зная это, можно было бы обнаружить подводную лодку с электромагнитным двигателем?

И еще несколько вопросов:

К чему прилагается реактивная сила при движении лодки или катера с электромагнитным двигателем?

Будет ли лодка или катер с электромагнитным двигателем перемещаться в пресной воде?

Можно ли электромагнитный двигатель использовать для движения космических ракет?

Как мы уже говорили, искусственное разделение электромагнитных взаимодействий на чисто электрические и чисто магнитные возможно лишь в статических, неподвижных состояниях. Наблюдение движущихся зарядов, их взаимодействий обогащает наше представление об электромагнитных взаимодействиях новыми интересными фактами. Поднесите магнит к экрану телевизора. Поток электронов, летящих из «электронной пушки» — катода — по растробу электроннолучевой

(Продолжение на стр. 50)

Я СЛЫШУ СТУК СВОЕГО СЕРДЦА

Советские изобретатели построили оригинальный прибор. Он поможет тренировать чемпионов, лечить сердечников.

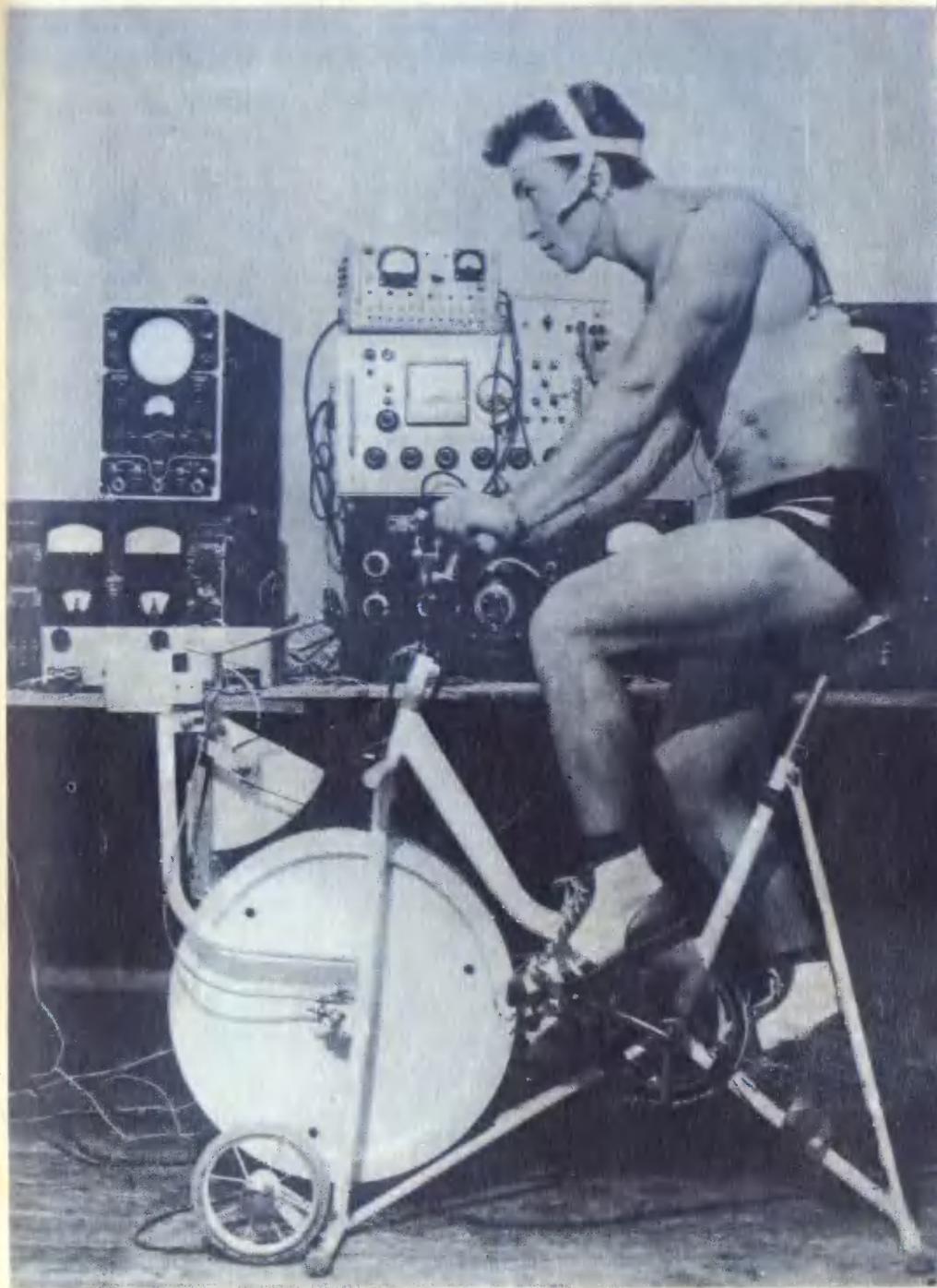
Кому не хочется быть сильным и выносливым? И кто не знает, что единственный способ добиться этого — заниматься спортом? Спорт — это лучшее лекарство от слабосилия, единственное лекарство, полезное здоровому человеку. Но всякое лекарство нужно принимать в меру, иначе оно обратится в яд.

Присмотритесь к тренировкам спортсменов. Одни выполняют задания тренера играючи, другим это стоит значительных усилий. Ведь уровень физической подготовки у разных людей, как правило, разный. Тем, для кого нагрузка мала, тренировка почти не принесет пользы, другие же рискуют испортить сердце. Угадать золотую середину необычайно трудно.

Простейшим средством контроля и самоконтроля служит частота пульса. Но как измеришь его, например, у спринтера, пробегающего стометровку за десять секунд? Или у лыжника, бегущего по холмам и долам то вниз, то вверх? Рабочая нагрузка, а значит, и пульс у него все время меняются. В то же время хорошо известно, что самая эффективная тренировка для лыжника — бег с частотой пульса, соответствующей максимально возможному потреблению кислорода. Сумел ли он выдержать нужный темп, покажут только соревнования.

Владимир Михайлович Зацюрский, доцент кафедры физического воспитания Центрального института физкультуры, подошел к этой проблеме с кибернетических позиций. Он рассуждал так. У нас имеется спортсмен. Есть и программа обучения, разработанная тренером совместно с врачами и физиологами. Она выражается определенной кривой, показывающей, как должна меняться нагрузка, а значит, и частота пульса во время тренировки, чтобы результаты получились оптимальными. Остается увязать действия спортсмена с программой. Очевидно, нужна какая-то обратная связь, все время помогающая ему выдерживать заданный ритм тренировки. То есть нужен прибор, который бы непрерывно измерял пульс, сравнивал его частоту с заданной и подсказывал бы, прибавить или убавить ходу. Именно такой прибор и сконструировали на кафедре с помощью специалистов из Московского института электронного машиностроения. Назван прибор — автокардиолидер.

Вот спортсмен садится на велоэргометр. По сути дела, это обыкновенный велосипед, только он стоит не на земле, а закреплен на специальной подставке, так что колеса его не касаются пола. Велоэргометр оснащен сложной аппаратурой, дающей возможность точно замерять работу, выполняемую седоком. Спортсмен начинает крутить педали. Все быстрее и быстрее работает он ногами, а датчик-электрод, укрепленный на его грудной клетке, улавливает биотоки сердца и по тонкому проводу подает их на вход автокардиолидера. Прибор сравнивает частоту сердечного ритма спортсмена с вложенной в него



тренером программой и вырабатывает сигналы — короткие гудки «пи-пи-пи» высокого тона, если сердце бьется чересчур сильно, и низкого, если нагрузка недостаточная. Эти гудки спортсмен слышит в наушниках и по ним настраивается на правильный темп.

Сейчас автокардиолидер представляет собой ящик с размерами $30 \times 30 \times 20$ см, весящий около 10 кг. Такой прибор бегуну или лыжнику таскать с собой невозможно. Но ведь это только первый, так сказать, прикидочный вариант. Используя микроминиатюрные радиодетали, прибор наверняка удастся уменьшить в несколько раз. Наконец, уже сегодня спортсмен может брать с собой только крошечный электрод-датчик, транзисторный передатчик и приемник с ушным телефоном. Связь с кардиолидером будет поддерживаться по радио.

Спортсмены смогут теперь работать в полную силу, без оглядки, не опасаясь все время перетренироваться. Тренеры тоже перестанут гадать на кофейной гуще. Вместо того чтобы намечать дистанции, примерную скорость и т. д., они смогут оперировать совершенно четкими понятиями: пять минут бежать с пульсом 90 ударов, 10 минут — с пульсом 120 ударов, 15 минут — с пульсом 150 ударов в минуту. Им не придется больше подолгу стоять с секундомером в руке, чтобы контролировать ход тренировки: автокардиолидер сам проделает эту черную работу. Вдобавок все результаты, все отклонения он запишет на бумажной ленте. Располагая набором таких лент, сравнивая их, анализируя конечные результаты на вычислительных машинах, возможно, удастся выяснить какие-то новые закономерности, нащупать самые выигранные, оптимальные варианты тренировок.

С помощью автокардиолидера можно легко и безошибочно рассортировать новичков на отдельные группы в зависимости от их подготовки и выносливости. Особенно важно это для подростков: сердце у них обычно отстает в своем развитии, и нужно быть очень осторожным, чтобы его не испортить.

Еще одна перспективная область применения для нового прибора — медицина. Больные сердечники, перенесшие, например, инфаркт, обязательно должны заниматься лечебной физкультурой. Вот где врачу-тренеру нужен глаз да глаз. Малейший просчет, малейшая перегрузка могут привести к трагическим последствиям.

До сих пор речь шла только о людях. Но вот, например, в конном спорте участвуют еще и лошади. Их тоже нужно правильно тренировать, вернее — дрессировать. Почему бы и для этого не использовать автокардиолидер? Лошадиные биотоки можно пустить на вход прибора, ну, а наушники надеть жокею, чтобы он руководствовался высоким или низким тоном гудков: не давал бы лошадям лениться, но и не рисковал бы загнать их до смерти.

А еще заманчивее самим лошадям поручить выдерживать нужный темп.

