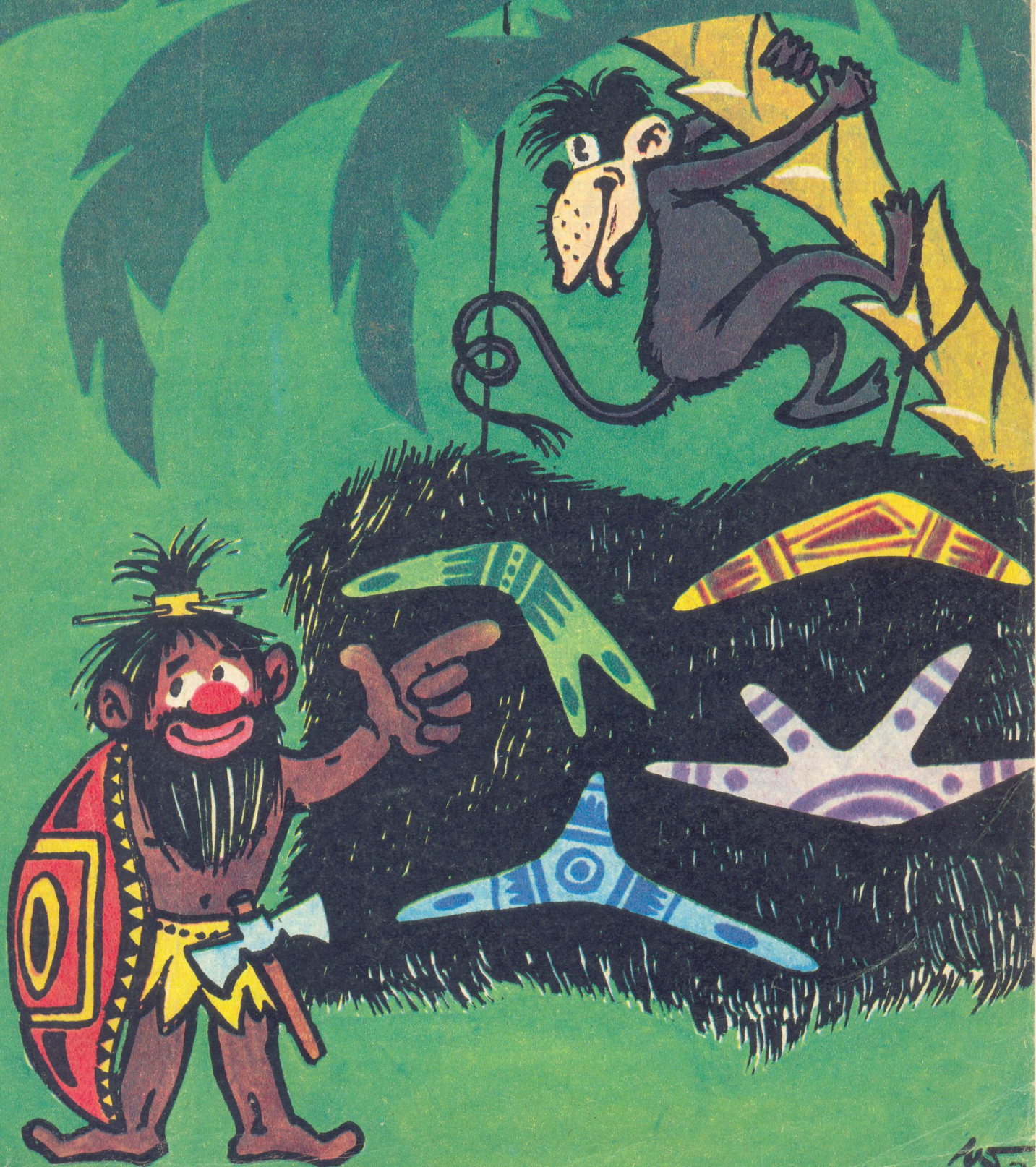


# Горизонты технички ДЛЯ ДЕТЕЙ

5

(252)  
1983



105

# ПОЧЕТНЫЙ ГРАЖДАНИН ЧИЛИ

Бесконечные визиты, официальные приемы и встречи с учеными, друзьями и родственниками не оставляли ни минуты свободного времени. Профессора до глубины души трогали многочисленные выражения признания, а когда окружающие восхищались его прекрасной, хотя и несколько старомодной манерой говорить по-польски, он скромно отвечал: «Я всю жизнь думал по-польски, молился по-польски и любил по-польски».

Так в 1884 году встречали Краков, Варшава, а затем и Литва Игнация Домейко, друга и сподвижника Адама Мицкевича. Седовласый профессор был действительно в прекрасной

форме — ведь в момент возвращения на родину бывшему изгнаннику исполнилось 82 года; он не только героически переносил все тяготы светской жизни и шумного застолья, но и умудрялся на рассвете, пока все еще спали, украдкой совершать прогулки по Кракову, «этому городу польских королей», куда он попал впервые в жизни, и по родной литовской земле, «где возникали из прошлого картины юности».

Профессор думал о прошедшем. Позади была долгая трудовая жизнь. Но и теперь, оглядываясь назад, он не раскаивался в своих юношеских порывах, и всегда оставался верен идеалам молодости. После поражения ноябрьского восстания 1830 года ему, как и многим другим, пришлось эмигрировать. Он уехал в Париж и там окончил Горный институт.

Ему предлагали «тепленькое местечко» — должность горного инженера на металлургических заводах братьев Кохлен в Эльзасе. Но Домейко отказался. Куда более притягательным показалось ему приглашение чилийского правительства стать профессором химии и металлургии в Кокимбо. Правда, никто из его знакомых не слышал об этом городе, да и о Чили — молодой в ту пору республике — сведения были весьма скудные, но именно эта возможность — быть первооткрывателем и привлекала больше всего Игнация. Только уж очень далеко от Чили до Польши, — озабоченно думал молодой инженер. Но «в конце концов я решил положиться на всевышнего, — писал он Адаму Мицкевичу, — и кто знает, может когда-нибудь через южное полушарие удастся вернуться в Польшу».





Согласился поехать на пять лет — остался на всю жизнь. Республика Чили стала его второй родиной, страной, в экономическое и научное развитие которой он внес немалый вклад. Его захватила идея создания основ, участия в формировании молодого государства, лишь двадцать лет назад освободившегося из-под трехсотлетнего испанского владычества. Полагаясь лишь на собственные силы, с трудом изъясняясь по-испански, он принялся за организацию минералогического кабинета и лаборатории, о которых в Кокимбо и понятия не имели. Прошло около года, и Домейко написал Мицкевичу: «построил я себе дом в Чили, огромную лабораторию и преподаю химию, металлургию, минералогию и т.д. по-испански. У меня в распоряжении три комнаты: в самой большой стоит длинный стол, разделяющий помещение на две части — на лабораторию и лекционный зал, во второй находятся физические приборы, весы и минералогический кабинет, а в третьей — моя библиотека и кровать, над которой висит твой портрет, карта Польши, а рядом пор-

треты Костюшко, Понятовского, Клиньского, Домбровского и Лафайета».

Старый профессор хорошо помнит, с каким волнением он впервые взшел на кафедру. Это, и вправду, была хорошая мысль — не превращать свою первую лекцию в напыщенный, перегруженный «премудростями» доклад, а попросту, от души побеседовать с собравшейся в аудитории небольшой группкой не менее взволнованных и робеющих студентов. О том, что их интересует, чему хотят научиться, что знают о своей стране и ее природных богатствах. Вскоре он уже ходил со студентами на ближние и дальние экскурсии. Находки, сделанные во время так называемых минералогических экскурсий, обогащали не только местный минералогический кабинет, но и коллекции парижского Горного института.

Такого профессора студенты еще не встречали! Его простота, манера разговаривать с ними как с равными быстро преодолели отчужденность и покорили молодежь.

Но Домейко не смог ограничиться преподаванием в университете. Он





забрасывает министра просвещения докладными записками с проектами реформы народного образования, пишет на эту тему статьи в газеты. Создает также первую в Чили пробирную лабораторию, где сначала сам, а потом с помощью студентов, производит химический анализ руд. По собственной инициативе перестраивает занятия в университете в Кокимбо. На первых порах исключительно на свои средства организует крупные геологические экспедиции с целью разведать минеральные богатства Чили, в результате чего был открыт целый ряд новых минералов. Посылает во французские и немецкие научные журналы многочисленные статьи о результатах исследований, составляет геологические карты страны, с которой, как он сам пишет, до сих пор «не познакомился ни один минералог».

