

Горизонты техники для детей

1

(260)
1984



ЗА ШЕСТЬДЕСЯТ ДВЕ МИНУТЫ ВОКРУГ СВЕТА

— Не знаю, что и предпринять, если снова получу отказ, — говорил расстроенный профессор Морзе. — Все деньги ушли на испытания и модели, а в мое изобретение по-прежнему никто не верит. Господа из министерства смотрят на меня, как на ненормального, и из года в год отделяются ничего не значащими обещаниями „принять меры в недалеком будущем“.

— Ну, сегодня, наконец, будет принято решение, — старался успокоить и приободрить Самюэля Морзе его друг и соратник Альфред Вайль. Беспокойство профессора было оправдано: именно в тот день в Конгрессе США рассматривался вопрос о предоставлении средств на строительство экспериментальной линии электрического телеграфа по проекту Самюэля Морзе. Вопрос стоял последним на повестке дня, так что друзьям пришлось набраться терпения.

— Нет пророка в своем отечестве, Сэм, — произнес нравоучительно Альфред, — и нечего удивляться, что к твоему новшеству все относятся недоверчиво. И потом, если бы ты был профессором физики. А ты художник, хоть и профессор, но эстетики и рисования. Вполне естественно, что твои опыты кажутся подозрительными. Ведь и меня убедило в том, что игра стоит свеч, лишь непосредственное знакомство с изобретением и участие в разработке азбуки. Иначе я и сам не дал бы ломаного гроша на телеграф, а вот картину твоей кисти купил бы куда охотнее... Ха-ха-ха! Неплохая шутка, не правда ли?

— Ничего смешного, — горько улыбнулся Морзе. — И должен тебе сказать, что точно так же обстояло дело во Франции, где никому не был нужен мой телеграф, но зато пользовались спросом картины.

— Не стоит сердиться, Сэм, — уговаривал его Вайль. — Признайся, что и на самом деле ты гораздо дольше

занимаешься живописью, чем изобретательством. Вот тебя и знают повсюду как художника. Однако я лично верю, что ты войдешь в историю как изобретатель. Твой телеграф не знает себе равных. Он несложен по конструкции, прост в обращении, дешев в эксплуатации и обеспечивает быструю передачу сообщений — чего же еще желать?

— Жаль, что ты не выступаешь по нашему делу в Конгрессе, — вздохнул Морзе. — Я бы не так волновался за результаты голосования. Ожидание становится просто невыносимым. Часы тянутся дольше, чем все прошедшие годы. А ведь в этом 1843 году исполняется одиннадцать лет со времени памятной поездки по Европе. Возвращаясь домой на пароходе „Сулли“, я познакомился с одним английским физиком. Мы разговори-



лись от нечего делать и, в частности, коснулись электричества. Этакая ни к чему не обязывающая беседа, что, мол, на смену эпохе пара приходит эпоха электричества, что во многих странах работают над использованием электричества для передачи сообщений, что все существующие способы — и те, что насчитывают сотни лет, и совсем новые, — к сожалению, не совершенны.

— Это правда, попытки передавать сообщения на расстояние известны с давних пор. Древние греки и римляне пользовались факельной сигнализацией, а африканские барабаны и до сих пор не вышли из употребления, — подхватил благодатную тему Вайль. Ему хотелось увести разговор в сторону, так как он хорошо знал болезненную реакцию друга на неудачи. Морзе никак не удавалось дать практическую жизнь своему изобретению в то время, как в Англии, Германии, Франции и России куда менее удачная и надежная аппаратура вызвала всеобщий восторг, ее изобретателей всячески поощряли, предоставляли им средства на строительство и совершенствование своих систем. Даже устаревший семафорный оптический телеграф братьев Шатп, восхищение которым было объяснимо в начале XIX века, когда его единственными конкурентами были конные курьеры, все еще действует. „А разве он может сравниться с телеграфом Морзе? — с горечью думал Вайль. — Недаром язвительные критики называют оптический телеграф „дневным“. Ночью он становится совершенно бесполезным: система высоких башен с тремя подвижными рейками, изменяющими свое взаимное расположение в соответствии с той или иной буквой алфавита, рассчитана на прямое зрительное восприятие. Подумать только, у нас во Франции имеется около пятидесяти передаточных станций оптического телеграфа и строятся новые, а об изобретении! Сэма никто и знать не знает!“

Голос друга вывел его из задумчивости:

— Помнишь мои первые экспери-



менты? Я натягивал провода между старыми мольбертами — они заменяли телеграфные столбы. Я был так увлечен работой над аппаратом, над которым раздумывал целых три года, что от счастья совершенно не обращал внимания на более чем сдержанное отношение ко всему происходящему моих коллег-профессоров.