Несколько лет тому назад американский физиолог Олдз сделал интересное открытие. Он ввел крысе электрод в определенную точку мозга и стал его раздражать короткими импульсами. Крысе было так приятно, что она скоро сама выучилась нажимать на педаль и замыкать электрическую цепь. Область мозга, в которую был введен электрод, ученый назвал «раем». Вскоре он нащупал в мозгу крысы и «ад». Электрические импульсы были ей так неприятны, что крыса не желала даже подходить к педали. Используя импульсы тока в «райскую» область как поощрение и в «адскую» как наказание, ученый убедился, что животных поразительно легко обучать. Так вот, если лошади живить электроды в «райскую» и «адскую» область и вводить туда импульсы, снятые с автокардиолидера, то животное очень быстро научится точно поддерживать заданный темп бега. Ну, а правильно рассчитанная и научно обоснованная тренировка наверняка откроет путь к новым рекордам.

Р. ЛОСЕВА

ВАКУУМ ВМЕСТО ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКИ

Французский изобретатель профессор Барталон построил действующую модель принципиально новой монорельсовой железной дороги

В марте 1968 года имя сотрудника Лионского политехнического института профессора Барталона стало известно специалистам-транспортникам всего мира. Ибо именно в марте изобретатель впервые продемонстрировал тридцатиметровый участок спроектированной им монорельсовой железной дороги. Сенсацией оказались два радикальных новшества. Во-первых, вагон двигался не над, а под своей воздушной подушкой. Кстати, как вы увидите, это даже не подушка, а наоборот, вакуум. Во-вторых, вагон приводился в движение так называемым линейным электромотором. Его разработка — новаторское достижение французских электриков.

Конечно, ни одно изобретение не рождается на голом месте. Подвесные дороги были известны и раньше. Экипажи на воздушной подушке — тоже. Заслуга Барталона в их своеобразном объединении.

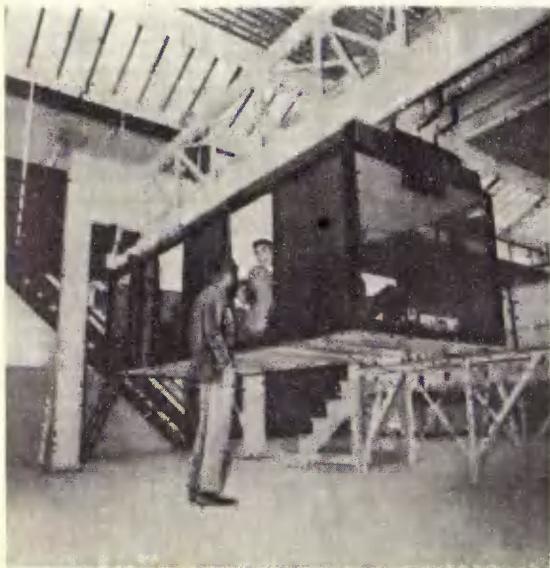
Свою первую модель изобретатель соорудил дома из самых простых элементов: из пылесоса, полистирольной коробки от холодильника и нескольких метров клейкой ленты. 11 ноября 1965 года она уже могла двигаться, демонстрируя основные принципы, заложенные в ее конструкции. Через несколько недель появилась вторая модель. Она весила уже 60 кг и могла двигаться со скоростью 10 км/час. Большая испытательная

трасса просто не помещалась в квартире. Профессор вместе со своими детьми без устали возился с занятной игрушкой. Вскоре ее увидели и представители государственных научно-исследовательских организаций во главе со своим генеральным директором. А в конце 1966 года изобретатель получил большую денежную субсидию на продолжение работ.

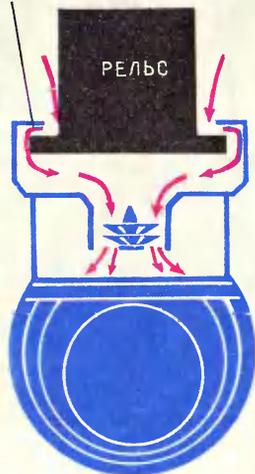
В одном из залов политехнического института висит прозрачная кабина из плексигласа. С веселым гиканьем залезают в нее шестеро студентов, включают мотор и проносятся из конца в конец зала. Так работает первая опытная дорога, построенная профессором Барталоном. Собственно говоря, это уже не просто модель. Стоит заменить плексигласовую кабину вагончиком на 12—15 человек и удлинить трассу, как вы получите настоящую подвесную дорогу, которая сможет перевозить пассажиров со скоростью 80 км/час.

Самое интересное в изобретении Барталона — способ подвески вагона. Как мы уже говорили, вагон висит под рельсом — стальной тавровой балкой, горизонтальную полку которой он обнимает специальными захватами наподобие клещей. Это дает отличную устойчивость. На поворотах вагон слегка отклоняется, как маятник, а потом сам собой возвра-

Дорога Барталона в Лионском политехническом институте. Схема вагона.



ВОЗДУШНАЯ ПОДУШКА





ПОЮЩЕЕ ПЛАМЯ

Стерефоническая музыка из сварочной горелки. Печь или камин вместо громкоговорителя

— Хотите послушать музыку? Тогда зажгите газ. Да, да, не нажимайте кнопок магнитофона, а просто чиркните спичкой.

Эти слова не так бессмысленны, как кажутся на первый взгляд. Во всяком случае, после работы трех американских изобретателей из Солнечной долины в Калифорнии — д-ра А. Каттанео, В. Бабкока и К. Бэйкера. Ученые показали, что пламя обычной газосварочной горелки может отлично проигрывать музыку, записанную на граммофонные пластинки или магнитофонную ленту.

Вообще говоря, тот факт, что на пламя действуют звуковые колебания, известен уже 110 лет: еще в 1858 году французский акустик Жан Ленонт наблюдал во время симфонического концерта, как язычки газо-

вых светильников реагировали на различные звуки. Впоследствии этим явлением интересовались многие ученые, в том числе и знаменитые физики Рэлей и Тиндаль. В 1952 году была проведена целая международная конференция, посвященная воздействию звуковых волн на процесс горения. А венгерские изобретатели сконструировали даже ультразвуковую горелку, в которой акустические колебания ускоряли сгорание топлива.

Простейший опыт такого рода вы можете проделать сами. Зажгите свечу и произнесите перед ее пламенем различные гласные звуки. Вы увидите, что на «а» или «о» свеча почти не реагирует, зато от «у» язычок ее сразу начинает трепетать. Эту же свечу легко заставить выполнять роль микрофона. Изображение пламени надо спроецировать каким-нибудь оптическим устройством на фотоэлемент, а фотоэлемент подключить через усилитель к громкоговорителю. Начните говорить перед свечой, и вы тотчас услышите свой голос, рожденный пламенем. Однако качество звуковоспроизведения будет довольно низким.

Можно обойтись и без усилителя. Зажгите свечу и вдуйте в ее пламя перпендикулярно к его оси тоненькую струйку воздуха или кислорода. Перед свечой поставьте телефон, хотя бы от наушников, так, чтобы струйка сначала проходила над его мембраной. Колебания мембраны будут накладываться на газовую струйку и с большой громкостью воспроизводиться пламенем. В данном случае качество звучания получается отличным, зависящим лишь от качества записи. Можно всячески варьировать эти интересные опыты. Чтобы с ними справиться, достаточно самых простых радиоловительских навыков. Заметьте, что

щается в прежнем положении. Захваты, однако, не касаются рельса, они приподняты над ним с небольшим зазором. На первый взгляд это ставший уже обычным принцип воздушной подушки. А в самом деле все обстоит наоборот. Вентилятор не нагнетает, а отсасывает воздух из полости между вагонами и рельсом. В результате там образуется вакуум, и наружное давление слегка приподнимает вагон. Таким образом, его поддерживает не воздушная подушка, а внешнее атмосферное давление.

▶ Стоит вагону подняться чуть выше, как в зазоры начинает поступать

воздух и подъем прекращается. Так что система как бы сама себя регулирует. Как сообщили изобретателю из Международного патентного института в Гааге, до него подобный принцип никогда не использовался. Его преимущества в предельной простоте и надежности. Например, американцы, которые работают над конструкцией поезда на обычной воздушной подушке, вследствие конструктивных сложностей до сих пор никак не выйдут из стадии предварительных экспериментов.

Линейный магнитный электромотр, разработанный по заказу

в последнем эксперименте пламя работает как усилитель механических звуковых колебаний. Несмотря на предельную примитивность схемы, коэффициент усиления может достигать нескольких сотен.

Впрочем, все это уже было известно раньше. Было известно и то — это открыл еще в 1941 году швейцарский физик Х. Цикендрат. — что колебания электрического поля заставляют как-то вибрировать пламя. Изюминка изобретения д-ра Каттанео, Бабкока и Бэйкера заключается в том, что они как бы объединили акустические и электрические явления, заставили электрическое поле, модулированное колебаниями звуковой частоты, воздействовать на горящее пламя и получать таким образом звук.

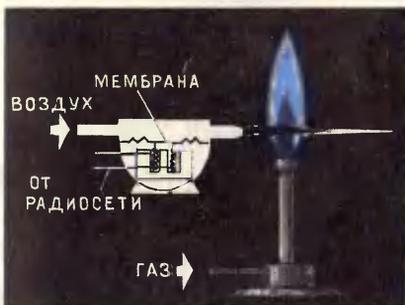
Для своего первого опыта изобретатели взяли... обычную газосварочную горелку. В ее пламя они ввели два вольфрамовых электрода, вклю-



щен в водный раствор наной-нибудь щелочной соли, например калийной селитры. Громкость звука при этом становится достаточной для зала средней величины.

По мнению изобретателей, пламя — единственный известный на сегодня технике громкоговоритель с абсолютно симметричной диаграммой излучения. Другими словами, он слышен одинаково со всех сторон. А это очень важно, например, для кинозалов. Сейчас репродукторы буквально раздирают одним зрителям уши, другие же ничего не слышат. Но еще важнее другое. Пламя-громкоговоритель играет воспроизводит высокие и низкие частоты, непосильные пока самым дорогим приемникам и радиодам. Объясняется это очень просто. Масса самой совершенной металлической мембраны намного больше массы раскаленных газов, из которых состоит пламя. Поэтому ей и трудно поспевать за большими частотами высоких тонов. Пламя-громкоговоритель скоро станет неотъемлемой составной частью лучших звуковоспроизводящих устройств. Появятся поющие газовые лампы и музыкальные свечи, которые украсят праздничный стол.

Еще одна область применения нового изобретения — технические измерения. Вслушиваясь в звуки, генерируемые огнем, и анализируя их чувствительными приборами, изобретатели надеются получить простой способ определения эффективности сгорания топлива в цилиндрах двигателей, в газовых печах и космических ракетах.



ченных в цепь постоянного тока. В эту же цепь вмонтирована вторичная обмотка трансформатора. Его первая обмотка включена в цепь, состоящую из усилителя и магнитоплана.