Имя необычного профессора становится известным в Чили. На него сыплются почетные звания и повышения по службе, предложения сделать финансовую и научную карьеру. В знак

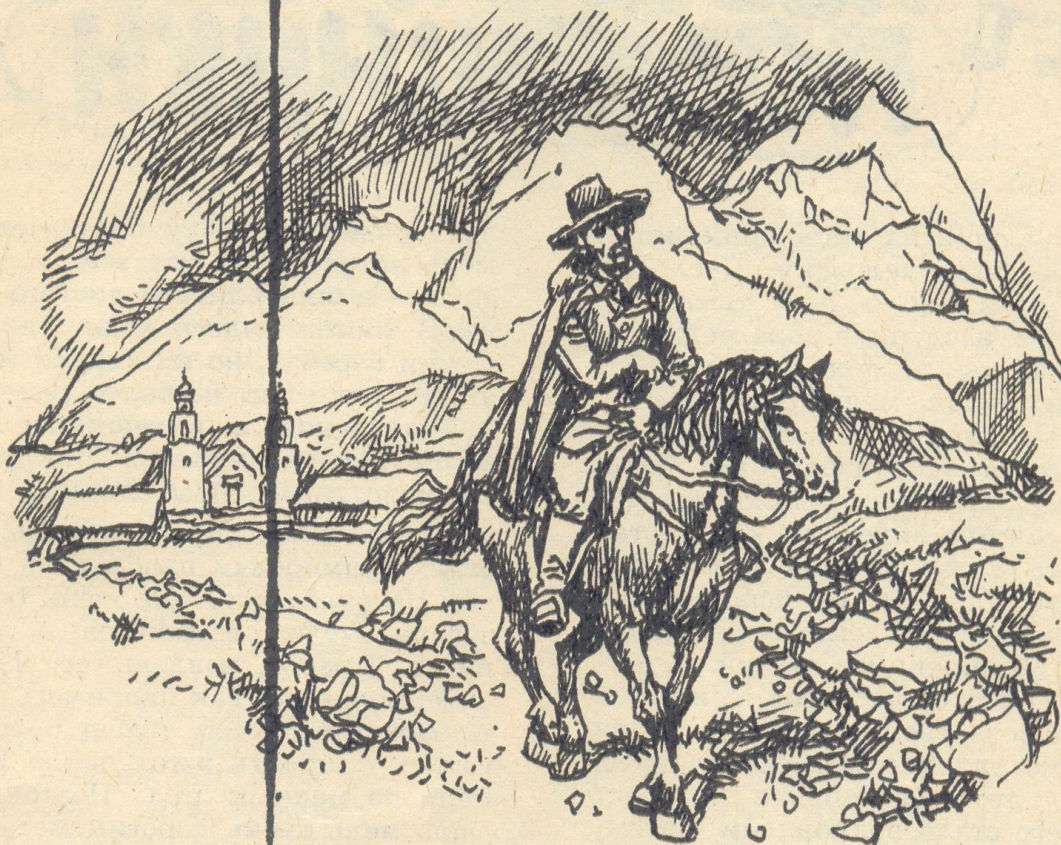
признания его заслуг обе палаты чилийского парламента единодушно удостоили его прав гражданства. Домейко принял этот жест чилийского парламента с благодарностью, хотя знал, что никогда не перестанет чувствовать себя поляком: «Ничто польское мне не чуждо», — писал он в письме друзьям.

Шли года. Неутомимый профессор по-прежнему проводил все каникулы в седле, изъездил Чили вдоль и поперек, не прекращал геологических исследований, а остальное время посвящал обучению молодежи, занимался научной работой, писал статьи, принимал живое участие в общественной и политической жизни своей второй родины. Теперь он жил в Сантьяго, женился, в семье было трое детей. И все же неизменно испытывал тоску по отчизне. Тоскливые нотки пробиваются во всех его письмах друзьям, он строит все новые и новые планы возвращения на родину. А тут еще нет-нет да ужалат его язвительные замечания завистников, для ко-



торых блистательная карьера «чужеземца» — просто бельмо на глазу. Домейко писал Мицкевичу: «При малейшей возможности вернуться на родину и быть ей полезным хотя бы под старость, не усую на месте, хотя

Эти слова написаны человеком, сделавшим блестящую университетскую карьеру, дважды избравшимся на должность ректора университета в Сантьяго, добившегося многого в самых различных областях. Недаром



здесь я уже много лет чуть ли не полноправный гражданин, владелец собственности и отец семейства. И все же убежден сам и легко могу убедить других, что всего этого недостаточно, чтобы забылось то, что ты иностранец».

В каждой бочке меда есть ложка дегтя, а Домейко, по его собственному признанию, видел в жизни больше хорошего, чем плохого. Свою благодарность он выразил в дневнике, который вел долгие годы следующими словами: «Будь благословенно Чили! Спасибо тебе за сорок пять трудовых лет, прожитых на твоей земле, за твое гостеприимство, за право гражданства, за семью, за уважение, проявленное твоим народом, за щедрое обеспечение в старости».

его называли Великим Учителем и реформатором чилийской системы просвещения. Он открыл и разведаль рудоносные районы Кордильеров. В результате этих исследований не только появилось более 130 научных работ и учебников, автором которых был Домейко, но и выросли шахты и металлургические заводы под его непосредственным руководством. Говорят также, что он был творцом чилийской промышленности.

Когда Домейко попросили «подвести итоги» своей долгой и яркой жизни, он сказал: «Из всех бед, на которые жалуется современный человек, я не знал только одной — скуки. Просто на нее не было времени».

ЕЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ

# НЕВИДИМЫЕ ПОМОЩНИКИ

Медь — один из старейших металлов, известных человеку. После каменного века, около 7—8 тысяч лет тому назад, наступила пора меди. Она продолжалась до тех пор, пока не изобрели сплав меди с оловом — бронзу. Начался новый этап развития человечества — бронзовый век. Затем на смену бронзе пришло железо. Медь в чистом виде или как составная часть сплавов была незаменима многие тысячи лет. Ее использовали при производстве домашней утвари, оружия, украшений и статуй.

Удивителен был скачок, совершенный человечеством от каменных орудий к металлическим, сначала медным, а потом бронзовым. Осуществление его стало возможным потому, что среди немногочисленных метал-

лов, известных в ту пору человеку, медь встречалась ему в естественном виде — в виде слитков чистого металла. В чистом виде находят также золото и серебро, но их слитки маленькие — они весят не более 10 — 15 кг. А медь находили в огромных глыбах весом в несколько сот килограммов. Ее было легко обрабатывать.

Время шло, спрос на медь возрастал, а самородки попадались все реже. Но оказалось, что очень большие запасы меди содержатся в медных рудах. Правда, извлечь ее из руды было непросто. Так например, в Египте тяжким трудом тысяч рабов удавалось получить в год около 10 тонн меди из медных руд. Поэтому-то и была медь очень дорогим металлом.

С появлением железа о меди как будто бы забыли, вернее, стали использовать в ограниченных масштабах. Несмотря на дороговизну она по-прежнему применялась в художественных промыслах (ценилось богатство ее цветной гаммы) и при изготовлении пушек.

И вот пришел XX век — век электричества. Начались поиски металлов, хорошо проводящих электрический ток. Именно таким металлом оказалась медь. Только серебро проводит ток лучше меди. Но серебро дорого, и не может широко применяться в электротехнике. Спрос на медь резко возрос: ее использовали в электрических проводах, обмотках двигателей и трансформаторов, а также — для производства всевозможных отливок из медных сплавов.





Больше всего меди (до 80%), содержится в минералах класса сульфидов, т.е. в соединениях меди с серой. Чаще всего встречаются два минерала — халькозин  $Cu_2S$  и халькопирит  $CuFeS_2$  («халькос» по-гречески означает «медь»). Сначала добывали и перерабатывали только руды с высоким содержанием меди, свыше 10%. Руды с более низким содержанием металла шли в отвалы, истощенные шахты закрывали и затапливали водой, чтобы избежать обвалов.

Со временем потребность в меди настолько возросла, что начались поиски новых месторождений. Имело смысл добывать её даже из бедных руд с содержанием 0,5% меди. И тогда вспомнили о старых шахтах. Когда из одной старой шахты откачали воду, удивлению металлургов не было границ. В воде содержался в растворе сульфат меди  $CuSO_4$ , из которого без труда получили чистую медь. Так же обстояло дело и на других издавна закрытых шахтах.

Этим таинственным явлением заинтересовались ученые. Нужно было разобраться, каким образом нерастворимые в воде сульфиды меди (халькопирит и халькозин) превращаются в легко растворимый сульфат меди.

Долго искали «виновника» происшедшего, и в конце концов оказалось, что у металлургов есть целая армия не-

видимых простым глазом помощников, делающих свое дело и не требующих за это вознаграждения.

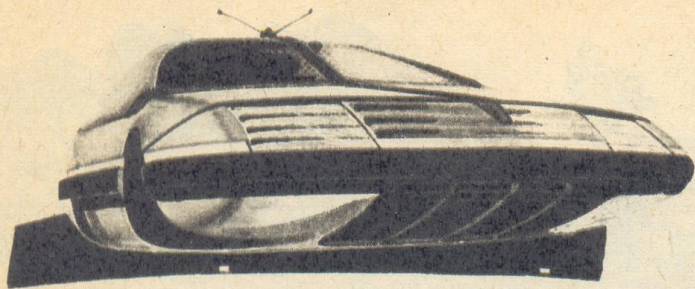
В любой нормальной сказке не обошлось бы без гномов. Но все происходило наяву, а помощниками металлургов оказались... бактерии, вернее, два вида бактерий *Thiobacillus thiooxidans* и *Thiobacillus ferrooxidans*. Дальнейшие исследования показали, что в медных рудах содержатся различные химические вещества, которые служат лакомством для бактерий. Когда исчерпанные залежи были затоплены, вода растворила эти вещества, и шахты превратились в огромные столовые для бактерий. При этом сульфиды меди окислялись и превращались в легко растворимый сульфат. А из такого раствора металлургам с помощью электролиза легко получить медь.

С тех пор заброшенные шахты и огромные отвалы обедненных медных руд переживают второе рождение. Новый же метод получения меди из руд с помощью бактерий назвали биометаллургией.

Аппетит бактерий распространяется и на другие металлы, например, молибден, никель, кобальт и т.п. Их тоже можно добывать с помощью этих незримых помощников.