— А какой у тебя был вид! Рабочий в замызганном халате, а не почтенный профессор, заведующий кафедрой рисования в Нью-Йоркском университете. Некоторые вообще считали, что решение поручить тебе кафедру было по меньшей мере легкомысленным.

Надо сказать, что к заведыванию кафедрой Морзе пришел далеко не сразу. Первые три года после возвращения из Европы были временем серьезных финансовых затруднений. Он овдовел, на его иждивении было трое детей, и ему приходилось браться за всякую случайную работу, чтобы кое-как свести концы с концами. Не могло быть и речи о работе над изобретением, замысел которого полностью созрел еще в 1832 году на океанском пароходе по дороге домой. А в Европе уже шли успешные опыты по использованию электричества для передачи сообщений на расстояние. Видимо, идея носилась в воздухе. Бывают замыслы, которые требуют вы-

держки, как хорошее вино. Им нужно „вылежаться“. Возможность, поначалу очевидная далеко не каждому, в определенный момент находит отклик у многих. Именно так обстояло дело с электрическим телеграфом. Первый проект возник еще в середине XVIII века, но только сто лет спустя идея передачи сообщений по проводам с помощью электрических сигналов „созрела“ и стала настоящим научным „поветрием“.

Как известно, магнитная стрелка отклоняется в магнитном поле, создаваемом электрическим током. Это явление легло в основу многочисленных устройств, которые начали появляться в разных странах. Конечно, аппаратура, предлагаемая различными авторами, отличалась своими деталями и отдельными решениями, но принцип действия был один: все буквы алфавита располагались на часовом циферблате, а магнитная стрелка, отклоняясь то сильнее, то слабее в зависимости от силы подаваемого тока, указывала на нужную букву. Во время приема сообщения приходилось

внимательно следить за колебаниями стрелки и регистрировать буквы в соответствии с ее положением в данный момент. Было много ошибок, часто показания стрелки воспринимались неправильно, и тем не менее аппаратура получила практическое применение, хотя и не слишком широкое.

— А я, — вновь заговорил Морзе, — во что бы то ни стало хотел довести свой телеграф до конца. Я понимал, что из-за трехлетней задержки другие изобретатели опередили меня, их аппараты, значительно менее совершенные, чем мой, работают. А мой? Я провел первую демонстрацию своего телеграфа и получил на него патент в 1837 году, то есть через пять лет после рождения и разработки исходного замысла! В этом же году Кук и Уитстон запатентовали другую систему электрического телеграфа. Причем им сразу же удалось опробовать его: они построили в Лондоне линию между двумя железнодорожными вокзалами. У меня же — патент и ничего больше, — закончил с досадой Морзе.

— Но ведь твои усилия на этом не закончились, — напомнил ему Вайль.

— Потом ты долго и кропотливо работал над кодом, телеграфной азбукой. Кстати, и я тебе в этом немного помог. И мне кажется, что настоящей сенсацией будет все вместе взятое, так как...

— Видишь ли, — перебил его Морзе, — я боюсь, что конгрессмены не сумеют разобраться в принципе действия моего аппарата, а из точек и тире телеграфной азбуки у них не получатся слова. Ты уверен в том, что описание изложено просто и ясно?