— Мы были поражены, — рассказывали изобретатели, — когда услышали, как пламя проигрывает музыку, записанную на магнитофонную ленту. И мы все время повторяли опыт, чтобы убедиться наверняка.

Интересно, что музыкальные возможности огня улучшаются, когда в нем растет количество электрозаряженных ионов. Этого легко добиться, погружая в нижнюю, самую горячую часть пламени асбестовый фитиль, который другим концом опу-

Барталона учеными университета в орлимийском Гренобле, интересен тем, что в нем нет ни одной движущейся детали. В продолговатом проводнике течет электрический ток. При этом возникает магнитное поле, индуцирующее во втором проводнике — в данном случае это рельс — также электрический ток. Возникает второе магнитное поле. Эти магнитные поля взаимодействуют, причем проводник, укрепленный на вагоне, начинает двигаться вдоль другого проводника — рельса. Вагон, оборудованный подобным мотором, развивает скорость 400 км/час. Ему не

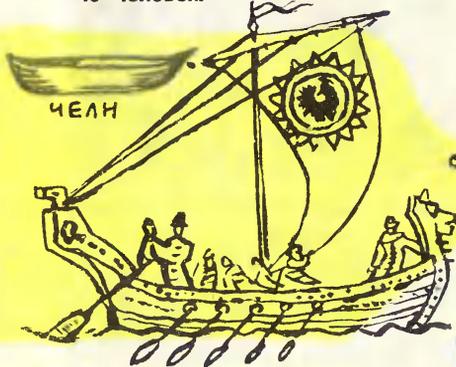
нужны тормоза — торможение с идеальной плавностью осуществляется простым реверсированием магнитного поля. Таким образом, ни вагон, ни мотор не касаются рельса. Единственное место контакта — скользящий токосъемник. Поэтому никакой смазки не требуется, всякий износ исключен. Интересно, что вагон с магнитным мотором может лучше фуникулера или контактной дороги преодолевать крутые подъемы.

Километр подвесной дороги системы Барталона обходится вдвое дешевле любой другой.



Бороздят сегодня воды великой русской реки стремительные «Ракеты» и «Метеоры», утюжат волны огромные самоходные баржи...

Но давайте заглянем в глубь девяти столетий. По Волге плывут первые русские речные суда — челны и ладьи. Они легки — их можно перетаскивать волоком, но садилок в них до 40 человек.



Примитивны были старинные грузовые волжские суда — струги. Это плоты из толстых досок и грубо обтесан-



ных брусьев с забранными краями, грузоподъемность которых не превышала 8—10 тыс. пудов. [Струги — в древности так называли челны.]

ХЛЕБНЫЙ СТРУГ

Обилие мелей и перекатов, а также разбой (особенно у Жигулей) делали судоходство сложным и опасным занятием. От Нижнего Новгорода на Астрахань суда ходили караванами.

В XVI веке появляется новый тип грузового судна — коломенка.

КОСНАЯ ЛОДКА





П И К Е Т Ы

Вместо палубы строилась легкая двускатная крыша, на которой иногда ставилась каюта, а по бортам оставлялась небольшая площадка для бурлаков.

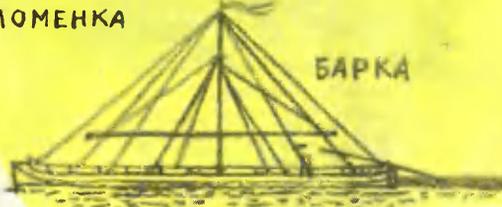
Из более простых мелких судов большое распространение получили косные лодки грузоподъемностью от 25 до 100 пудов, которые делались из досок и были очень ходкие.

Беляна — сплавное плоскодонное судно, одно из самых интересных и оригинальных, плававших по Волге. Беляны большой величины

поднимали сотни тысяч пудов груза, и длина крупных белян доходила до 50 сажений. Поначалу их строили без единого гвоздя.



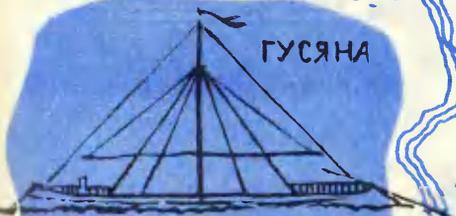
КОЛОМЕНКА



БАРКА



Кульминационный момент волжского деревянного судостроения — знаменитые расшивы, борта и паруса которых украшались различными рисунками (глаза, солнце, сирены с рыбьими хвостами).



ГУСЯНА



РАСШИВА



БЕЛЯНА

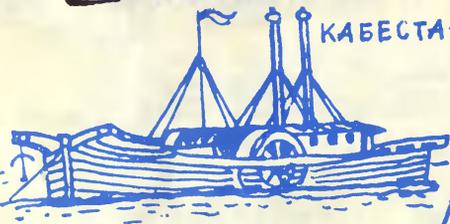
Следующим наиболее совершенным типом волжских судов были косоушки — шлюпки они вверж обычно под парусом и тем были выгоды.



КОСОУШКА



ГАЛЛОТ



КАБЕСТАН

К началу XIX века судоходство на Волге превратилось в промысел, кормивший миллионы людей.

Русский механик-самоучка Кулибин (1735—1818) изобрел водоход с машиной, приводимой в движение силой самой текущей воды. Якоби поставил на лодку электромагнитный двигатель. Однако эти изобре-



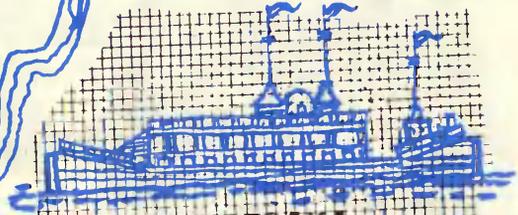
БАРЖА



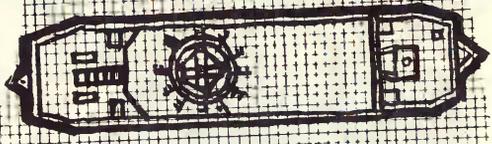
ПАРОХОД „ВОЛГА“

ния не получили применения в жизни. Большого успеха достигли изобретенные русским крепостным механиком-самоучкой Михаилом Сутириным коноводные машины. Вал машины приводился в движение 12, а иногда и 30 лошадыми.

Начало XIX века ознаменовалось изобретением пароходства и раз-



КОНОВОДКА



витием железного судостроения.

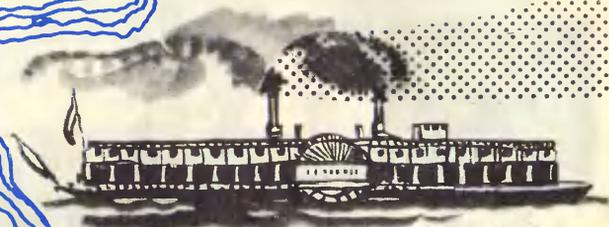
Переходом к паровому флоту были кабестаны (франц.) Шпиль, ворот был одной из основных частей этих судов, но от коноводок их отличало лишь то, что ворот приводился в движение силой пара.

Развитие пароходства привело к созданию в 1843 году пароходного общества «По Волге».

«ПЕРЕВОРОТ»

Вскоре прибыли первые пароходы: «Волга», «Геркулес» и «Самсон», несколько лет спустя появились новые типы судов-барж.

1887 год... Этот год был ознаменован появлением комфортабельных пароходов «Лер-



...Апрель. Открытие навигации. От древнего нижегородского берега, а ныне порта пяти морей города Горького от-

ВИНТОВОЙ ТЕПЛОХОД «БОРОДИНО»



ЗАДНЕКОЛЕСНЫЙ ПАРОХОД

монтов», «Пушкин», «Жуковский», «Гоголь», а в 1903 году на построенные в Сормове железные суда «Сармат» и «Вандал» впервые в мире были поставлены двигатели внутреннего сгорания; эти суда стали называться теплоходами.

Декретом от 26 января 1918 года флот был национализирован. Началась новая эра судостроения на Волге.

ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРОХОД «ЛЕНИН»



ходит в плавание флагман Волжского флота дизель-электроход «Ленин», сошедший со ступеней основанной в 1849 году сормовской верфи. Длина его 121,5 м, ширина 16,8 м, водоизмещение 2385 т, он берет на борт 439 пассажиров, к услугам которых комфортабельные каюты, прогулочные палубы, телефоны.

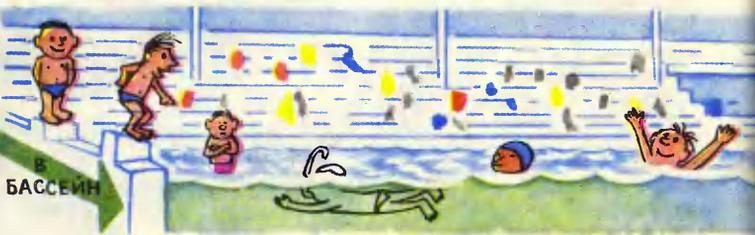
Д. НАДЕЖИН
Рис. автора





В СМЕСИТЕЛЬ

БАСЕЙН



ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ПЕРИОД

**ПИТЬЕВАЯ
ВОДА**
0,34-0,48г
СОЛЕЙ В ЛИТРЕ
от 70 до 270 м

У ГОРОДСКОГО ЛУКОМОРЬЯ

Г. АЛОВА

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

**МОСКОВСКАЯ
МИНЕРАЛЬНАЯ
ВОДА**
4г СОЛЕЙ В ЛИТРЕ
от 355 до 520 м

**ХЛОРИДНО-
НАТРИЕВАЯ
ВОДА**
7г СОЛЕЙ В ЛИТРЕ
от 815 до 867 м

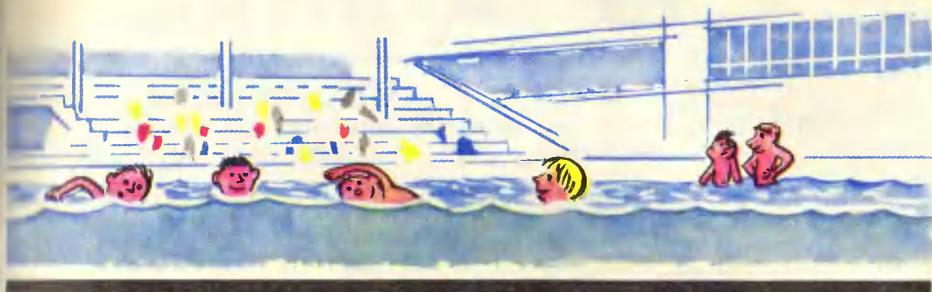
**ХЛОРИДНО-
НАТРИЕВАЯ
ВОДА**
12г СОЛЕЙ В ЛИТРЕ
от 1070 до 1167 м

РАССОЛ
262г СОЛЕЙ В ЛИТРЕ
от 1180 до 1340 м

Года полтора назад на одной из московских улиц я увидела бурильщиков, опускавших в скважину очередную наращенную «свечу» буровых труб с шарошечным долотом на конце. Оказалось, что здесь «сверлили» землю, чтобы дать выход водам подземного моря, запертого в недрах природой миллионы лет назад. Лишенное притока пресных вод, море на глубине свыше тысячи метров от поверхности земли превратилось в рассол.