МАРЕК СКОВРОН





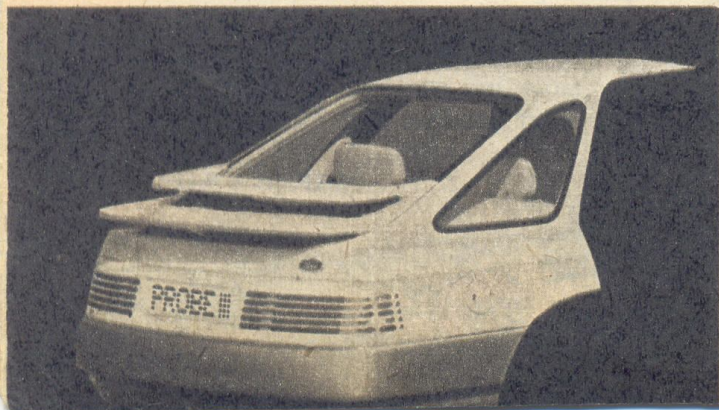
## АВТОМОБИЛЬ БУДУЩЕГО

Видели ли вы автомобиль, который задней частью кузова напоминает биплан? Посмотрите на рис. 1. Пожалуй, самая характерная особенность представленного на рисунке автомобиля будущего — «двухъярусный» отклонитель воздушного потока (дефлектор). Его применили специалисты фирмы «Форд» в машине новой марки «Проуб III». Это английское название связано с понятием «проба», «зондирование», «исследование» и отражает экспериментальный подход к аэродинамическому решению кузова.

Мне довелось детально ознакомиться с «Проуб III» и не на фотографии, а в жизни. Я тщательно искал каких-либо острых углов, выступов, ребер и т.п. на кузове. Машина напоминала огромный камень, вытасченный из горной реки после многолетнего пребывания в быстрых водах: все в ней было сглажено, закруглено.

Прежде чем приняться за создание опытного образца специалисты потратили сотни часов на испытания уменьшенных моделей в аэродинамической трубе. Испытания продолжались до тех пор, пока конструкторы не доби-

Рис. 1. «Двухъярусный» отклонитель воздушного потока (дефлектор) в автомобиле «Форд Проуб III»



лись желаемого результата: струи воздуха плавно и спокойно обтекали верх, бока и низ машины. В результате возник автомобиль с необычайно низким коэффициентом аэродинамического сопротивления:  $c_x = 0,22$ , что в два раза меньше показателя у обычной европейской машины среднего класса.

Многое становится понятным при взгляде на рисунок. Обратите внимание на некоторые детали, хотя бы на увеличенные бамперы и боковые выступы из пластика, на аэродинамическое покрытие задних колес, обтекаемую форму наружных зеркал, «утопленные» дверные ручки. В прямом и переносном смысле не к чему прицепиться. Даже ободы колес прикрыты плоскими, как тарелки колпаками с небольшими отверстиями для доступа воздуха, охлаждающего тормозные щиты. Капот, переднее и заднее стекла сильно наклонены, причем стекла приклеивают непосредственно к кузову и в результате получают сплошной переход к крыше без швов и утолщений.

А теперь пора объяснить, каково назначение «двухъярусного» дефлектора воздушного потока. С его помощью можно избежать значительных завихрений за машиной и обеспечить «уход» потока от кузова в наиболее удобном месте. Форма прорезей обоих дефлекторов тщательно продумана — так например, часть воздушной струи направляется вниз, при этом создается нечто вроде сопла, защищающего задние фары от грязи и пыли.

Стоит присмотреться к автомобилю и снизу (рис. 2). Вся нижняя часть закрыта сплошным «чехлом». В автомобилях ваших родителей воздушные струи беспрепятственно «гуляют» между торчащими из корпуса деталями выхлопной системы, подвески, двигателя и т.п. В результате возрастает динамическое сопротивление и расход горючего. Чтобы избежать этого, специалисты фирмы «Форд» спрятали все внутрь, оставляя лишь доступ воздушному охлаждению к выхлопной трубе и глушителю, к ма-



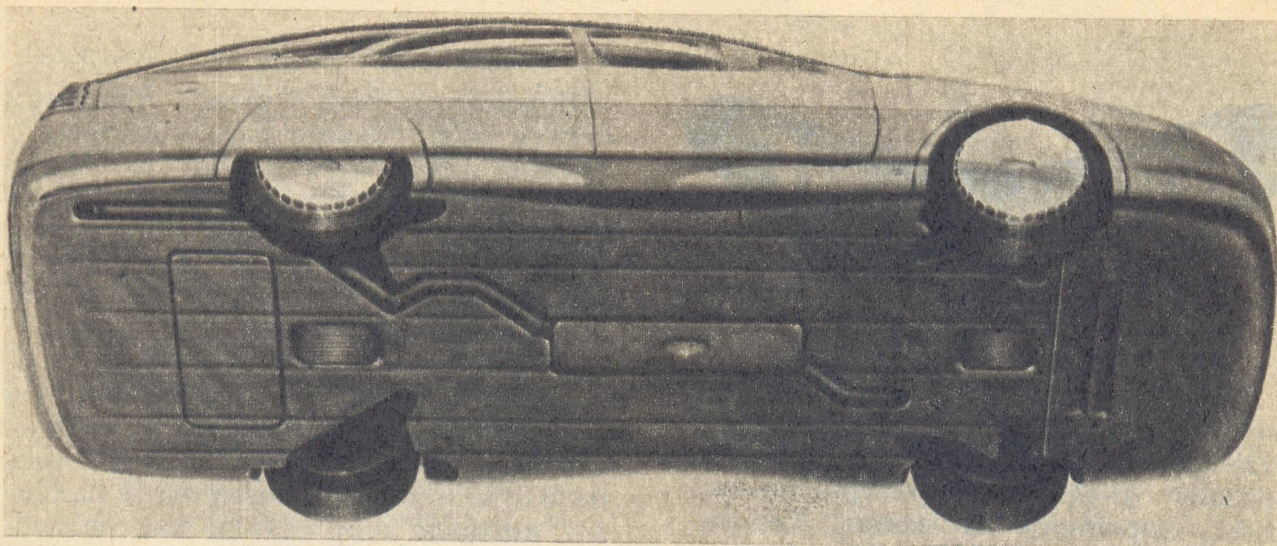


Рис. 2. Нижняя защита уменьшает динамическое сопротивление

сляному картеру двигателя, к корпусу дифференциала. Не трудно обнаружить в защитном «чехле» характерные вентиляционные отверстия — они расположены рядом с упомянутыми деталями автомобиля.

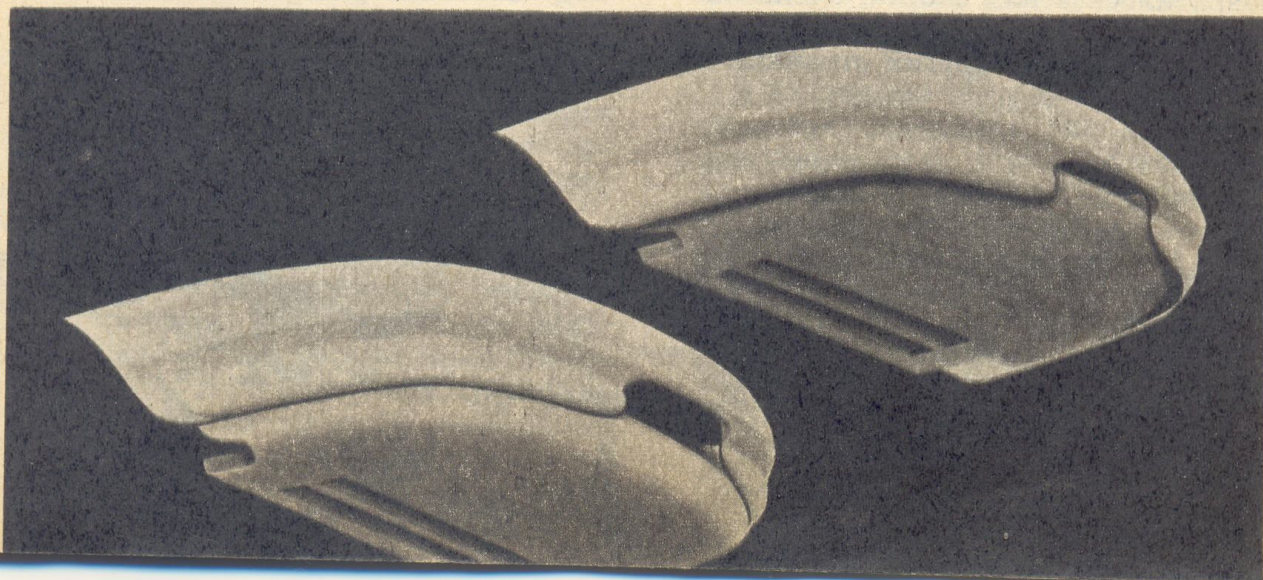
А вот еще одна техническая новинка — подвижная передняя часть нижней защиты. Она тянется от переднего бампера до передних колес. Когда скорость превышает 40 км/час, включается электромотор и подвижная часть опускается на 10 см. В результате ускоряется движение воздуха под автомобилем, увеличивается отрицательное давление, и передние колеса как бы плотнее прижимаются к поверхности дороги. При скорости менее 40 км/час «чехол» автоматиче-

ски поднимается, просвет под автомобилем увеличивается и можно легко преодолевать неровности дороги.

Какова цель всех этих технических новшеств? Вместо долгих теоретических объяснений приведу результаты эксперимента, проведенного на «Форде Проуб III», оснащенном серийным бензиновым двигателем от «Форда Таунус» (литраж 1,6 дм<sup>3</sup>). Расход горючего при скорости 90 и 120 км/час достигал соответственно 5,4 и 6,2 дм<sup>3</sup>/100 км, т.е. при скорости 90 км/час был таким же, что и у польского «Фиата 126 п». По сравнению с серийным «Таунусом» «Проуб III» расходует на 1/3 меньше горючего. Кроме того, у «Проуба III» максимальная скорость 176 км/час, а у «Таунуса» — лишь до 148 км/час.