— Проще некуда, — успокоил его Вайль. — Да в конце концов, не в нем суть. Ты же знаешь, что в наш стремительный век „время — деньги“, а твой телеграф дает возможность быстро передавать сообщения, имеющие большое значение для промышленников, торговцев и банкиров. И если они увидят преимущества твоей аппаратуры — наша взяла! Однако, если хочешь, я могу в сотый раз повторить, как изложен принцип дейст-



вия аппаратуры для конгрессменов. Начнем с передатчика. Он снабжен прерывателем, т.е. „ключом“. Передаточная станция соединяется проводом с приемником, снабженным электромагнитом и самописцем. Под ним равномерно передвигается бумажная лента. В цепь передатчик-приемник подключена электрическая батарея. Что происходит дальше? После нажима „ключа“ в передатчике замыкается цепь, и ток течет к передатчику; электрический сигнал, посылаемый из передатчика, заставляет электромагнит прижать самописец к бумажной ленте. В результате короткого нажатия на бумаге появляется точка, а при длительном нажиме „ключа“ самописец наносит на бумагу тире. Вот и вся премудрость. Точка — тире, точка — тире, точка — тире!

— Хорошо, что хоть тебе ни при каких обстоятельствах не изменяет чувство юмора, — вздохнул измученный неизвестностью профессор Морзе.

* * *

Конец XIX века. Большая электротехническая выставка в Нью-Йорке. Все присутствующие застыли в ожидании. Впервые в мире будет отправлена телеграмма, которой предстоит обойти вокруг света и вернуться в Нью-Йорк. В ложах сидят почетные гости, среди них сам Эдисон. Он охотно подчеркивает, что когда-то, в прошлом, работал телеграфистом и ввел некоторые усовершенствования в аппарат господина Морзе.

8 часов 40 минут утра. Телеграмма отправляется в кругосветное путешествие. Ее маршрут: Нью-Йорк — Монреаль — Лондон — Лиссабон — Гибралтар — Мальта — Александрия — Суэц — Бомбей — Мадрас — Сингапур — Шанхай — Нагасаки — Токио — Лос-Анджелес — Сан-Франциско — Ванкувер — Виннипег — Нью-Йорк.

Этот момент был вершиной успеха аппарата, называемого повсюду „морзе“, и его автора. Когда в 1843 году Конгресс США все-таки предоставил Самюэлю Морзе средства на строительство опытной телеграфной линии,



его радости не было границ. Работы продолжались всего несколько месяцев, и уже 24 мая 1844 года была открыта шестидесятикилометровая линия, связывающая Вашингтон с Балтимором. Так началась блестящая карьера телеграфа, созданного художником, профессором живописи и рисования. Через год первые телеграфные линии появились во Франции, через два — в Австрии и Бельгии, а через три — в Германии. Затем пришла очередь других континентов. Далеко не сразу удалось связать Европу с Америкой. Много было поисков, много неудач, и наконец труды увенчались успехом: по дну Атлантического океана проложили кабель, соединивший оба континента. Возникла всемирная телеграфная сеть.

— Телеграмма вернулась! — раздался вдруг чей-то восторженный крик.

За шестьдесят две минуты она обошла земной шар и в 9 часов 42 минуты возвратилась в Нью-Йорк.

ЕЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ



ЭВРИКА, ИЛИ ОТКРЫТИЯ РОЖДАЮТСЯ В ВАННЕ

Как гласит предание, древнегреческий ученый Архимед открыл свой известный закон... в ванне. Нежась в воде, он раздумывал над решением задачи, которую задал ему правитель Сиракуз Гиерон II. Дело в том, что Гиерон II заказал известному золотых дел мастеру корону и дал на ее изготовление определенное количество золота. Корона получилась отменная, однако, правителю донесли, что ювелир сделал ее из серебра и только сверху покрыл золотом. Как проверить справедливость обвинения, не сломав короны? В этом и заключалась трудность задачи. Архимеду удалось найти ответ с помощью закона, открытого во время купания, и, говорят, что на радостях он выскочил из ванны чуть ли не нагишом и помчался через весь город к королевскому дворцу с восторженным криком: „Эврика! Эврика!“ („Нашел! Нашел!“).

Из этой поучительной истории напрашивается вывод, что пристальный взгляд вокруг, хотя бы в пределах

ванной комнаты, принесет тебе немало нового.

Итак, экскурсия в ванную. Открой кран ипусти холодную воду тонкой струей. И тут сразу же возникнет несколько вопросов.

Вопрос I. Почему по мере удаления от отверстия крана струя становится все тоньше?

Вопрос II. Почему на некотором расстоянии от отверстия струя разбивается на отдельные капли?