Чем ближе к поверхности, тем ниже концентрация соли. Под столицей есть пласты, богатые водой, известной под названием «Московская минеральная». Ее можно увидеть в любом московском магазине. Поступает минеральная вода и в бальнеологические лечебницы, и в Институт курортологии, и в санатории Подмосковья. Она излечивает от ряда недугов. Ее пьют, ею наполняют ванны.

В этом году я увидела бурильщиков на территории Дворца водного спорта столицы. Они бурили скважину прямо с шасси МАЗ-200, на котором были смонтированы вышка и бурильный станок. И на этот раз бурили на рассол.



Им собирались заполнить бассейны, которые здесь называются «ваннами», хотя зеркало некоторых из них превышает тысячу квадратных метров.

Неужели люди собираются плавать в рассоле?

Вместо ответа главный инженер дворца В. Л. Лумер указал на вторую скважину. Из нее будут выкачивать самую вкусную и доброкачественную воду, содержащую всего 0,4 г соли в каждом литре. Еще ни разу бактериологи не обнаружили в воде 8-го и 9-го горизонтов присутствия микроорганизмов. Вода эта в полном смысле слова стерильная. Ею разбавят рассол. Пропорция такая: 1 л рассола — 12 л пресной воды. В результате рассол превратится в обычную морскую воду.

Этот бассейн будет большой: 50 м в длину, 21 — в ширину, 180 см глубины.

Будет во дворце и прыжковый бассейн.

По обеим сторонам бассейнов поднимутся трибуны. В этом году они примут только 1200 зрителей. Еще 1300 мест добавятся, когда строители закончат следующую очередь.

За трибунами возведут четырехэтажное здание гостиницы, в которой одновременно смогут жить 220 человек. Здесь будут уютные номера, предназначенные для спортсменов, приезжающих на соревнования из других городов. Спортсмены смогут попадать в бассейн, не выходя из здания. Придется только спуститься по

ступенькам в так называемый «вышльв».

В сплошь застекленном здании, напоминающем аквариум, будут проходить соревнования. Этот корпус уже получил название Олимпийского. Но ведь соревнования не так уж часты. В остальное время Олимпийский корпус будет открыт не только для спортсменов, но и для всех желающих.

...Как известно, грозы обогащают воздух озоном. Вот почему так легко дышится после грозы. А нельзя ли создавать грозу искусственным путем?

Представьте себе камеру, где вспыхивают крошечные молнии. Тут же непрерывно работают фонтунки, распыляющие подземную стерильную воду. Капли получают электрический заряд и сливаются в хрустальные струи. Во дворце будут, причудливо пересекаясь, взлетать и падать водяные параболы — люди смогут вдыхать целебный воздух, богатый озоном и достаточно влажный.

Зимой посетители Дворца водного спорта будут загорать под лучами горного солнца, насыщенными ультрафиолетом.

Озонированный воздух, солнце, морская вода, особенно богатая солями брома и йода, ожидают спортсменов и всех желающих побывать на юге, не покидая столицы. Уже в будущем году дворец сможет принять 4 тыс. человек, а впереди еще более внушительная цифра: 10 тыс. человек!

(Начало см. на стр. 34)



трубки и бомбардирующих светящийся экран, будет отклоняться от первоначального движения в ту или другую сторону в зависимости от расположения полюсов магнита. Это воздействие также можно описать с помощью поля — магнитного поля, — которое мы обозначим

символом \vec{B} . В системе СИ эта величина имеет размерность $\frac{\text{вольт} \cdot \text{секунда}}{\text{квадратный м}} = \frac{\text{вебер}}{\text{м кв}} = \text{тесла}$. Если

заряд движется со скоростью \vec{V} в магнитном поле \vec{B} и электрическом \vec{E} , то на него будет действовать сила, называемая **силой Лоренца**. Она будет иметь более сложный характер, чем кулоновское взаимодействие.

Сила Лоренца состоит из двух «составляющих» — электрической и магнитной. Выражение для электрической составляющей нам уже знакомо: $g\vec{E}$.

Магнитная часть силы Лоренца зависит от магнитного поля, скорости движения заряда, его величины и взаимного расположения векторов \vec{V} и \vec{B} . Ее абсолютная

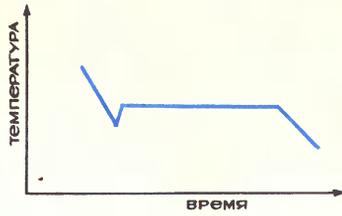
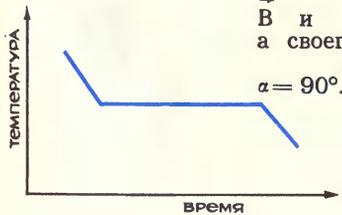
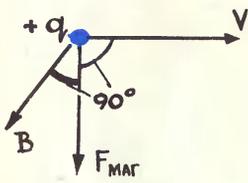
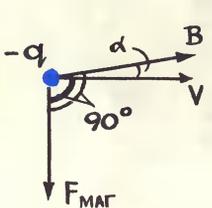
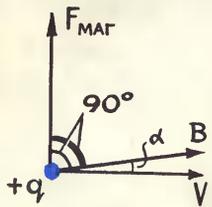
величина определяется формулой: $|\vec{F}_{\text{mag}}| = [g][\vec{B}][\vec{V}] \sin \alpha$ (5)

(α — угол между векторами \vec{B} и \vec{V}).

Если заряд положителен, направление \vec{F}_{mag} определяется правилом правой руки; если заряд отрицателен, то направление силы противоположное. Правило правой руки объясняет рисунок. На других рисунках приведены различные случаи; когда положительный заряд движется со скоростью \vec{V} , отрицательный заряд движется со скоростью \vec{V} , положительный заряд движется со скоростью \vec{V} , но направление магнитного поля противоположное.

Магнитная сила всегда перпендикулярна векторам \vec{B} и \vec{V} . Если $\alpha = 0$, магнитная сила равна нулю, а своего максимального значения она достигает при

$\alpha = 90^\circ$. В этом случае $|\vec{F}_{\text{mag}}| = [g][\vec{B}][\vec{V}]$.



Цветными точками отмечены задачи для десятиклассников.

● Поток медленных нейтронов облучает медную пластинку объемом 10 см^3 . Насколько нагреется пластинка, если в ней «застряло» 10^{21} нейтронов, летящих со скоростью 20 км/сек ? Масса нейтрона $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Теплоотдачу можно не учитывать.

● С какой скоростью подлетел к Земле железный метеор, если он при прохождении атмосферы испарился? Считать, что половина выделяющегося тепла рассеивается в атмосфере, а половина передается веществу метеора.

● На рисунках вы видите два графика охлаждения одного и того же вещества. Объясните различие.

Если два вектора \vec{V} и \vec{B} определяют третий вектор $\vec{F}_{\text{маг}}$, длина которого равна $(B)(V) \sin \alpha$, а направление определяется правилом правой руки, то вектор \vec{F} на языке математики называется векторным произведением векторов \vec{V} и \vec{B} и обозначается: $\vec{V} \times \vec{B}$.

Таким образом, магнитную часть силы Лоренца можно записать так: $\vec{F}_{\text{маг}} = g \vec{V} \times \vec{B}$, а для полной силы дать выражение

$$\vec{F} = g(\vec{E} + \vec{V} \times \vec{B}) \quad (6).$$

Заметим, что при описании силы Лоренца ничего не говорилось о том, относительно какой системы отсчета измеряется скорость. Оказывается, формула (6) справедлива в любой инерциальной системе отсчета.

Инерциальной системой называют такую систему отсчета, в которой свободное движение тел происходит с постоянной скоростью. Все законы природы одинаковы во всех инерциальных системах отсчета.

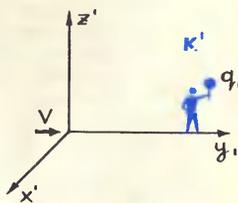
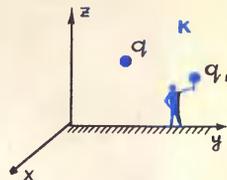
Рассмотрим заряд g (см. рис.), неподвижный относительно системы координат K . Наблюдатель, находящийся в этой системе координат, обнаружит, что на пробный заряд g_1 будет действовать сила $\vec{F} = g_1 \vec{E}$.

Пусть второй наблюдатель находится в системе координат K^1 , которая движется со скоростью \vec{V} относительно системы K , как показано на рисунке. Для наблюдателя в системе K^1 заряд движется со скоростью \vec{V} .

Наблюдатель в системе K^1 обнаружит, что на пробный заряд g_1 действует сила F^1 . Если скорость движения системы K^1 много меньше скорости света c , то сила $\vec{F}^1 = \vec{F}$. Но так как заряд движется в системе K^1 , наблюдатель обнаружит и магнитную силу, и поэтому сила F^1 будет иметь общий вид силы Лоренца. Она будет равна: $\vec{F}^1 = g_1 (\vec{E}^1 - \vec{V} \times \vec{B}^1)$ (7).

Знак минус взят потому, что заряд имеет скорость $-\vec{V}$. Сравнивая силы в системах отсчета, получим: $\vec{E} = \vec{E}^1 - \vec{V} \times \vec{B}^1$ (8).

Если в первой системе K действие заряда проявляется как «чисто электрическое», то в системе K^1 оно складывается из электрической и магнитной составляющих. Электрические и магнитные силы являются проявлением единых сил природы — электромагнитных сил.



СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ» ● СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ»

● Каждая трубка театрального бинокля состоит из собирающей линзы (объектив) и рассеивающей линзы (окуляр). Расстояние между линзами, которые можно считать тонкими, при аккомодировании глаза на бесконечность равно 5 см. Диаметр объектива $D_1 = 2$ см, окуляра $D_2 = 1$ см. Чему равны их фокусные расстояния? Можно ли, увеличивая диаметр окуляра, добиться того, чтобы предметы в бинокль казались более яркими? До какого размера можно уменьшить диаметр окуляра, чтобы яркость не изменилась?

● Точечный источник света находится на расстоянии 95 см от экрана. На каком расстоянии от источника света следует поместить линзу с фокусным расстоянием 16 см и с диаметром оправы 10 см, чтобы получить на экране ярко освещенный кружок диаметром 2,5 см? Дайте чертеж.

ЗАДРУГА

Самолет летел над зелеными горами, черными провалами ущелий, по дну которых змеились серебристые ниточки быстрых рек. Наш путь — из столицы Югославии Белграда в город Скопле, а там недалеко и село Драчево, которое я так и не нашел на карте.

«Чем же знаменито Драчево? Почему именно туда со всей страны съехались пионеры и учителя на слет лучших школьных задруг?» — думал я.

...Вот и село. Самое обыкновенное. Аккуратные домики под красными черепичными крышами. По улице бредет ослик, навьюченный огромными тюками. На тюках, словно на троне, восседает мальчишка, сложив ноги по-турецки. А по шоссе одна за другой проносятся машины. И все мимо Драчево.

И вдруг сквозь бензиновую гарь порыв горячего ветра донес нежный аромат роз. Мы вошли в школьные ворота и оказались среди огромного цветника.

— Нравится у нас? — спросили ребята, встретившие у ворот.

— Очень.

— Это задруга посадила цветы.

Ребята повели нас в глубину усадьбы. Возле аккуратных грядок кукурузы, помидоров, капусты, перца стояли рядом маленький ярко-красный трактор, а к нему — навесная жатка, сеялка, плуг, платформа для перевозки удобрений.

— Мы за урожай выручили деньги. Потом задруга собралась и установила купить машины. Теперь учимся на них работать.

...Далеко по склону холма уходят ряды пло-

довых деревьев, аккуратно подрезанных, побеленных.

— Сад нашей задруги...

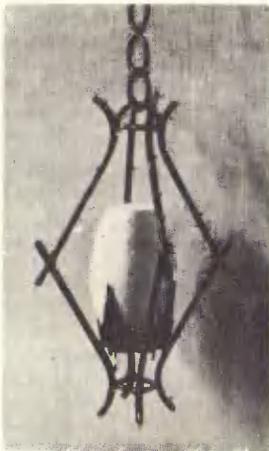
Белый домик с огромным чаном на крыше.

— Это баня. Мы ее для задруги построили. Ребята порабатуют, а потом идут сюда купаться.

Даже такого короткого путешествия по владениям задруги было достаточно, чтобы понять, почему именно здесь слет. И без словаря стало ясным слово «задруга»: это дружный коллектив ребят, которые сообща трудятся и заботятся о школе, как о родном доме.

Задруги многим напоминают наши школьные производственные бригады. Как у нас, ребята помогают сельскохозяйственным кооперативам, выращивают новые сорта разных культур. Учатся любить землю и сельский труд.

В Югославии еще много крестьян-единоличников. А школьная задруга убеждает ребят и взрослых: как это здорово — работать сообща! И это, может быть, самое важное, самое ценное.



* * *

На слете часто упоминали задругу школы имени Владо Авкентиевича в Белграде. В большом тесном городе нет места для пришкольного участка. Негде работать тракторам. Интересно, что же там делает задруга? И, возвратившись в Белград, мы, конечно, первым делом отправились туда.

В школе шли уроки. Из одного класса доносилась мелодия Грига. Ребята слушали музыку и... рисовали.

— По рисункам я вижу, какое впечатление у них вызывает мелодия, — сказал учитель.

Ребята рисовали цветы и солнце, детей, играющих на зеленой поляне. А один мальчишка, ломая карандаши, громоздил на листе бумаги пушки, танки, самолеты.

— Что поделаешь, — усмехнулся учитель, — для него пока все равно, что лирическая мелодия Грига, что бравурный марш. Но, знаете, можно не чувствовать музыку, а все равно оставаться художником. Он становится поэтом, когда начинает ковать металл. Вы еще не посмотрели работы мастеров нашей задруги?

Говорят, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. На фотографиях — несколько изделий из кованого металла. Подсвечник — работа того мальчишки.

Орудия труда в мастерской нехитрые: молот, наковальня, паяльная лампа. С помощью этих инструментов обыкновенные металлические стержни и листы железа руки ребят превращают в красивые вещи. Они возвращают к жизни старинное ремесло. Фотографии изделий из кованого металла я не раз встречал в книгах о старых мастерах. А ско-

ро в Белграде выйдет книжка. В книжке ребята расскажут о секретах и способах работы по металлу.

За этими подсвечниками, столиками, подставками для цветов, оправками для зеркал охотятся магазины сувениров. Декоративные решетки, целые картины из металла украшают школу и, конечно, квартиры, где живут ребята.

— И сколько же ребят в задруге? — спросили мы у директора школы Любицы Ботанович.

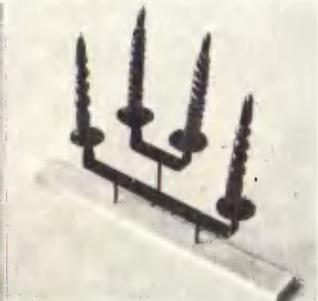
— 384 пионера. Не все, конечно, увлекается этим ремеслом. Другие занимаются чеканкой по меди. Третьи делают приборы для уроков физики, химии, математики. Эти приборы мы готовим не только для себя, а передаем соседним школам, в которых нет технических кружков...

Я рассказал только о двух задругах — школьных ученических кооперативах. Такие задруги — настоящие союзы умелых рук — есть в сотнях школ страны.

* * *

Еще несколько сот километров по дорогам Югославии. И вот город Титово Ужице. В этом городе соревнования юных техников республики Сербии. Об этом сообщают афиши. На улицах — флаги, тоже в честь соревнований.

...Ребята сидели в огромном зале, каждый за отдельным столиком, и что-то старательно писали, словно это не соревнования, а школьные экзамены на аттестат зрелости. Перед каждым — тетрадка с двадцатью семью вопросами. Нужно ответить, какие автомобили строятся в Югославии, как работает двигатель внутреннего сгорания, рассказать, где строят тепловозы, что известно



о первой в мире женщине-космонавте. И еще — вопросы по электротехнике, радио, правилам уличного движения, строительной технике.

Член судейской коллегии товарищ Минич сказал:

— Это первая часть соревнований. Сперва ребята должны показать, что знают в разных областях науки и техники. А потом — что умеют.

Вот из-за стола поднялась девочка и, размахивая тетрадкой, зашагала к судьям. Что-то очень знакомое было в ее походке, фигурке.

Так и есть, Бранка Йоканович! И сразу вспомнился ненастный ноябрьский день в Волгограде. Мороз, вьюга. Накануне решили: утром делегация юных техников Югославии — гости редакции «Юного техника» — пойдут на Мамаев курган, к памятнику защитникам Сталинграда. И вот такая непогода. А ребята в легких плащах, курточках.

— Может быть, не поедем?

— А какой мороз был тогда? — спросила Бранка.

— И тридцать и даже сорок градусов. Но бойцы все равно шли в атаку.

— Поедем! — решительно сказала Бранка.

Она первая выскочила у Мамаева кургана из автобуса и пошла прямо в снежный смерч, по обледенелым ступеням туда, где за снежной пеленой едва угадывался силуэт величественной статуи Победы.

И вот опять встреча. Теперь на родине Бранки. Она рассказывает о письмах, которые получает из СССР, о том, что сделала радиоприемник, что у нее отличные отметки по всем предметам:

— Самое главное — по русскому языку. Ведь я хочу поступить в Московский университет.



Тем временем судейская коллегия просмотрела ее работу.

— Молодец!

А вскоре товарищ Минич объявил о начале второй части соревнований. Судомоделисты стали запускать бистроходные корабли с бензиновыми двигателями, юные строители из наборов деталей собирали макеты зданий, радисты отстукивали телеграфным ключом тексты телеграмм.

Ночью в тряском и тесном вагончике узкоколейки, который увозил нас из Титова Ужице, мы разговорились с попутчиком-охотником и случайно упомянули фамилию Минич.

— Я его знаю. Мы, считай, побратимы. Это было в сорок первом. Наш партизанский отряд попал в засаду, которую устроили фашисты. Вижу, дуло автомата нацелено прямо на Минича. На долю секунды успел раньше выстрелить. А потом его назначили кашеваром. Партизаны ругались: не умеет готовить Минич. Тогда он подполз к окопам и закричал во весь голос, чтобы все слышали: «Эй, кто недоволен чорбой, которую я сварил, пусть отдаст свой автомат, а сам идет варить пищу! Я не виноват, что стреляю лучше, чем готовлю!» И никто никогда о том, что чорба плоха, больше не заикался. А Минич? У партизан нет тыла. Мы с ним в такие переделки попадали — за месяц не расскажешь.

Вот так старый партизан, кавалер многих орденов, давно заслуживший право на почетный отдых, работает с ребятами, создает технические кружки там, где их еще не было.

А в соседней республике, Боснии и Герцеговине, совет по техническому воспитанию детей возглавляет профессор университета, известный архитектор товарищ Лукич.

Их немало в стране, людей, отдающих душу, сердце, все свое свободное время ребятам в задругах, кружках, клубах юных техников.

Югославия

С. ЧУМАНОВ



Эти снимки сделаны еще на одних соревнованиях, в боснийском городке Горажде. Юные фотолюбители получили задание:

— Время — двадцать минут. Вы — фоторепортеры. Снимайте самое интересное. Потом сами проявите пленки. Сами напечатайте. Проверьте лучший снимок.

Вот две работы из ста. Одна на-

зывается «Отдых», а другая — «Маленький новбой».

А на 54-й стр. снимки с выставки, которая была открыта во время соревнований. Когда закончились соревнования и победителям были вручены призы, разгорелся спор между четырьмя городами: каждый хотел, чтобы следующие соревнования проходили обязательно у него..

УДИВИТЕЛЬНАЯ ШКАТУЛКА

На столе стоит красочная шкатулка, рядом лежит игральный кубик. Откройте переднюю и заднюю дверцы шкатулки и покажите ее зрителям со всех сторон: обыкновенная пустая шкатулка. Потом положите внутрь кубик и закройте дверцы: сначала переднюю, потом заднюю. А шкатулку поставьте на стол. Сделайте над ней несколько «магических» движений и снова возьмите шкатулку в руки. Откройте дверцы: только теперь сначала заднюю, а потом переднюю. Кубик исчез, а вместо него появился стакан с водой.