Рис. 3. Подвижная часть нижней защиты опущена (А) и поднята (В)

ЕЖИ МЕТЕЛЬСКИЙ



# БУМЕРАНГ

В энциклопедии говорится, что бумеранг — это изогнутая деревянная палица, вид охотничьего и боевого оружия, в прошлом распространенный у коренного населения Австралии, Юго-Восточной Азии и Африки. Описав кривую, бумеранг возвращается к метателю, если не попадает в цель.

Из-за этой любопытной особенности — возвращаться к метателю мы и выбрали бумеранг в качестве темы нашего рассказа. Вам, наверное, тоже захочется узнать о его истории и всевозможных разновидностях, тем более, что бумеранг — старейший предвестник авиации, появившийся куда раньше, чем воздушные змеи и шары.

С бумерангом, как правило, ассоциируется охота на австралийских кенгуру. Однако знатоки утверждают, что это скорее легенда, чем правда. Просто в Австралии, в отличие от других континентов, бумеранг сохранился в течение нескольких тысячелетий и дошел до нашего времени, так как ему на смену не пришли лук и праща. Теперь метание бумерангов превратилось в вид спорта, очень популярный на родине кенгуру, а вслед за Австралией и в других странах.

Бумеранг уже давно перестал играть роль боевого или охотничьего оружия, но именно таково было его первоначальное назначение. Бумеранги встречаются в раскопках на территории США, Голландии, Дании, Германии, Судана, Египта и Тасмании. Бумеранг не сразу приобрел привычную для современного человека приплюснутую серповидную форму и способность возвращаться к метателю. Сначала наши предки пользовались на охоте и в бою изогнутыми палками, которые они метали как своеобразный снаряд.

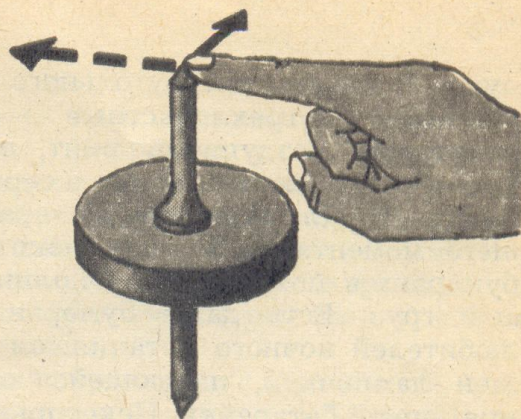
И, видимо, совершенно случайно некоторые палки наиболее подходящей формы, совершая криволинейное движение в горизонтальной и вертикальной плоскости, описывали полукруг. Так начался сбор по крупицам опыта, усовершенствование формы прабумеранга и способов метания, и в конце концов появился бумеранг в современном виде. Существовало и нечто среднее между палкой и бумерангом — так называемое килие, весом 300 г. В руках наших предков это было опасное оружие, летавшее на расстоянии до 200 м.

По сравнению с другими метательными орудиями прошлого (камнями, копьями и др.) у него было большое преимущество — его вес не имел существенного значения во время полета. Все обычные предметы, брошенные даже с большой силой, падают на землю с возрастающей скоростью под действием ускорения силы тяжести. Чем дальше цель, тем выше нужно подбросить предмет, чтобы ком-



пенсировать падение. Предельная сила человеческой руки была невелика. Но палка, изогнутая в форме, напоминающей в разрезе крыло самолета, приведенная во вращательное движение, вела себя не так, как другие предметы. Она становилась как бы частью воздушного винта, способного планировать на значительной части траектории. Энергия, необходимая для продолжения полета, обеспечивалась вращением, иначе говоря, силой броска. Полученное ускорение шло, в основном, на преодоление расстояния, и в меньшей степени на обеспечение планирования.

У бумеранга все происходит таким же образом, однако из-за формы, тщательно продуманной, бумеранг не только летит по кривой, но при правильном броске возвращается к метателю,



В знаменитой книге рекордов Гиннеса зарегистрировано максимальное число совершенных подряд безошибочных бросков — 129. Рекорд установил австралийский учитель Бриан Томас, большой энтузиаст этого вида спорта и заядлый коллекционер бумерангов.

По форме бумеранг напоминает римскую цифру V. Оптимальный про-



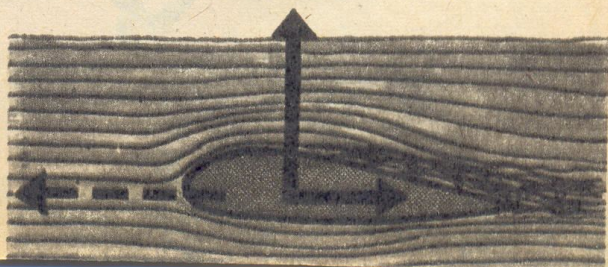
описав петлю. Петли бывают разные в зависимости от формы бумеранга, от направления и силы броска и, конечно, от соотношения энергии поступательного и вращательного движения, заданного метателем.

Встречаются траектории, напоминающие шар, каплю, восьмерку, обруч, замкнутый с помощью петельки или маленькой восьмерки. Можно даже сказать, что существует бумеранговая акробатика.

Кстати, акробатическое метание — один из видов соревнований, проводимых во многих странах. Правда, главным образом спортсмены соревнуются в том, кто совершит больше бросков бумеранга, при которых «возвращающийся снаряд» не коснется земли.

свет между лопастями бумеранга составляет  $109^\circ$ , но бывают бумеранги с большим просветом около  $130^\circ$ , и с меньшим — около  $90^\circ$ . Средние линейные размеры колеблются в пределах 30 — 60 см, хотя встречаются и малютки (до 10 см), и великаны (до 2 м).

В коллекции Бриана Томаса насчитывается несколько сот всевозможных бумерангов. Кроме обычных бумерангов в форме V с равными лопастями, имеются экспонаты с лопастями разной длины, изогнутые в форме



лука, подковы, остроугольного треугольника, и трехлопастные — напоминающие воздушный винт, либо с третьим элементом как бы в середине цифры V. Для увеличения вращающего момента на концах некоторых бумерангов помещается дополнительный груз. Есть даже бумеранг для любителей ночного метания: он снабжен лампочкой, питающейся от миниатюрной батарейки. Некоторые экспонаты богато украшены.

Масса обычного бумеранга колеблется от 30 до 80 г в зависимости от линейных размеров, конструкции и материала.

Классические бумеранги изготавливают из дерева. Деревянный бумеранг легко сделать самому. При серийном выпуске удобны термопластические материалы (полиэтилен, полипропилен, нейлон и др.), иногда армированные стекловолокном. Их формуют в жидком виде, впрыскивая горячее расплавленное вещество в металлические формы, которые затем охлаждаются до комнатной температуры. Самым оригинальным материалом можно, по видимому, считать китовый ус.

А теперь пора разобраться, какие законы определяют поведение бумеранга в воздухе. Понять секрет

его полета помогут вам два элемента, применяемые в авиации — воздушный винт и гироскоп. Лопасть винта, рассекающая воздух, действует как крыло самолета. Сила сопротивления, возникающая в результате несимметричного обтекания винта газовой средой, действует в двух направлениях, перпендикулярных друг к другу. Составляющая, направленная в сторону, противоположную движению винта, называется лобовым сопротивлением, тормозящим поступательное движение. Перпендикулярная ей подъемная сила стремится переместить лопасть или крыло под прямым углом к направлению движения в воздухе. Действие сил легче понять, глядя на рисунок.

Таким образом, можно рассматривать бумеранг как вращающийся в воздухе асимметричный воздушный винт, причем скорее винт вертолета, чем самолета. Ось вращения проходит не через точку соединения лопастей, а через точку, расположенную между ними, в центре тяжести бумеранга. Если бы не вращательное движение, подъемная сила «перевернула» бы несимметричный бумеранг. Но, как всякое тело, приведенное во вращательное движение, бумеранг подчиняется тем же законам, что и волчок, прообраз гироскопа. А это значит, что ось его вращения стремится сохранить неизменное положение



ние в пространстве. Попытка изменить это положение вызывает реакцию и перемещение, направленное перпендикулярно приложенной силе. Как это происходит, также показано на рисунке.

Равнодействующая аэродинамическая сила поднимает бумеранг перпендикулярно имеющейся оси вращения и одновременно пытается повернуть ее в пространстве, т.е. изменяет плоскость вращения. И тут приходит в действие эффект гироскопа. Так например, если плоскость вращения наклоняется аэродинамическими силами влево, то эффект гироскопа вызовет ее дополнительный оборот вокруг вертикальной оси, в результате чего плоскость вращения бумеранга делает оборот влево и бумеранг описывает дугу.