В связи с этим мне вспомнился один опыт, неизменно производящий на меня впечатление черной магии. И ты тоже можешь повторить его: сухой пластмассовой расческой энергично проведи по сухим волосам, а затем поднеси расческу к струе. Струя притянется к расческе!

Вопрос III. Почему расческа притягивает струю воды, текущей из крана? Могут ли притягивать ее другие предметы? Возьми столовую ложку. Поднеси её к струе. Течение не изменится, но если ложка соприкоснется со струей так, как показано на рисунке, то струя сразу же изогнется.

Вопрос IV. Почему, огибая ложку, вода изменяет направление своего движения?

По-моему, я задал тебе достаточно вопросов, над которыми стоит задуматься. А теперь приготовь ванну. Открой краны с холодной и горячей водой, отрегулируй температуру и налей немного пенообразующего средства или шампуня. Ванна наполнилась, пена стоит шапкой, все готово. Бултых в воду! Брр, а вода-то в ванне холодная! Чудеса, да и только: из крана течет совсем не такая горячая вода, как сначала, хотя ты ее так тщательно отрегулировал.

Вопрос V. Почему понизилась температура воды, текущей из кранов? Ты, наверное, заметил, что вода



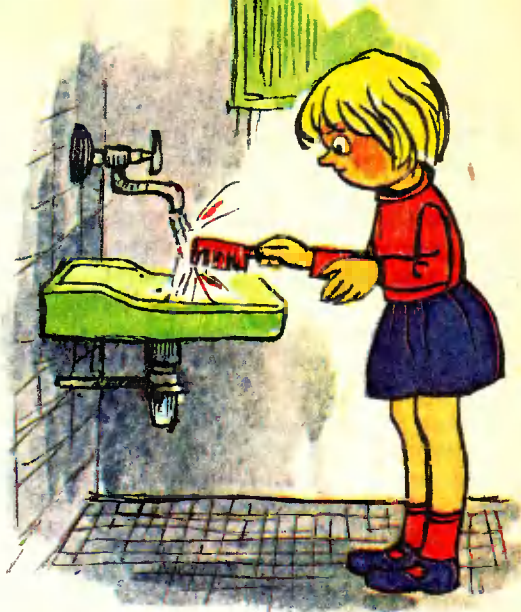
показалась тебе холодной только после погружения. Пена была вполне теплая.

Вопрос VI. Почему пена в ванне с холодной водой кажется более теплой? (Кстати, в горячей ванне пена кажется холоднее воды. Почему?)

... Нужно спасать положение. Не замерзать же в холодной ванне. Поверни на полную мощность кран с горячей водой. Чувствуешь, как разливается приятное тепло? Конечно, чувствуешь, но не всем телом. Вода становится ощутимо теплее сверху, ближе к поверхности, а не всюду одновременно. Нужно ее перемешать.

Вопрос VII. Почему при добавлении горячей воды температура в ванне повышается прежде всего у поверхности?

Можно добавить горячую воду по-другому, так, чтобы она равномерно смешивалась с холодной. Для этого воспользуйся душем, только его надо поставить под правильным углом. Коль уж речь пошла о душе, сделай простой опыт. Погрузи душ в воду, направляя его слегка кверху. Струи воды, бьющие из душа, останутся под водой, но если душ поднять еще больше кверху, струи начнут бить гораздо выше, заливая стены и потолок ванной комнаты (поэто-



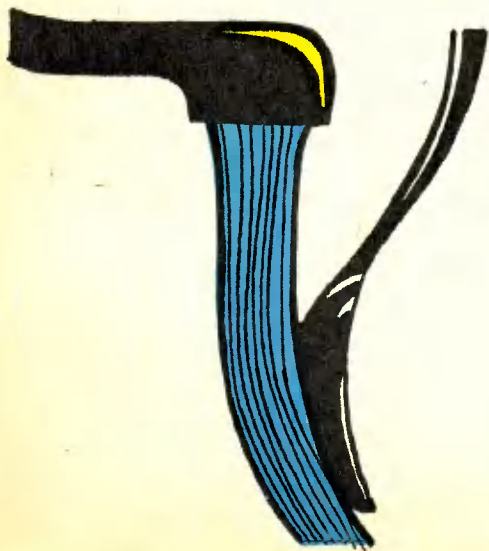
му при проведении опыта нужно быть осторожным).