Секрет фокуса в устройстве кубика: он сделан из тонкой жести, а противоположные дверцы на пружинах, поэтому они легко открываются. Кубик надо покрасить в черный цвет, а на стенках нарисовать очки; сумма их на двух противоположных сторонах должна равняться 7.

В верхней части передней и задней дверец сделайте небольшое отверстие. Поставьте стакан с водой внутри кубика и закройте дверцы.

Шкатулку сделайте из четырехмиллиметровой фанеры. Две противоположные ее стенки — дверцы открываются. В дверцах сделайте ручки с крючками, чтобы в одном положении они свободно входили в отверстие, сделанные в дверцах кубика, в другом — могли зацепить дверцы.

Внутреннюю часть шкатулки покрасьте в черный цвет. На верхней стенке шкатулки сделайте ручку. Кубик должен входить в шкатулку плотно, но свободно.

Возьмем шкатулку в руки, откроем дверцы и покажем зрителям — шкатулка пуста. Положим кубик внутрь шкатулки, закроем дверцы и незаметно повернем ручки-крючки, которые зацепят дверцы кубика. Если теперь открыть дверцу шкатулки, то вместе с ней откроется и дверца кубика. Только сначала откройте заднюю дверцу, а потом переднюю. Вот так и появится внутри шкатулки стакан с водой. Конечно, вместо стакана можно взять цветы, платки и даже живого голубя.





ОТКРЫВАЕМ СЕКРЕТЫ ФОКУСОВ (См. «ЮТ» № 4, 1968 г.)

Замороженная вода

В рюмке находится целлулоидная вставка. Ее края должны быть чуть выше рюмки и хорошо зачищены. Вставка плотно, но в то же время и свободно прилегает к стенкам рюмки. Создается полная иллюзия одного сосуда.

Перед демонстрацией фокуса дайте рюмку зрителям для осмотра. Потом незаметно опустите в нее вставку. Накрывая рюмку листом бумаги, слегка прижмите его к краям вставки. На листе бумаги не должно быть складок, через которые может проникнуть воздух.

Переверните рюмку вверх дном и тут же ее приподнимите. Теперь понятно, что на бумаге останется вставка. А у зрителей создается такое впечатление, что вода действительно замерзла.

Загадка колец

Весь секрет фокуса в одной веревке. Отрежьте от нее кусок в 20 см. Чтобы концы не лохматились, пройдите их нитками. В большой и маленький концы веревки вшейте одежные кнопки так, чтобы они соединились между собой. Вот и получилась веревка с секретом.

Свяжите концы веревки, незаметно разъедините кнопки и пропустите два кольца. Снова соедините кнопки. Три кольца переплелись, и вы можете подбросить веревку вверх.



ПРОСМОЛЕННАЯ ДОРОГА

Едва хлынет дождь, как лесная дорога, по которой с ревом движутся тягачи с многотонными «вязанками» бревен, превращается в жидкое месиво. Чтобы избежать этого, нужно стабилизировать грунт — пропитать его влагонепроницаемым слоем, подобно тому как поступают с плащами. Но чем? Смолой — предложили ученые Ленинградской лесотехнической академии имени С. М. Кирова.

Дорожное полотно разравнивают, делают небольшие кюветы. Вынутую из них землю разрыхляют и укладывают на полотно. Затем к ней добавляют поверхностно-активные вещества (например, хлорное железо), и в дело вступает автогудронатор, загруженный обычной древесной смолой. Затем землю и смолу перемешивают, разравнивают и укатывают. На поверхности дороги образуется водоотталкивающий слой, которому не страшны дожди и распутица.

КИСЛОТА БЕССИЛЬНА

Современная химия использует все более агрессивные вещества. Многие разъедают даже высоколегированные нержавеющие стали. Поэтому аппаратуру теперь стали делать из циркония — металла, обладающего особой стойкостью. Однако и цирконий не выдержал «знакомства» с концентрированной соляной кислотой: его начала разъедать коррозия.

Недавно советские ученые изготовили таблетки из порошка циркония и тантала. Их спекли в специальной печи.

Новый сплав соляной кислоте «не по зубам».

ТРЕХДОЙМОВЫЕ БИФШТЕКСЫ



Старый Том Хиггинс исчезал нередко на несколько лет, но все знали, что рано или поздно он объявится в таверне «У трех пиратов». Так и на этот раз мы увидели его, заказывающим Чарли боочок лимонада и порцию рыбы «а-ля кораблекрушение».

— Что с тобой приключилось, Томми? — спросил я, заметив уныние на его лице.

Том посмотрел на меня исподлобья. Так, наверно, я бы и не вытянул из него ни слова, если бы лимонад не развязал ему язык. После шестнадцатого глотка Том с отвращением показал на свою порцию рыбы и заметил:

— Рыба — не еда для моряка, пареня! Но запомни предостережение старого Тома: только рыбу сейчас можно есть без опаски!

Проклятие, которое он добавил, было слишком сложным, чтобы я его запомнил. Я с изумлением воззрился на Тома — он начал рассказывать.

— Завербовался я в команду низколета «Эмилия». В Сан-Франциско. Хотелось добраться до Сингапура, повидать старого Боба Динга... Сначала все шло неплохо: летим себе со скоростью двести узлов, погода блестящая, как на Флориде. Вдруг вызывает меня Джим Локкард из машинного отделения.

— Бодман, — говорит, — что-то не в порядке с ураном. Сынем и съшем, а реактор гаснет!

Том Хиггинс тяжело вздохнул.

— Не хотел верить парню, — признался он хмуро. — Но в конце концов пришлось пойти к атомным котлам со счетчиком Гейгера. В бочках вместо урановой руды оказались серые камни, покрытые флуоресцирующей краской. Ну, пошел я на мостик, доложил капитану. Тот поблбедил. Но не успел ответить, как слышим голос матроса с наблюдательного поста: «Эгей! Перископ в кильватере!» «Ну, — говорит капитан, — нам повезло. Сейчас разживемся парой бочек урановой руды, и не надо будет возвращаться в Сан-Франциско». Но вместо этого лодка всплыла, нацелив на нас все свои ракеты, торпеды и орудия. Сматрим — на перископ поднимают черный флаг

с черепом и скрещенными костями, а динамик орет, чтобы мы не вздумали удирать.

Бодман на минуту прервал рассказ, взял обеими руками бочонок и долго вливал в свое горло лимонад. Затем вытер ладонью рот и продолжал:

— Но в тот раз старый Томми Хиггинс оказался самым хитрым. Как только увидел я, что это пираты, сбросил на воду спасательный плот с аварийным пайком и начал отгребать что было силы. Пираты были слишком заняты абордажем и даже не погнались за мной.

Старый Том сделал глоток и недовольно уставился в пространство, как будто еще раз переживал то, о чем рассказывал.

— Да, парень, много я перевидал на белом свете, но в тот раз не мог поверить собственным глазам. Проснулся — плот стоит, зацепившись за ветви, у берега реки, куда его, видно, подтащил прилив. Моря даже и не видно. Вокруг субтропический лес. «Везет тебе, старина!» — сказал я сам себе, взял рундучок с аварийным пайком и вышел на берег.

Томми задумался на минуту, потом потянулся к бочонку.

— Только я оказался на берегу, как вода заклокотала, будто там стая акул затеяла свалку с бравым бодманом. Я отошел на всякий случай подальше от берега и правильно сделал, потому что из воды высунулась огромная черная голова. Хочешь — верь, хочешь — не верь, но самая большая рыба не проглатывает так быстро моряка, как эта голова расправилась с моим плотом. Постояв полчаса с разинутым ртом, я сказал сам себе: «Смотри-ка, Томас Хиггинс! Было бы очень неплохо, если бы этот урод сожрал и тебя в придачу».

Внимание Тома явно рассеялось. Очевидно, он перебрал лимонада. Но я даже не намекнул ему об этом, так как не собирался оскорбить старого моряка самым обидным для него упреком.

— Хотел бы я за всю жизнь выпить столько лимонада, сколько он проглатывал зараз, — проговорил Том мечтательно. — Страшилище вылезло из воды, как огромный подводный авианосец. Шея у него была примерно футов на сто два-

дцать, а хвост — еще длиннее. Поглядел я на него издаലെка, и вдруг какой-то голос внутри меня говорит: «Ты уже когда-то видел такого зверя, Томас».

Примерно час я ломал голову, пока не почувствовал, будто после плаванья по бурному океану угодил в тихую лагуну. Книжка! Я видел этого уroda на картинке в книжке. Но в какой книжке? В жизни я читал только три книги: «Список судов всех флотов», затем потрясающий комикс «Лео среди людоедов» и еще старинную повесть о Робинзоне Крузо. Но ни в одной из них не было картинки с таким драконом. И тут я, наконец, вспомнил.

Том понизил голос, будто ему стало немного стыдно. Смущенно усмехаясь, он хлебнул из бочонка.

— Не знаю, как ты, парень, а я когда-то, еще мальчонкой, ходил в школу. Тогда мне приходилось читать разные книжки, и в одной из них были картинки со зверями. Как раз перед уроком, на котором должны были рассказывать об этих драконах, я удрал из школы и завербовался юнгой на водолет «Шквал».

После этого признания на лице Тома снова появилось выражение, достойное старого морского волка. Он заглянул в опустевший бочонок, отставил его в сторону, затем подзвал Чарли и заказал ему еще один.

— Казалось мне, что я сплю, — говорил Том, откупоривая крышку. — Шел я через лес, потом по лугу, а вокруг лазили и ползали всяческие гады... Одни величиной с дом, другие не больше крыс, что водятся на японских судах. С деревьев падали ящерицы с перепончатыми крыльями, а какие-то черные дьяволы летали у меня над головой и скулили. Луг кончился у подножия горы. Я решил забраться на нее, чтобы осмотреть местность.

Карабкался целый час, зато на вершине, братец ты мой, нашел такое... Вершина была углублена, как кратер вулкана, а внутри, на краю бетонной посадочной площадки для вертолетов, стояла деревянная постройка, вроде кухни на паруснике с командой из двух человек. В домике никого и ничего, кроме деревянного пола и открытого люка в нем. Заглянул вниз, вижу — лест-

ница. Стал спускаться. Извилистый ход привел меня в небольшой круглый зал. В стенах зала — семь дверей. За одной совершенно темный коридор. Вторая залерта, третья тоже, но когда я отворил четвертую, то почувствовал, что у меня вылезли глаза, как у вытущенной глубоководной рыбы. Вся гора внутри была пустой, стены забетонированы, а в зале, огромном, как «Эмилия» вместе с мачтами, стояла не похожая ни на что машина.