Хоть действие бумеранга и ассоциируется со сложным современным авиационным оборудованием, он прост в обращении, и научиться пользоваться бумерангом может любой. Уже после нескольких тренировочных бросков бумеранг послушно возвращается к метателю. При этом нужно выполнить движение, похожее на удар бичом. Кисть руки, в которой зажат поднятый кверху бумеранг, отводят назад, а затем сильно выбрасывают вперед, причем в движение включаются предплечье и плечо. В момент броска бумеранг выскаль-

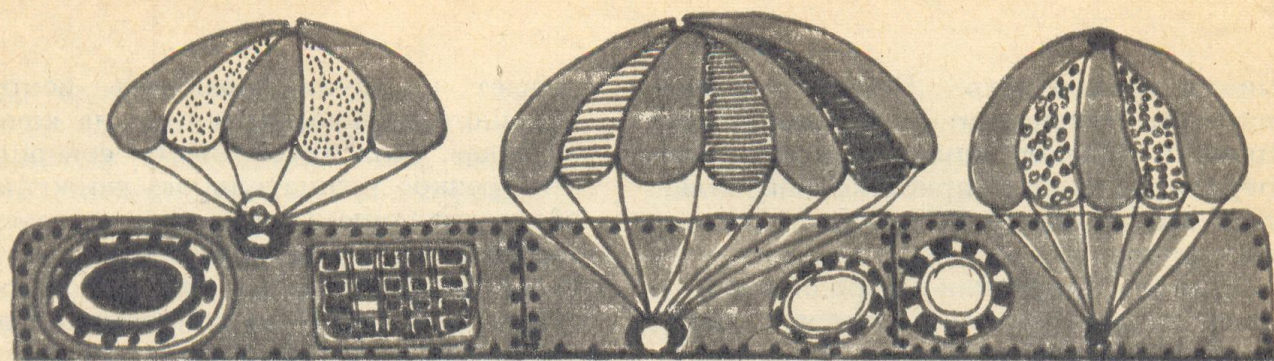
зывает из руки, вращаясь вокруг большого пальца, лежащего на конце «крыла». Благодаря этому совершается резкое вращательное движение, обеспечивающее необходимую траекторию полета и возвращение к метателю при условии, что угол броска составляет  $60 - 80^\circ$  по отношению к горизонтали.

Бросая бумеранг с разной силой, под разными углами и в разных направлениях, можно регулировать его обороты (вправо или влево), а траектории полета могут проходить на большей или меньшей высоте, то ближе, то дальше от метателя.

В заключение хочется напомнить, что бумеранг могли бы усовершенствовать специалисты по аэродинамике и авиаконструкторы. Ему очень пригодились бы всяческие прорезы, клапаны, перистые окончания и тому подобные усовершенствования, используемые в современных самолетах, чтобы увеличить подъемную силу, снизить аэродинамическое сопротивление, сократить пробег при старте и приземлении, а также повысить устойчивость и маневренность летящих аппаратов. Применение таких усовершенствований позволило бы увеличить потолок и дальность полета бумеранга и сделать его траекторию еще более разнообразной.

ЕЖИ ВЕЖБОВСКИЙ





# СПАСАТЕЛЬНЫЕ КАБИНЫ

Под этим названием можно объединить и спасательные капсулы и отделяемые кабины, применяемые на скоростных самолетах, летающих на больших высотах. Их назначение — обеспечить летчику благополучное возвращение в случае аварии самолета.

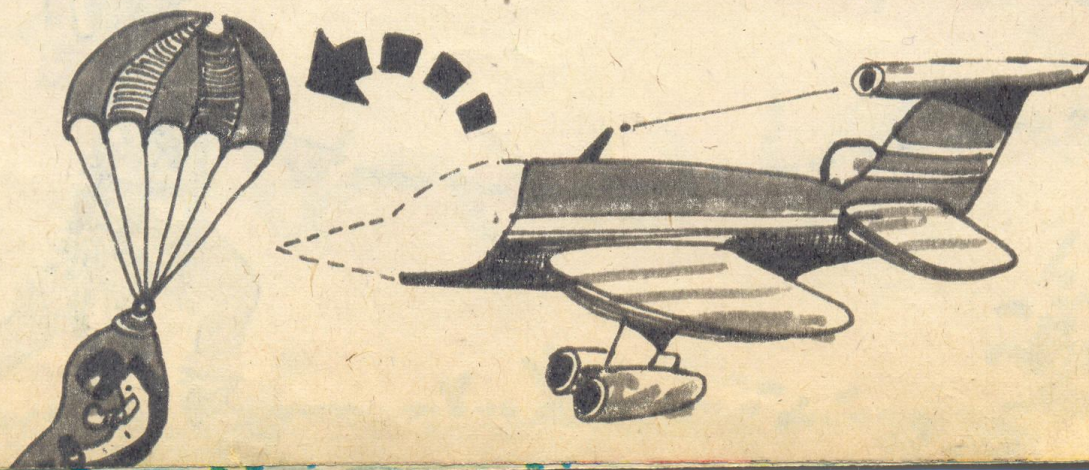
Параюты и катапультируемые кресла, о которых говорилось в предыдущем номере (см. «Горизонты техники» № 4 за 1983 г.), не гарантируют безопасности экипажа самолета на большой высоте и при значительных скоростях. Потребовались новые устройства, соответствующие различным типам самолетов.

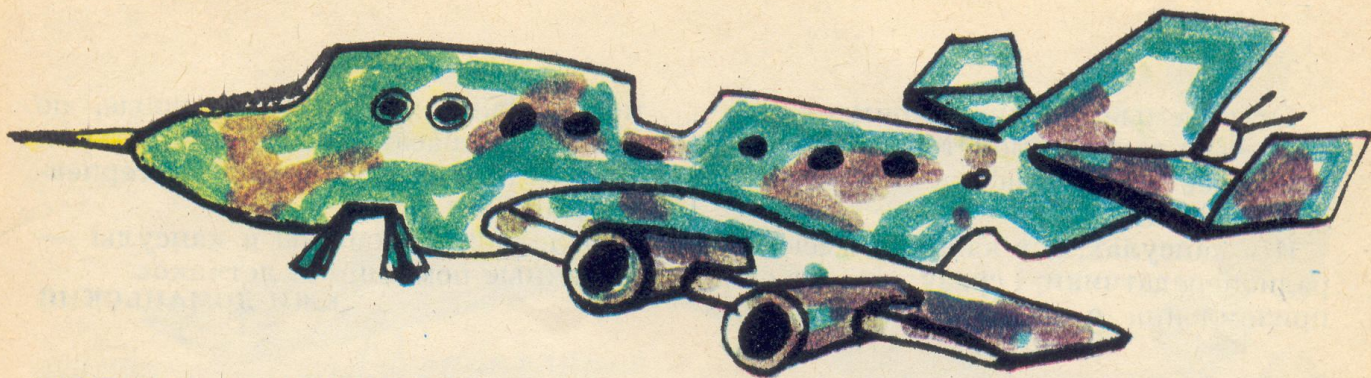
На военных самолетах, например бомбардировщиках, где экипаж насчитывает несколько человек, а скорость и высота полета очень велики, применяются так называемые спасательные капсулы. Это — обычные катапультируемые кресла с прочной герметической оболочкой. В случае аварии они катапультируются с помощью миниатюрного ракетного двигателя на твердом топливе. У каждо-

го члена экипажа — своя капсула, где предусмотрен также большой набор спасательных средств.

Если произошла авария и необходимо покинуть самолет, член экипажа по команде командира нажимает рычаг, отделяющий капсулу. Включаются автоматические устройства и подготавливают капсулу к отделению: сначала обеспечивается определенное положение летчика в кресле, затем капсула герметизируется. После этого включается ракетный двигатель, и капсула катапультируется за пределы самолета. Во время падения открывается стабилизирующий парашют, а потом — главный (со сферически-щелевым куполом), с помощью которого производится надежная посадка.

После посадки летчик открывает дверцу в оболочке (в средней части дверцы есть окошко, и летчик может наблюдать за происходящим) и покидает спасательную капсулу. Если капсула при приземлении погружается в воду, включается специальный клапан и направляет сжатый воздух из баллонов в поплавковые камеры. Они





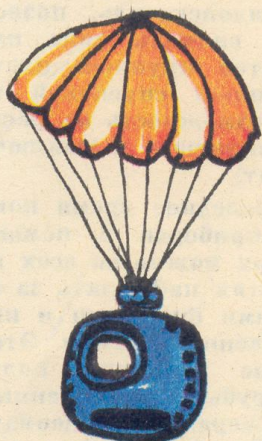
укреплены на концах телескопических рычагов, выдвигаемых во время приземления, благодаря чему капсула приобретает плавучесть. Остойчивость и плавучесть капсулы позволяют ей удерживаться на поверхности воды даже при пятибалльном ветре (скорость 8—10 м/сек). В камере можно находиться более 72 часов.

Спасательные капсулы применяются на сверхзвуковых самолетах, скорость которых в два раза превышает скорость звука. Капсулы удобны тем, что летчику не нужен громоздкий скафандр со всеми его принадлежностями, и к тому же в капсуле можно разместить довольно большой запас спасательных средств и пищи.

На самых быстроходных самолетах — истребителях — используют отделяемые кабины. Это герметически закрытый контейнер, в котором поддерживается соответствующее давление и влажность воздуха. Кабина непроницаема ни для воды, ни для воздуха. Она предохраняет летчика от недостатка кислорода и от перегрузок, которые возникают при торможении в потоке воздуха, движущегося со

сверхзвуковой скоростью. От обычных кабин ее отличает лишь способность быстро отделяться от поврежденного самолета и благополучно опуститься вместе с летчиком на землю.

Отделяемая кабина крепится к фюзеляжу самолета с помощью четырех узлов. Для того чтобы катапультироваться, летчик нажимает один из двух рычагов, находящихся под изголовьем кресла. Узлы, крепящие кабину к фюзеляжу, разъединяются, приходит в действие ракетный двигатель на твердом топливе с силой тяги 40 кН, и кабина отделяется. Через полсекунды открывается вытяжной парашют. Он частично гасит скорость падения кабины, стабилизирует ее крен и вытягивает главный парашют. Достигнув безопасной высоты, летчик может выпрыгнуть из отделяемой кабины на своем личном парашюте или приземлиться вместе с кабиной. Из кабины можно выйти либо через люк в обшивке, используемый при посадке в самолет, либо через откидной клапан в полу.



Отделяемые кабины применяются в случае аварии самолетов при скорости более 3200 км/час на высоте выше 22 000 м.

И в капсулах, и в кабинах имеются радиопередатчики; сразу же после приземления с их помощью можно

непрерывно подавать позывные, по которым спасательные самолеты и вертолеты обнаруживают потерпевших аварию.

Отделяемые кабины и капсулы — надежные помощники летчиков.