Вопрос VIII. Почему в воде струи из душа движутся гораздо медленнее, чем в воздухе?

ОТВЕТЫ

Вопрос I. Сам факт существования струи объясняется взаимным притяжением молекул воды (так называемой силой сцепления). Если бы не действие этой силы, вода существовала бы исключительно в виде пара, не была бы в состоянии образовать жидкость. Силы сцепления удерживают молекулы воды вместе, при этом образуются капли, а в определенных условиях — струи. Вода из открытого крана падает вниз под действием силы притяжения Земли. Во время падения она приобретает ускорение, т.е. течет все быстрее. Один и тот же объем воды по мере удаления от крана проходит за единицу времени все больший путь, т.е. вытягивается в длину, а поскольку притяжение молекул не исчезает, и „держит“ воду, то чем дальше от крана, тем тоньше становится струя.

Задача для любителей поломать голову: попытайтесь представить это явление более точно, т.е. найдите



уравнение, описывающее форму суживающейся струи. Это не так просто, но советую попробовать.

Вопрос II. Чем дальше от отверстия крана, тем с большей скоростью движется данный объем воды. Струя истончается (см. ответ на первый вопрос). Может ли истончение продолжаться без конца? Силы сцепления, действующие между молекулами воды, имеют весьма ограниченный диапазон (дальность) действия. Иначе говоря, их влияние на большом расстоянии настолько мало, что им можно пренебречь. При сильном сужении струя в конце концов прерывается и тогда — именно из-за уменьшения силы сцепления — вместо нее появляются отдельные капли. Если ты в общих чертах понял это объяснение, то попробуй объяснить наблюдаемый эффект, пользуясь понятием „поверхностное натяжение“.

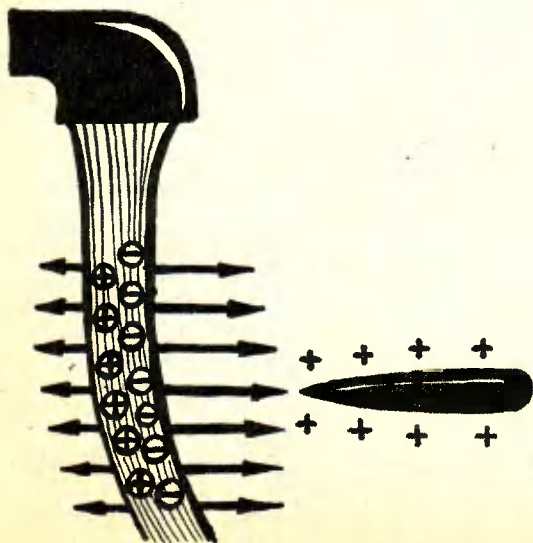
Вопрос III. Сухая расческа, потертая о сухие волосы, электризуется и становится источником электрического поля. Под действием этого поля происходит незначительное смещение электрических зарядов в струе воды (так называемая диэлектрическая поляризация). Вблизи расчески собираются заряды с противоположным знаком, а в некотором удалении — с таким же, что и у нее. Сила вза-

имодействия между зарядами уменьшается пропорционально отдалению их расстоянию, и расческа сильнее притягивает заряды, расположенные в непосредственной близости (с противоположным знаком), чем отталкивает одноименные заряды, находящиеся вдали от нее. Равнодействующая сила направлена к расческе, и потому струя изгибается в ее сторону. Кстати, на этом же принципе основано притяжение обрезков бумаги, соломы и т.п. любым наэлектризованным телом.

Вопрос IV. И данный эффект — результат взаимного притяжения молекул. На этот раз молекулы воды притягиваются атомами металла, а так как силы сцепления не позволяют воде распасться на капли, вся струя обтекает поверхность ложки, двигаясь криволинейно.

Вопрос V. Когда из остывшего крана начинает течь горячая вода, его части под воздействием нагревания расширяются (тепловое расширение). В результате отверстие, через которое поступает вода, уменьшается, и вода замедляет течение. Чтобы избежать этого, нужно переждать некоторое время после открытия крана, дать ему нагреться и лишь затем отрегулировать температуру воды.