Том тоскливо посмотрел на бочонок с лимонадом, но все-таки продолжал:

— Я облезил весь зал, прежде чем нашел маленькую жестяную табличку, прикрепленную к выступающей части той машины. На ней были нарисованы череп и зигзаги вроде молний. «Тут пахнет пиратами, Томас Хиггинс!» — сообщил я сам себе и решил удирать, но вдруг заметил другую табличку.

Том напряженно наморщил лоб, будто что-то никак не мог вспомнить. Но после пары глотков его лицо разгладилось.

— Там было три слова, впрочем совершенно непонятных: «Генератор Тенсодеформации Третичных». Размышляя, что бы это значило, я вдруг услышал шаги. В зал вошли двое людей, одетых в форму ученых. Они страшно удивились, увидев меня, и попросили пойти с ними наверх, к вертолету. Когда я рассказал о своих приключениях, ученые переглянулись, и один из них, с докторскими знаками, сказал: «Господин боцман, вы находитесь там, где испытывается самое выдающееся открытие всех времен. Установка, которую вы видели, — это первая Машина Времени. Она может переносить предметы из прошлого в современность. Доисторические пресмыкающиеся появились на этом острове из так называемого Юрского периода. Они жили сто пятьдесят миллионов лет назад».

Том Хиггинс с отрешенным видом поднял ко рту бочонок.

— Тот доктор сказал мне: «Боцман, серьезной мировой проблемой является рост населения. Поэтому необходимо увеличивать производство продуктов питания, выводить новые сорта. Помните, как скрестили пшеницу со свеклой? Но нужно

что-то более серьезное...» Должен тебе сказать, что я чуть снова не заснул, если бы не запах мяса, который доносился до меня через приоткрытое окно вертолета. Неподалеку горел большой костер, а над ним жарился огромнейший кусок мяса. Я был голоден, как потерпевший кораблекрушение, который неделю назад съел своего последнего товарища. Доктор же все говорил, не останавливаясь: «Японский ученый Йосеки Йосида предложил использовать Машину Времени для увеличения запасов продуктов питания. Нужно, сказал он, проникнуть острием временной воронки в юрский период, чтобы перенести к нам доисторических пресмыкающихся и использовать их мясо для еды.

Тут доктор шире открыл окно кабины и показал мне на костер: «Если переборешь свою сонливость, боцман, то примешь участие в первом банкете, на котором будет подано мясо юрского динозавра». Мы приземлились. Мясо шипело на огне, жир плавился и капал в костер. Мне подали здоровенный кусок, горячий, попахивающий дымком...

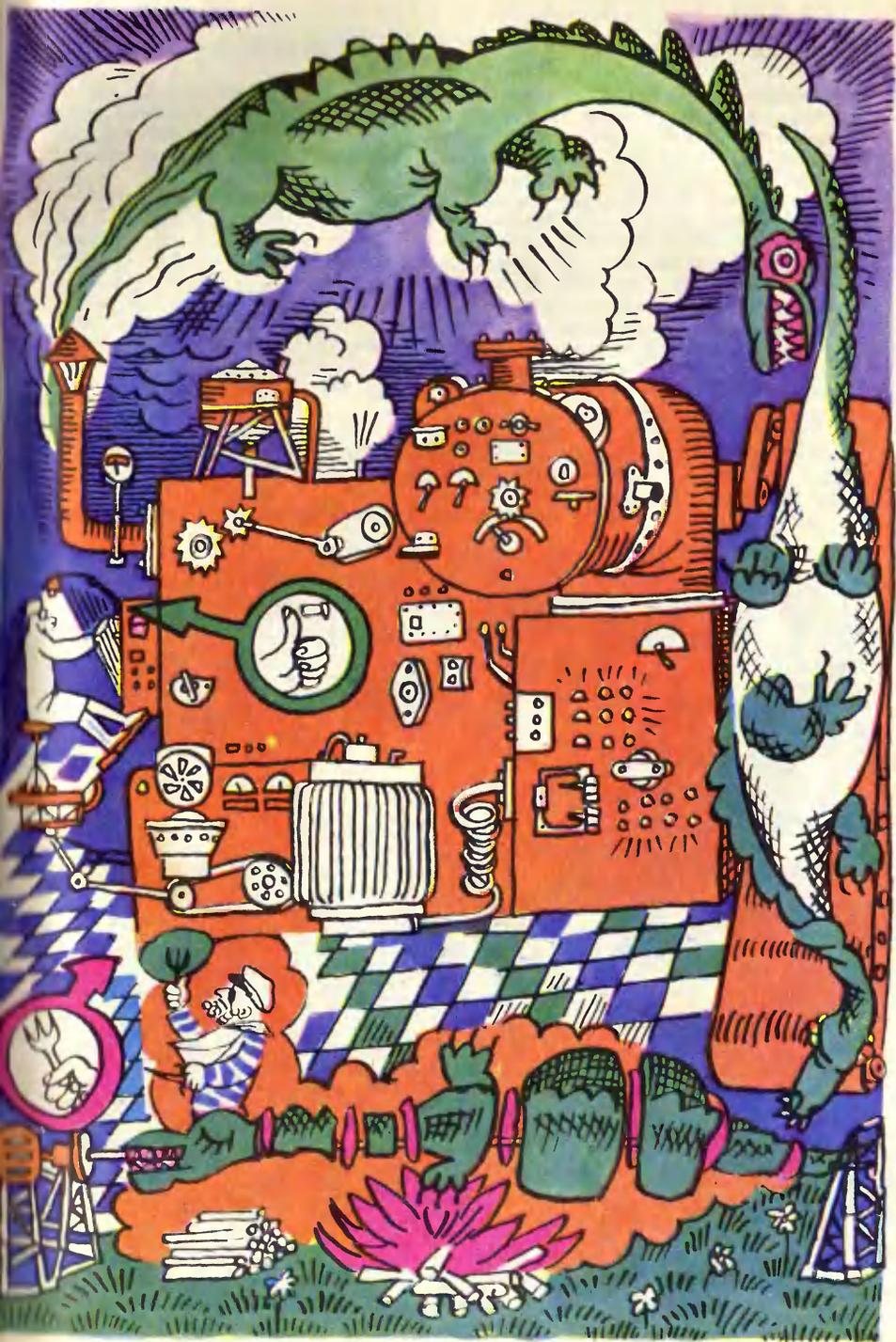
Том Хиггинс с невыразимой яростью схватился за бочонок.

— Как это было омерзительно! — заключил он. — Кто откусил хотя бы кусочек, тут же выплевывал его, а остальное бросал на землю. Потом наступила тишина. Все тоскливо смотрели на огонь. Самый главный, в мундире профессора, встал и сказал: «Ну что, хотя бы загасим костер?»

И Том Хиггинс снова замолк. Он глядел куда-то отсутствующим взором. Но неожиданно лицо его посуровело, а глаза стали стальными. Проследив за его взглядом, я увидел рекламу: «Трехдюймовые бифштексы».

— Вот что я тебе скажу, старый приятель. К этому мясу добавляют какие-то порошки. Они меняют вкус, делают его похожим не то на говядину, не то еще на что-то. Конечно, порошки помогают. Мало кто отличит вкус. Но я отличаю. Ты представляешь: мясо, которое продают в магазинах под названием «говядина», ничего общего не имеет с коровой!

*Перевод с польского
Э. СОРНИНА*



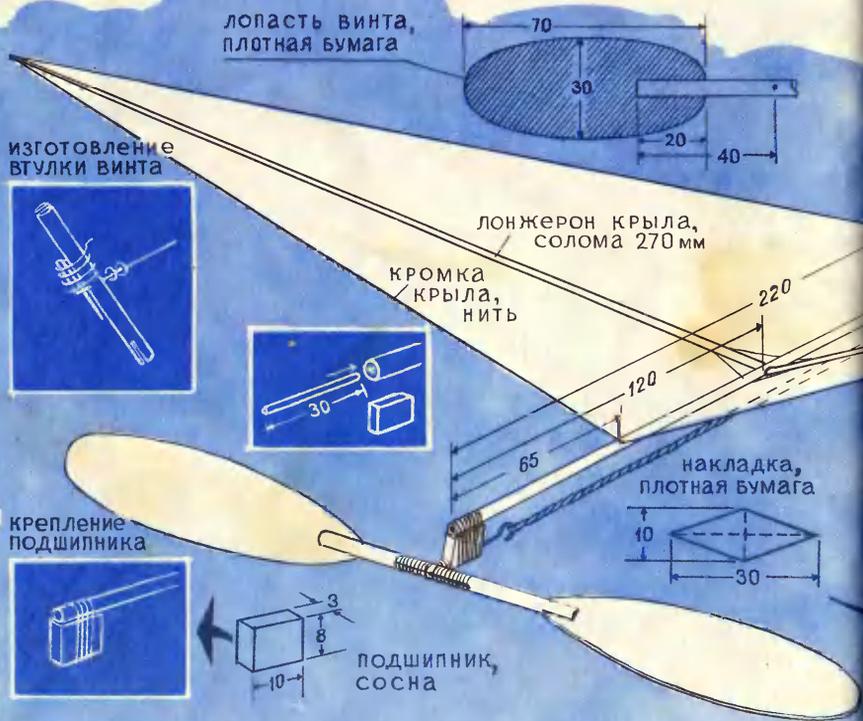
«Бесхвостка» — комнатная модель

Эта модель имеет рейку-фюзеляж, на котором крепятся крыло, винтомоторная группа и киль. Постройку ее начните с заготовки деталей. Подберите крепкие и прямые стебли ржаной или пшеничной соломы диаметром 3—4 мм и нарежьте их на куски: для фюзеляжа и половинок лонжерона крыла — по 270 мм, для ступицы винта — 80 мм.

Из плотной бумаги вырежьте лопасти винта и накладку, а из пичей — киль. Выстругайте реечку из липы или сосны сечением 3×8 мм и отрежьте от нее подшипник длиной 10 мм. Из проволоки 0,3 мм изогните плоскогубцами ось винта и крючок для резиномотора. Зачистите их наждачной бумагой и промажьте эмалитом места склеек на фюзеляже, лонжероне и ступице винта. Можете приступить к сборке модели. Вставьте на клею в переднюю, более толстую часть фюзеляжа, круглый сосновый стержень длиной 30 мм и накладкой приклейте половинки лонжерона крыла. Не забудьте, что их толстые концы должны быть в середине. Затем привяжите крючок для резиномотора и подшипник с учетом смещения его вправо на $10-12^\circ$.