ЕЖИ ДОМАНЬСКИЙ

## ПАРАШЮТЫ...

... во время затяжных прыжков с парашютом опытные спортсмены совершают поистине акробатические трюки как индивидуальные, так и групповые. Особенно привлекательно выглядит групповая «воздушная акробатика».

«Плавая» в потоках воздуха, парашютисты двигают ногами, то сводят, то разводят руки — и тем самым до некоторой степени регулируют скорость и направление падения;

— отдаляются, изменяют положение в пространстве, вращаются, прекращают вращательное движение, отделяются от группы, присоединяются к ней. Их поистине цирковые номера дополняют разноцветные ленты и дымо-



## ПАРАШЮТЫ...

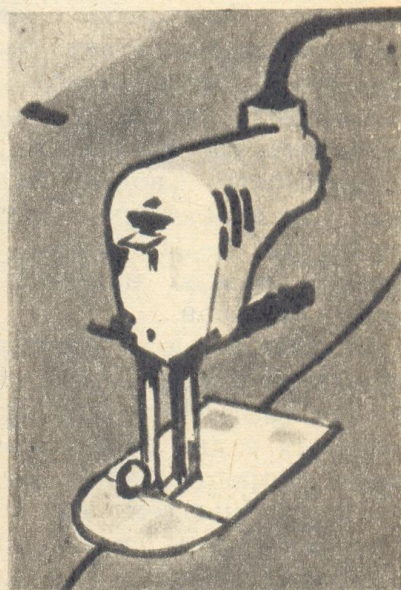
вые шашки. Вся эта красота становится доступной обычному зрителю благодаря киносъемкам. Рядом с воздушными акробатами спускается на парашюте оператор. К его защитному шлему прикреплена кинокамера. При этом имеется особый ажурный видеоискатель, позволяющий снимать лица парашютистов крупным планом, а длинный спусковой трос дает возможность на расстоянии включать и выключать аппарат.

В последнее время появились приборы, с помощью которых можно во всех подробностях наблюдать за воздушными фигурами и непосредственно с земли. Это — мощные бинокли и подзорные трубы, подключенные к телекамерам и видеомagnетофонам. Они особенно полезны при оценке соревнований по парашютному спорту, а также во время тренировок: тренеры и спортсмены могут обнаружить сделанные ошибки и исправить их. Ну, а любители спорта наслаждаются прелестью «воздушной акробатики».

... серийное производство парашютов — это сложный производственный процесс, требующий специальных машин и технических приспособлений. Возьмем, например, начальный этап изготовления парашютов — раскрой элементов, из которых затем сшивают чаши, чехлы и ранцы.

Раскрой производится по выкройкам и шаблонам; по ним обводятся контуры отдельных деталей. Одновременно кроится до ста экземпляров одной детали. Ма-

## ПАРАШЮТЫ...

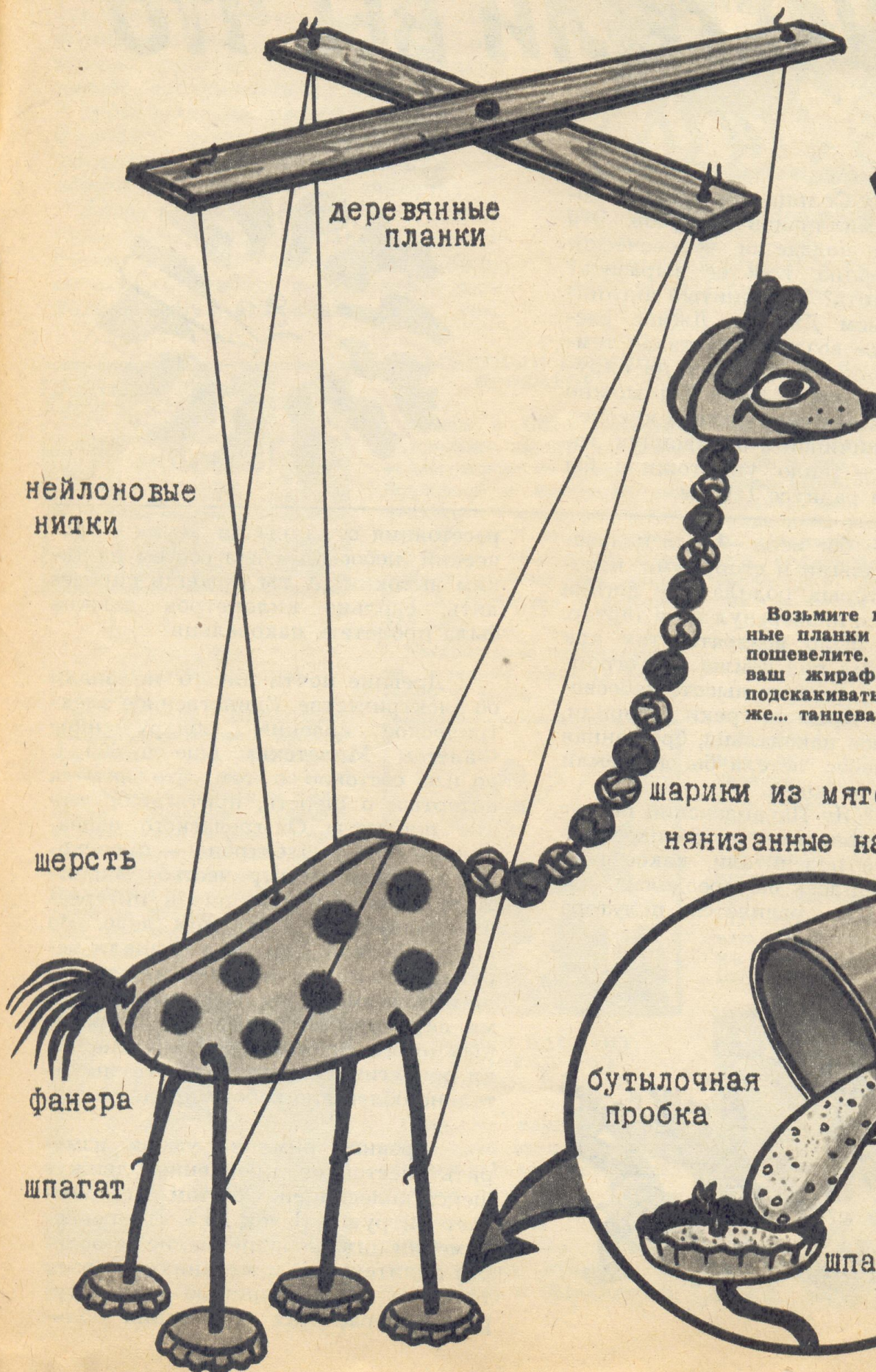


шина укладывает материал в стопу из нескольких десятков слоев без морщинок и складок. Затем края стопы зажимают специальными скобками, а контуры деталей наносятся на верхний слой. Специальные режущие инструменты, напоминающие ленточную механическую пилу, вырезают по несколько десятков деталей за один раз. При кройке больших деталей используют переносные машины, которые передвигают по стопе материала вручную.

Перед тем, как отправить выкроенные парашюты в швейный цех, на детали наносят обозначения. Для этого служит специальное устройство. Оно пробивает дырки, штампует или обозначает графически места складок, вытчек, швов, соединения деталей, пришивания тесемок, прикрепления оковок и т.п.



# ЖИРАФ



деревянные  
планки

фанера

нейлоновые  
нитки

Возьмите в руки деревян-  
ные планки и слегка ими  
пошевелите. Оказывается,  
ваш жираф умеет ходить,  
подскакивать, бегать и да-  
же... танцевать!

шарики из мятой бумаги,  
нанизанные на шнурок

шерсть

фанера

шпагат

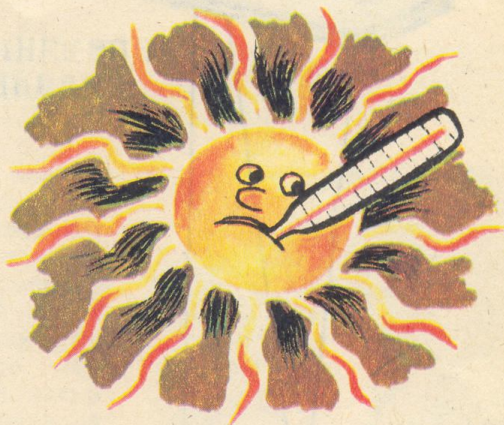
бутылочная  
пробка

гипс

шпагат

# ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО

... В недрах Солнца температура достигает 15 миллионов градусов. Эта величина не поддается человеческому воображению. Как ее выразить? С чем сравнить? Знаменитый английский астроном Джеймс Джинс рассчитал, какое воздействие такая температура могла бы оказать на окружающую нас среду. Если бы можно было извлечь из недр Солнца кусочек материи величиной с булавочную головку, то его тепло уничтожило бы все живое в радиусе 150 км.



... Уран — бог неба — был недоволен одноглазыми и сторукими исполинами, которых родила ему богиня Земли, Гея, и низвергнул их в тартар. Оттуда не было возврата, так как тартар уходил под землю на огромную глубину, равную высоте небосвода над ней. Древние греки говорили, что бронзовая наковальня, брошенная с высоты небес, летела бы до Земли девять дней и ночей.

И что же? Ян Парандовский пишет в своей «Мифологии», что современные ученые подсчитали, какое расстояние пришлось бы преодолеть наковальне. Оно равняется полутора

расстояния от Луны до Земли. «Греческий небосвод» был совсем не таким высоким! А ты можешь определить, сколько километров должна была пролететь наковальня?