Вопрос VI. Показания термометра не совпали бы с твоими ощущениями. Пена, состоящая главным образом из воздуха, обладает более низкой теплоемкостью, чем вода. Поэтому даже очень холодная пена способна отобрать у человеческого тела значительно меньше тепла, чем слегка охлажденная, вернее, прохладная жидкость (в особенности вода) которой свойственна сравнительно высокая удельная теплота. Таким образом, ощущение холода или тепла при соприкосновении нашего тела с телами, имеющими иную температуру, зависит от двух факторов: разницы температур и количества тепла, кото-





рым могут обмениваться тела, приходящие в соприкосновение. Надо сказать, что с последним фактором связываются, в свою очередь, два механизма: первый — это упоминавшиеся выше различия в удельной теплоте, а второй — теплопроводность, т.е. скорость, с которой тело переносит внутрь тепловую энергию, полученную снаружи (или наоборот). И тут снова возникает вопрос: почему окружающие нас металлические предметы наощупь гораздо холоднее деревянных?

Интересно, не правда ли? Над всем этим стоит задуматься и провести соответствующие опыты.



Вопрос VII. На этот раз причина происходящего — тепловое расширение воды. Нагретая вода расширяется, становится менее плотной. Поэтому горячая вода легче холодной и поднимается кверху, а холодная, как более тяжелая, опускается вниз.

Вопрос VIII. И снова мы имеем дело с силами молекулярного взаимодействия. Ими объясняется внутреннее трение во всех жидкостях и газах — так называемая вязкость. Есть такая игра (к сожалению, я забыл, как она называется): водящий находится в кругу, он должен пробиться через заслон ребят, взявшихся за руки. Если бы ребята не держались за руки, задача была бы легче легкого: водящий мог бы пробежать между ними. Но крепко сплетенные руки преграждают путь, и о них разбиваются все усилия водящего. Очень похожая картина наблюдается в жидкостях и газах. В газах сцепление молекул слабое из-за того, что они находятся на большом расстоянии друг от друга. Поэтому струя воды легко преодолевает газовый заслон. А в воде расстояние между молекулами очень мало, сила сцепления велика, и струя, испытывая большее сопротивление, замедляет свое течение. Ты, наверное, обратил внимание летом на пляже, насколько труднее бежать по воде, чем на открытом воздухе. И если тогда ты не задал себе вопрос: почему? — сделай это сейчас.

Вот какие вопросы задала тебе ванная комната. Почувствовал ли ты, что становишься умнее, отвечая на них?

ЗЫГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ



ЖЕЛЕЗО В НАШЕЙ ЛАБОРАТОРИИ

Вы когда-нибудь слышали о симпатических чернилах? Если нет, я вам объясню, что означает этот термин. Это чернила, которые обнаруживаются лишь под воздействием тепла или соответствующих реактивов.

Вот два рецепта чернил, которые становятся заметными под влиянием соединений железа. В обоих случаях проявителем будет разбавленный раствор хлорида железа — FeCl_3 . Вата, насыщенная этим реактивом, продается в аптеке.

Если вы не достанете вату, не огорчайтесь. Вы, как опытные химики, прекрасно справитесь с подобной задачей сами.

Для этого растворите 1 г железных опилок в 10 см³ соляной кислоты и добавьте в этот раствор 2 см³ азотной кислоты или 4 см³ перекиси водорода, так называемого пергидроля.



Теперь надо приготовить чернила.

Одни из них — 1% раствор роданида калия или аммония. Писать лучше всего толстым пером или тонкой кисточкой. Написанный текст, невидимый простым глазом, нужно намочить FeCl_3 с помощью ватки или промокашки, и буквы, насыщенные раствором роданида, приобретут красный цвет.

Другие чернила, которые также проявляются при помощи треххлористого железа, представляют собой 0,5% раствор салициловой кислоты в 50% спирте.