Когда клей просохнет, концы лонжерона слегка отогните вверх и натяните кромки из ниток, как показано на чертеже. Следите, чтобы лонжерон был под прямым углом, нитки (кромки) туго натянуты и угол V крыла (изгиб в середине) не превышал бы $10-12^\circ$.

Вставьте ось в центр ступицы винта, смажьте это место клеем и обмо-



тайте нитками. Сделайте отверстие 0,5 мм проволокой в подшипнике. Изготовьте из целлулоида 2 шайбы диаметром 2—3 мм, наденьте их на ось винта; ось должна войти в отверстие подшипника, ее конец изогните крючком.

Прорежьте в ступице винта щели под углом 45° (см. чертеж) и вставьте в них на клею лопасти. Когда клей просохнет, придайте лопастям выпуклый профиль и небольшую закрутку.

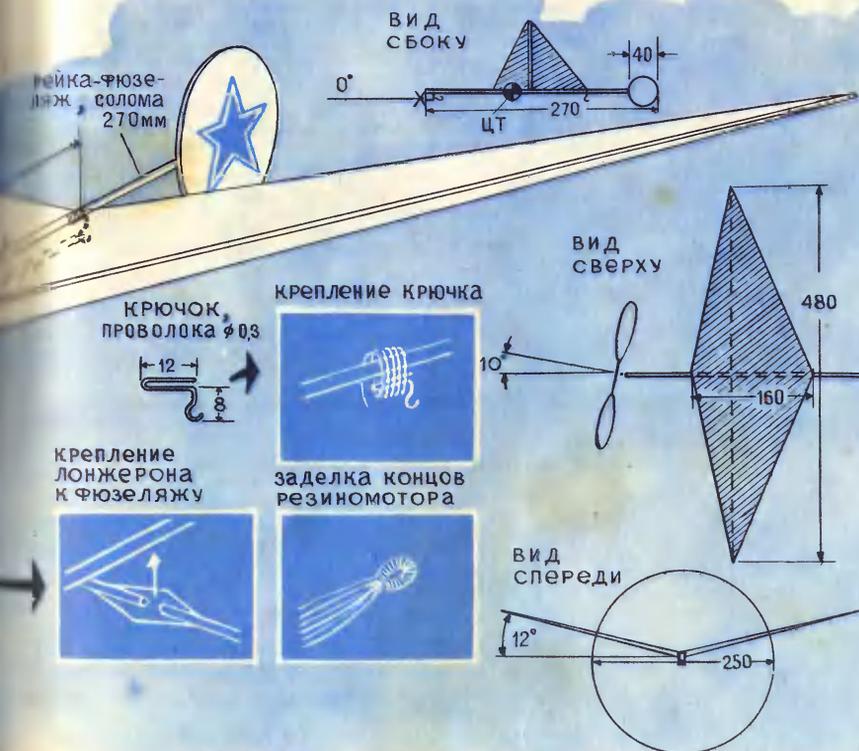
Для оклейки модели заготовьте конденсаторную или другую тонкую бумагу. Промажьте жидким клеем лонжерон и кромки крыла, наложите бумагу на крыло и пригладите ее в местах склейки. Через несколько минут остаток бумаги аккуратно отрежьте ножницами, оставляя от кромки припуск 1—2 мм, и приклейте киль.

Для изготовления резиномотора возьмите резиновую ленту длиной 250 мм и сечением 1×1 мм, свяжите оба конца и получившееся кольцо сложите пополам. Готовый резиномотор смажьте касторовым маслом, наденьте на модель и приступайте к запускам. Вначале испытайте модель на планирование. Для этого плавным толчком выпустите ее слегка носом вниз. Если модель зависает, загрузите ее нос (наклейте пластилин).

Регулировка моторного полета сводится к подбору угла смещения оси винта вправо. При зависании смещение вправо увеличьте. Если модель летит с креном и снижением вправо, уменьшите смещение оси.

Правильно изготовленная и отрегулированная «бесхвостка» совершает устойчивый моторный полет небольшими правыми кругами.

Мастер спорта В. МАТВЕЕВ



Советы мастера



Работать напильником значительно легче, если установить его в рамку ножовки вместо полотна, как показано на рисунке.

Чтобы ни бензин, ни сырость не повредили изоляционную ленту, покройте моток ее с торцов расплавленным парафином.



Эту кисть можно устанавливать под разным углом к рукоятке, что очень удобно при окраске труднодоступных мест (например, поверхностей между ребрами батареи водяного отопления). Соорудить ее нетрудно: нужны лишь две металлические пластинки да болт с гайкой — он служит осью.

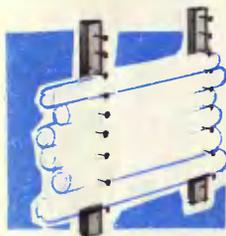
Обыкновенным вязальным крючком хорошо извлекать из отверстий маленькие шайбы, гайки, завалившиеся в щели прибора, подцеплять мелкие пружинки при сборке. Им же вытаскивают металлическую стружку, когда сверлят глухие отверстия. Для того чтобы крючок стал по-настоящему удобным рабочим инструментом, его надо насадить на небольшую круглую ручку.



Когда перекачивают жидкость из одной емкости в другую обычным резиновым шлангом, для начала создают в нем разрежение спринцовкой. А когда ее нет? Не засасывать же воздух ртом — в лучшем случае это негигиенично, в худшем — жидкость может оказаться ядовитой. В столь затруднительном положении вас выручит комок ветоши, привязанный к гибкой проволоке или прочной бечевке. Быстро протщите его сквозь шланг — и он создаст разрежение, необходимое, чтобы жидкость полилась.

Прежде чем красить окна, смажьте мокрым мылом узкие полоски бумаги и приклейте их к стенам вдоль рам. Тем самым вы убережете стекла от случайных мазков масляной краски. Когда надобность в полосках отпадет, их смывают водой.

Чтобы изогнуть пластинку из металла под прямым углом, проведите на ней по линейке стальной алмазом черту поглубже. По ней и гните лист так, чтобы черта оказалась внутри сгиба.



Пожалуй, самое простое (но удобное) хранилище для чертежей — это две прикрепленные к стене рейки, усеянные гвоздями, между которыми втискивают рулоны чертежей. Чтобы гвозди не царапали ватман, их головки несколько раз окунают в жидкое стекло.

Красивые резиновые ножки для различных приборов и другой аппаратуры можно смастерить из пробки, которыми закупоривают пузырьки с лекарствами (например, пенициллин).

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ
Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов,
А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, М. В. Шпагин (зам. отделом науки и техники).

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Г. Л. Прохорова

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5
Телефон 290-31-68 (для справок)

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Сдано в набор 24/VII 1968 г. Подп. к печ. 26/VIII 1968 г. Т12471. Формат 60×90^{1/16}. Печ. л. 4 (4). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 650 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1541. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», Москва, А-30, Суцеская, 21.

«ВОСТОК»



Условно «Восток» я делю на две части — верхнюю и нижнюю.

Нижняя часть — это центральный корпус и боковые ускорители. Они клеятся на деревянной болванке из двух слоев черепичной бумаги. Как обычно, столярным клеем. Донушко вырезала из фанеры и к нему приклеивала имитирующие сопла. Для головок ускорителей брала бал-зу.

Двигатель в модели стандартный. Самое лучшее прикрепить его обоймой к хвостовой части.

Головка-обтекатель — тоже обычный, выточен из березы. Для центровки его лучше загрузить свинцом. И вклеить эмалитом в корпус.

Как крепятся верхняя и нижняя части между собой? Бобышкой из пенопласта. Бобышка вклеивается в верхнюю часть, и к ней на резинке крепится нижняя часть. На бобышке же удерживается и парашют.

Хочу обратить ваше внимание на подбор центра тяжести. Это, пожалуй, одна из основных трудностей в работе. В моей модели центр тяжести (ц. т.) находится на расстоянии 175 мм от нижнего среза сопел.

Натasha КУРАСТИКОВА,
СЮТ, 2, Электросталь



Рис. Б. МАЛЫШЕВА

Цена 20 коп.

Индекс 71122

Handwritten mathematical formulas:
 $CaO + CaCO_3 = CaCO_3 + CaO$
 $CaCO_3 + CaO = CaCO_3 + CaO$
 $CaCO_3 + CaO = CaCO_3 + CaO$
 $CaCO_3 + CaO = CaCO_3 + CaO$



Во всех почтовых отделениях Советского Союза имеются «билеты» — подписные квитанции — на путешествие на машине времени модели «ЮТ». За 2 рубля 40 копеек вы сможете, ребята, совершить двенадцать увлекательнейших экскурсий в технику прошлого, настоящего и будущего — ровно столько, сколько выйдет в течение года номеров «ЮТа».

Продолжительное плавание в океане научных идей. Подробное знакомство с замечательными открытиями и изобретениями всех эпох и народов. Регулярные рейсы в море гипотез, где вашими гидами будут крупные ученые-современники.

В кают-компании — клубы по интересам. Работает Патентное бюро. На все интересные идеи и конструкции, предложенные пассажирами, **ВЫДАЮТСЯ АВТОРСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА**. При бюро открыт музей и специальный стенд микроизобретений.

Каждый желающий может учиться, не прерывая путешествия. К вашим услугам факультет «Завтра» и «Заочная школа радиоэлектроники». Между занятиями — спортивная перемена.

Все для того, чтобы провести досуг с пользой. К услугам любителей мастерить — описания и эскизы простых, остроумных самоделок. **ОПЫТНЫЙ МАСТЕР ПОСВЯТИТ ВАС В ТОНКОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ИНСТРУМЕНТОМ И ДАСТ МАССУ ЦЕННЫХ СОВЕТОВ**.

На борту обширная библиотека. Имеется фундаментальная «Энциклопедия «ЮТа». Телеграф регулярно информирует о советской науке и технике и принимает интереснейшие вести с пяти материков. **СПРАВОЧНОЕ БЮРО ОТВЕЧАЕТ НА ВСЕ ВОПРОСЫ**.

Вашими спутниками будут русские и иностранные писатели. Разве мыслимо дело путешествовать на машине времени без научной фантастики!