\* \* \*

... Древние почти ничего не знали об электричестве. Единственное электрическое явление, обнаруженное Фалесом Милетским еще в 600 г. до н.э., состояло в том, что янтарь, потертый о шерсть, притягивал легкие предметы. От греческого названия янтаря — «электрон» — происходит и термин «электричество». Знание этого явления нашло очень интересное применение в ткацком деле. Из янтаря делали или им украшали веретена. По-видимому, заметили и стали использовать тот факт, что во время скручивания и намотки шерстяных нитей слабые электрические токи притягивали волокна, а это значительно облегчало работу прядильщиц.

\* \* \*

... Древние римляне умели измерить расстояние, пройденное движущейся колесницей. Об этом рассказывает Витрувий (I век до н.э.), древнеримский инженер, специалист в области архитектуры и механики, в своем трактате «Десять книг об архитектуре». При расчетах расстояния боль-



шое значение имел диаметр колеса. Он равнялся 2,5 фута. За 2000 оборотов колесо проходило расстояние 5000 футов или одну римскую милю. С помощью простой зубчатой передачи колесо соединялось со «счетчиком». В горизонтально расположенном циферблате счетчика имелись отверстия, куда вставлялись камешки. Отверстия имелись и в дне счетчика.

Когда при движении колеса отверстие циферблата совпадало с отверстием в дне, камешек падал в нижнюю часть прибора и раздавался звон колокольчика, извещающий о том,



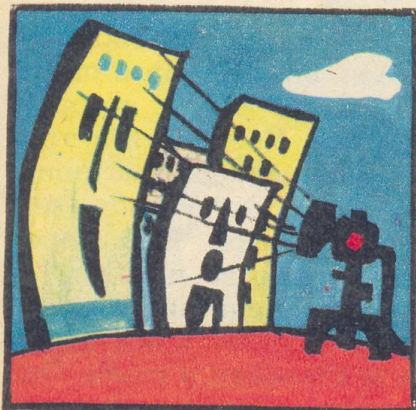
что колесница проехала еще одну милю.

I римский фут, или пед, равнялся 0,296 м., а I римская миля — миля — 1478 м.



### ДИНАМИК ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ

В Японии разработали мощный динамик, предназначенный для испытания строительных конструкций на сильные толчки и колебания. Динамик излучает акустические волны огромной разрушительной силы. По воздействию их можно сравнить с подземными толчками во время землетрясений. Вес гигантского динамика 1430 кг, а диаметр диафрагмы — 1,50 м.



### КАССЕТНЫЙ СТЕННОЙ ПРОЕКТОР

Вскоре в США появится в продаже прибор для проекции прямо на стену изображений в кассетной видеозаписи. Размер изображений 120 см × 90 см. Проектор весит около 32 кг и занимает столько же места, что и телевизор с экраном 47,5 см.

Изображение проецируется на довольно гладкую белую стену в темноте.



### НОВЫЙ ВАРИАНТ ТУННЕЛЯ ПОД КАНАЛОМ ЛА-МАНШ

Одна из международных корпораций представила последний вариант туннеля под каналом Ла-Манш.

Строительство туннеля должно начаться одновременно в трех пунктах: на английском и французском

берегах и по середине канала.

Для проведения работ в середине канала необходимо построить кессон на глубине 36 м под уровнем дна. Новое решение позволит сократить срок строительства туннеля на целых два года. По предварительным расчетам строительство туннеля обойдется в 1 миллиард фунтов стерлингов.

### ЛЕТАЮЩИЕ ПОЖАРНИКИ

В США выпустили специальную платформу для гашения пожаров на верхних этажах небоскребов. Ее спускают с вертолета. Она снабжена необходимым противопожарным оборудованием и может работать даже при сильном ветре. Конструкторы гарантируют полную устойчивость платформы при скорости ветра до 100 км/час.



# ИНТЕРЕСНЫЕ ОПЫТЫ ПО ФИЗИКЕ

## ЧАЕПИТИЕ С ОСЛОЖНЕНИЯМИ

Ребята встретились на садовом участке у Войтека, чтобы подготовить программу предстоящей экскурсии. Хотелось с толком провести два свободных дня. Было очень жарко, друзей мучила жажда, и они быстро исчерпали все запасы. А тут еще кончился газ в баллоне, и не на чем было кипятить воду.

— Есть еще электрический кипятильник, — вспомнил Войтек.

Нашлись кружка и большой кувшин.

— Скипяти побольше воды в кувшине, — предложил Юрек. — Будет быстрее и на всех желающих хватит.

Так и сделали. Налили воды в кувшин, опустили в нее кипятильник и включили его в сеть. Через некоторое время вода закипела. Наполнили стаканы, опустили бумажные пакетики с чаем, и тут всех ожидало разочарование. Чай не заваривался. Янек взял в руки стакан, удивился, для проверки отхлебнул глоток и в недоумении спросил:

— Вы уверены, что вода в кувшине кипела?

— А ты сам разве не видел? — возразил один из мальчиков.

— Попробуем еще раз, — предложил Янек.

И снова включили кипятильник. И снова видели, как вода вокруг него всю кипит. Но на этот раз не стали

разливать воду по стаканам. Янек потрогал дно кувшина.

— Ну, конечно, сверху кипит, а внизу совсем холодная. Понятно, что из заварки ничего не вышло.

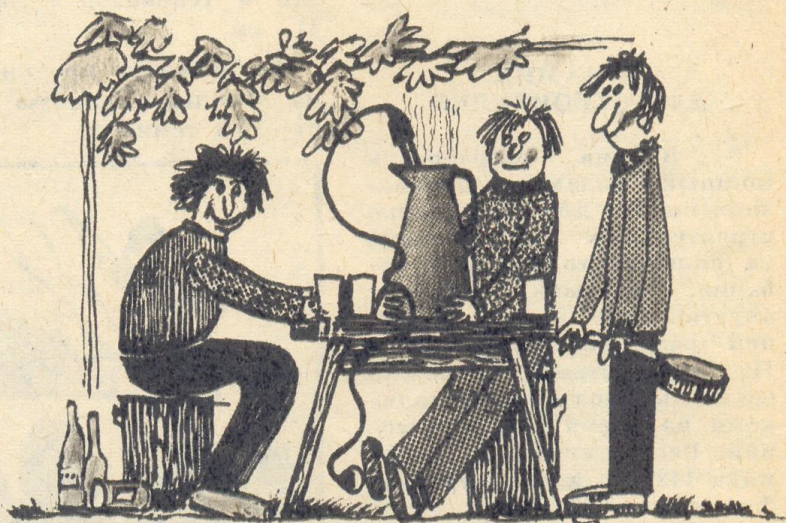
— Но почему же? — спросил Юрек.

— Пока вы ломаете себе головы, — вмешался практичный Юзеф, — я приготовлю чай «по частям», буду кипятить воду в стаканах, по очереди.

На этот раз кипяток был настоящий, и чай получился очень крепкий. А все же, почему в кувшине не удалось скипятить воду?

\* \* \*

В воде тепло распространяется двумя способами — благодаря теплопроводности и с помощью конвекции. В первом случае энергия переносится от более нагретых участков к менее нагретым. При этом вещество остается в состоянии покоя. Таким обра-



зом переносится тепло от горячего конца проволоки, опущенной в огонь, к другому холодному концу, который мы держим в руке. Убедиться в этом очень легко. Конечно, одни материалы хорошо проводят тепло (например, металлы), другие хуже. Ко второй группе относятся дерево и вода. Теплопроводность их очень низка.

Второй способ — конвекция, свойственная всем жидкостям и газам. Она заключается в переносе энергии са-

им веществом, как бы «на собственном хребте». Так, вода в сосуде, подогреваемом либо снаружи (если мы кипятим ее на газовой плите), либо изнутри (если включен электрический кипятильник) нагревается только в тех местах, где она непосредственно соприкасается с горячим металлом (стенками сосуда или кипятильником). При нагревании вода расширяется, уменьшается ее плотность, и по закону Архимеда менее плотные слои выталкиваются кверху холодными, а потому и более тяжелыми массами воды. Теплая вода поднимается вверх, ее место снизу занимает холодная вода, которая в свою очередь нагревается и уступает место следующей порции холодной воды — и так далее. Такая циркуляция воды,

вызванная источником тепла, и называется конвекцией. Она куда более эффективна, чем теплопроводность.

Ребятам не удалось вскипятить всю воду в кувшине, потому что электрический кипятильник не доходил до дна. Вода нагревалась лишь на определенной высоте. И начиная с этой высоты интенсивно действовала конвекция, так что вода быстро закипела. Но вода, находящаяся ниже этого уровня, не принимала участия в конвекции и обогревалась лишь за счет теплопроводности, т.е. незначительно. Поэтому та часть воды в кувшине, что была выше уровня погружения электроприбора кипела, а остальная оставалась холодной.

### ЗБИГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ



**ELŻBIETA ZAJĄC**  
33-106 Szerzyny 315  
**ЕЛЬЖБЕТА ЗАЙОНЦ**  
15 лет  
Коллекционирует марки

**JAN MITORAJ**  
33-128 Szerzyny 111  
**ЯН МИТОРАЙ**  
12 лет  
Собирает марки, почтовые карточки

**DOROTA KWIATKOWSKA**  
St. Brynki  
72-012 Kadziszewo  
**ДОРОТА КВЯТКОВСКА**  
13 лет  
Коллекционирует марки, почтовые открытки

**BOGUSŁAW KUŚ**  
33-128 Szerzyny 394  
**БОГУСЛАВ КУШЬ**  
13 лет  
Филателист, коллекционирует также рекламы мотоциклов

**TERESA PAPCIAK**  
33-127 Czeremna 320  
**ТЕРЕСА ПАПЧАК**  
15 лет  
Любит музыку

**ELŻBIETA FILUS**  
Szerzyny — 264  
33-106 woj. Tarnów  
**ЕЛЬЖБЕТА ФИЛЮС,**  
13 лет  
Любит спорт, эстрадную музыку. Коллекционирует марки.