Салициловая кислота иногда продается в аптеке. В качестве чернил



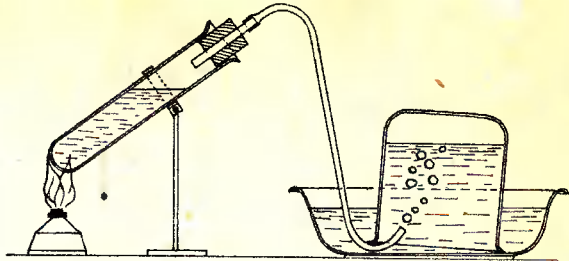
можно воспользоваться также и одним салициловым спиртом. После проявления он дает голубой цвет, характерный для реакции хлорида железа с салициловой кислотой.

Этими чернилами можно наполнять фломастеры. Конечно, сначала фломастер надо как следует промыть спиртом или денатуратом и только потом заново наполнить нашими чернилами. Иногда промывания недостаточно, и часть, пропитанную красителем, нужно заменить кусочком обычной или целлюлозной ваты. Однако игра стоит свеч, так как фломастер, наполненный симпатическими чернилами, очень удобен в обращении и написанные им буквы хорошо читаются.

Описанные выше реакции хлорида железа с роданидом аммония или салициловой кислотой очень чувствительны, и с их помощью легко определить присутствие соединений железа Fe^{3+} . Описанным методом можно воспользоваться и при обнаружении соединений Fe^{2+} , если их окислить до соединений Fe^{3+} .

Для этого 1 см³ используемого раствора следует кипятить несколько минут в 5 см³ обыкновенной перекиси водорода и после того, как жидкость остынет, добавить несколько см³ раствора роданида аммония или салициловой кислоты. Очень простые симпатические чернила представляет собой 5% раствор сульфата железа FeSO_4 . К сожалению, он оставляет желтые пятна и им можно писать лишь на желтоватой бумаге. Чернила проявляются при нагревании над плитой или электрической плиткой. Под воздействием высокой температуры места, пропитанные FeSO_4 , частично обугливаются, и поэтому опыты надо проводить осторожно, чтобы они не привели к пожару.

Для следующего опыта нам понадобится небольшая стеклянная баночка с кислородом. Кислород получают путем разложения марганцовокислого калия. В большую пробирку без трещин положите несколько ложечек марганцовки (ее можно достать в аптеке). Пробирку заткните пробкой со

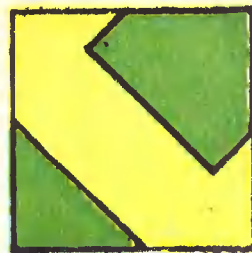
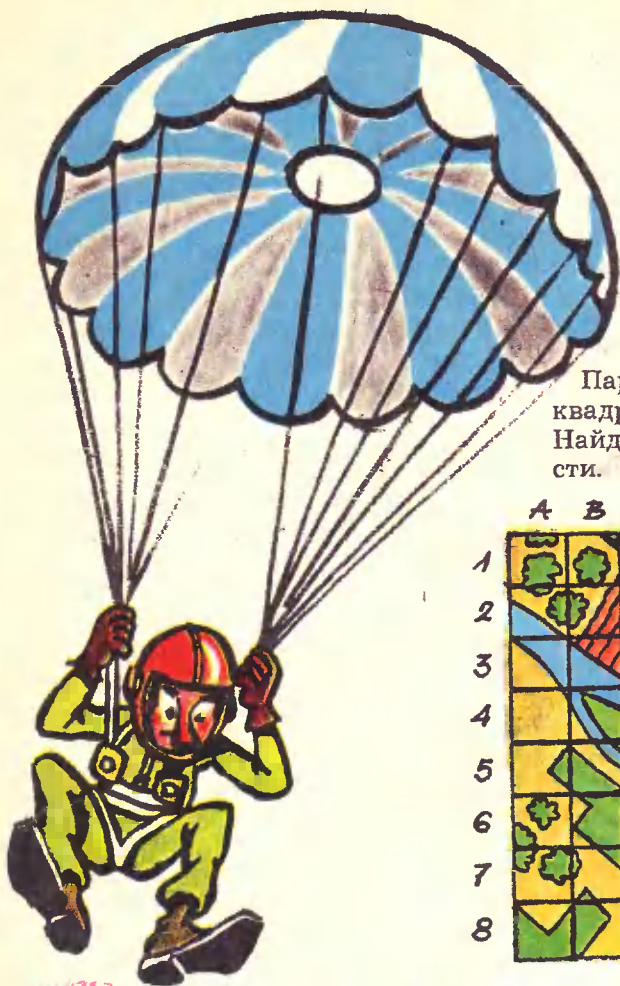