**ALEKSANDRA SIELSKA**  
ul. Mikołowska 33a/13  
40-066 Katowice  
**АЛЕКСАНДРА СЕЛЬСКА**  
11 лет  
Коллекционирует марки



# УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА



Хотите сделать бумеранг? Вот одно из возможных решений (рис. 1). Размеры приводятся в сантиметрах. Тонкими линиями обозначены геометрические фигуры, нанесение которых на лист фанеры упростит построение контуров бумеранга.

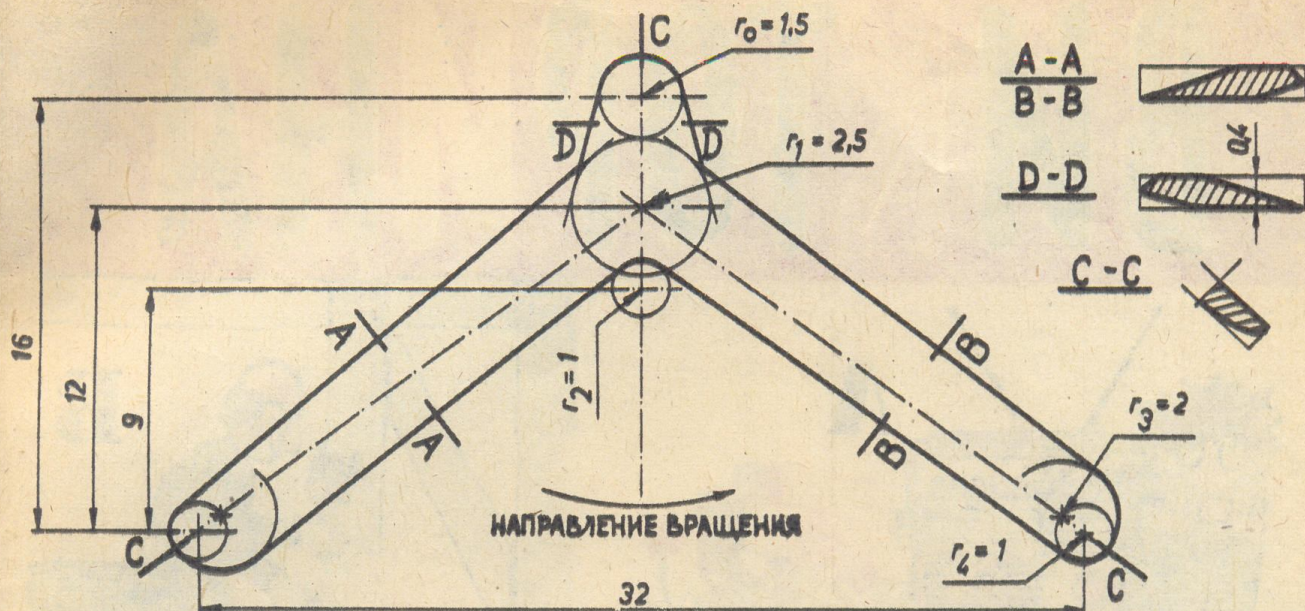
Я сам выпилил опытный образец из листа фанеры размерами 35 см x 20 см x 4 см. С помощью ращпиля и наждачной бумаги добился получения нужного профиля лопастей (см. сечения на рис. 1) и отшлифовал поверхность бумеранга. Затем сделал несколько простых бросков. После сильного удара о землю фанера рас-

слоилась. Из этого следует, что бумеранг нужно делать из высококачественной фанеры либо из цельного куска нерасслаивающейся древесины. Другой выход — я именно им и воспользовался — тщательно оклеить бумеранг тонкой плотной тканью или полотняным липким пластырем. При этом, правда, несколько снижаются летные качества бумеранга, но зато он становится прочным.

Еще один совет: покройте бумеранг двумя слоями блестящего лака яркого цвета. Тогда вы легче сможете отыскать его в траве.

Бумеранг летает на расстояние до





20 м и при этом поднимается довольно высоко; поэтому упражняться в метании нужно на открытой местности, подальше от домов, деревьев, линий электропередач высокого напряжения и т.п.

У предложенной конструкции есть необычный элемент, как бы зачаточная третья лопасть винта. Она увеличивает подъемную силу, а тем самым дальность и потолок полета, и в то же время уменьшает эффект гироскопа, иначе говоря, кривизну траектории. Наш бумеранг описывает дугу большего радиуса, чем классический, и, как правило, заканчивает полет поворотом вправо, так что траектория его полета напоминает латинскую букву  $\infty$  с непропорционально маленькой

верхней частью. Чтобы бумеранг вернулся, его нужно метнуть с умеренной силой вперед и вверх под углом  $60^\circ$  вправо от вертикальной оси. При меньшем угле наклона плоскости броска бумеранг забирает все больше влево и все дальше от метателя, пока не войдет в пике и не ударится с силой о землю. Если наклон превысит  $60^\circ$  (т.е. плоскость броска будет почти горизонтальной), бумеранг свернет вправо, но не вернется к метателю.

Не ограничивайтесь этой конструкцией, сделайте бумеранги другого типа и пришлите нам их описание. Самые интересные модели мы представим в одном из номеров журнала.

**ЕЖИ ВЕЖБОВСКИЙ**

**В НОМЕРЕ:** Почетный гражданин Чили. Невидимые помощники. Автомобиль будущего. Бумеранг. Спасательные кабины. Парашюты... парашюты... парашюты. Для самых маленьких. Жираф. Знаете ли вы, что... Вокруг света. Интересные опыты по физике. Переключка друзей. Уголок юного конструктора. Бумеранг. Викторина.

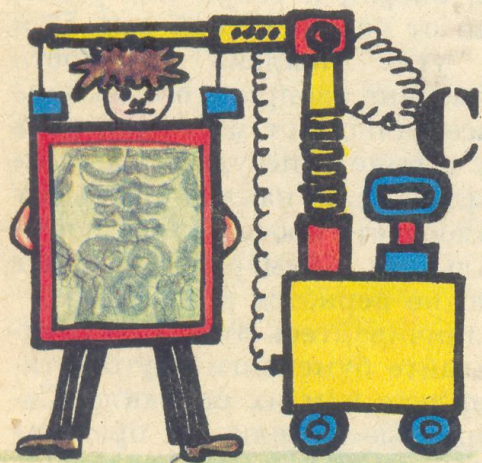
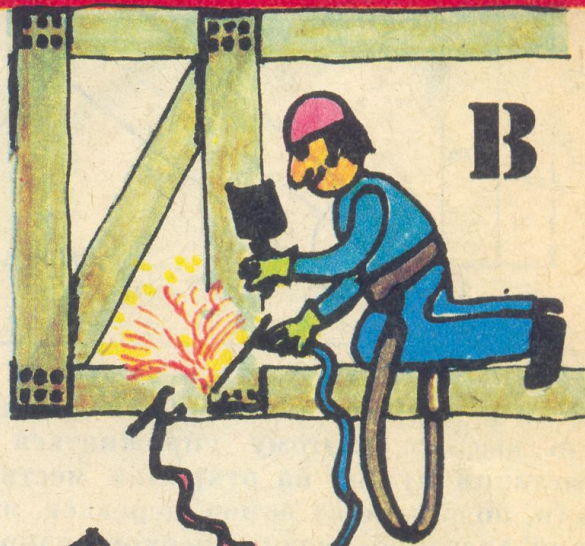
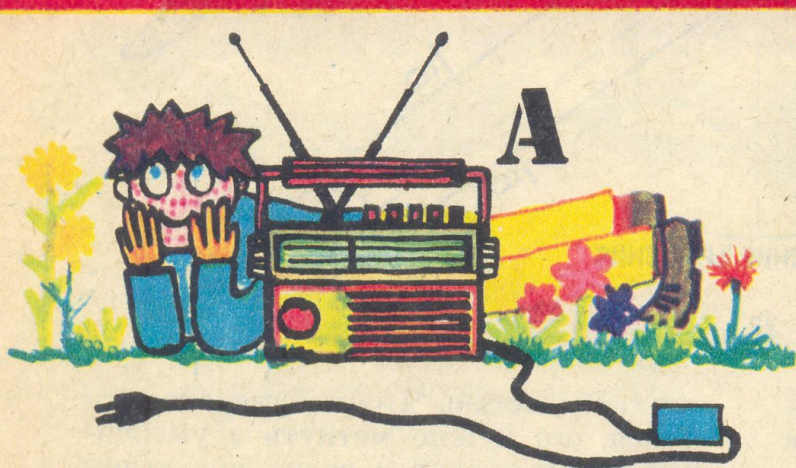


Главный редактор В. Вайнерт  
 Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Ваглевская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).  
 Перевод И. Багаевой.  
 Рукописи не возвращаются.  
 Адрес редакции: Польша, 00-950 Варшава, абонементальный ящик 1004  
 Телефон 21-79-18

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.  
 Индекс 35931

Цена 35 коп.

# ВИКТОРИНА



На рисунке изображено несколько выпрямителей, а также те устройства, которые с их помощью подключаются к источнику тока. Подберите пару каждому выпрямителю. Какому устройству он соответствует? Мы подскажем вам, что два из четырех представленных выпрямителей стали достоянием истории техники, хотя иногда еще попадаются и на практике. Ведь в наше время преобразование переменного тока в постоянный осуществляется, главным образом, при помощи кремниевых полупроводниковых элементов.

Ответы присылайте на почтовых карточках по адресу: Польша, Варшава. Абонементный ящик 1004, «Горизонты техники для детей».