стеклянной газоотводной трубкой. На ее конец надо надеть кусок гибкой резиновой трубки длиной в 20—40 см. Пробирку закрепите наклонно в штативе или придерживайте с помощью прищепки для белья, а конец резиновой трубки поместите в банку, перевернутую вверх дном и наполненную водой. Банка, в свою очередь, должна находиться в химическом стакане или кастрюльке, тоже наполненных водой. Пробирку подогревайте равномерно над газовой горелкой или спиртовкой. Через некоторое время из резиновой трубки начнут выходить пузырьки воздуха, вытесненного из пробирки, а затем и кислорода, полученного из марганцовокислого калия.

Я еще раз хочу напомнить вам: будьте осторожны, ни на минуту не убирайте горелку и всегда проводите в очках даже самые простые опыты. Если пробирку с марганцовкой подогреть неравномерно, то температура понизится, в горячую пробирку попадет вода, и аппарат лопнет. Об этом следует помнить и при окончании реакции: прежде чем прекратить нагревание, необходимо вынуть конец резиновой трубки из воды.

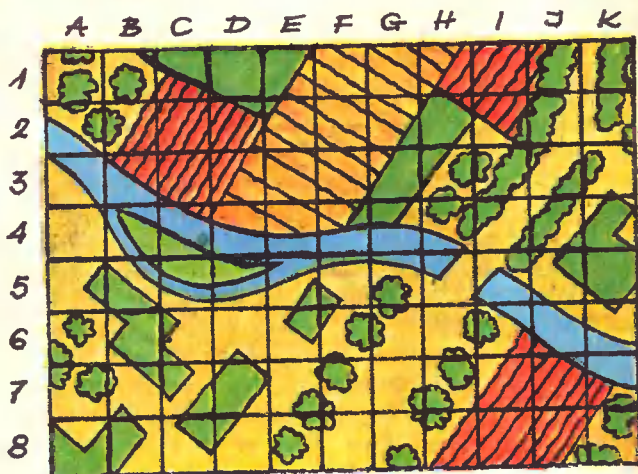
Соблюдая правила предосторожности, нагрейте докрасна в пламени горелки кусок стальной проволоки и быстро поместите его в сосуд с кислородом. Проволока начнет раскаляться все сильнее, посыпаясь искры, и железный пруток загорится. Этот эффектный опыт убедил вас, что даже железо горит. Правда, мы сожгли его не в воздухе, а в кислороде, но результат опыта очевиден. Если у вас еще остались какие-либо сомнения, посмотрите на дно банки. Там осталось немного коричневого порошка — это полученная во время опыта окись железа.

МАЦЕЙ УМИНСКИЙ

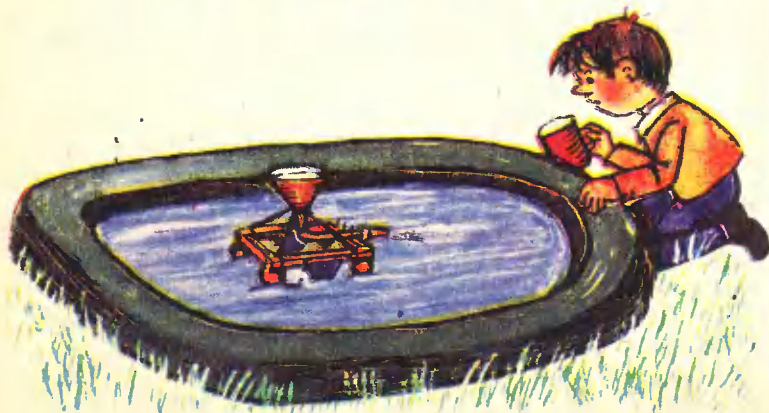


ГДЕ ПРИЗЕМЛИТЬСЯ?

Парашютист должен приземлиться в квадрате, нарисованном сверху слева. Найдите этот квадрат на плане местности.

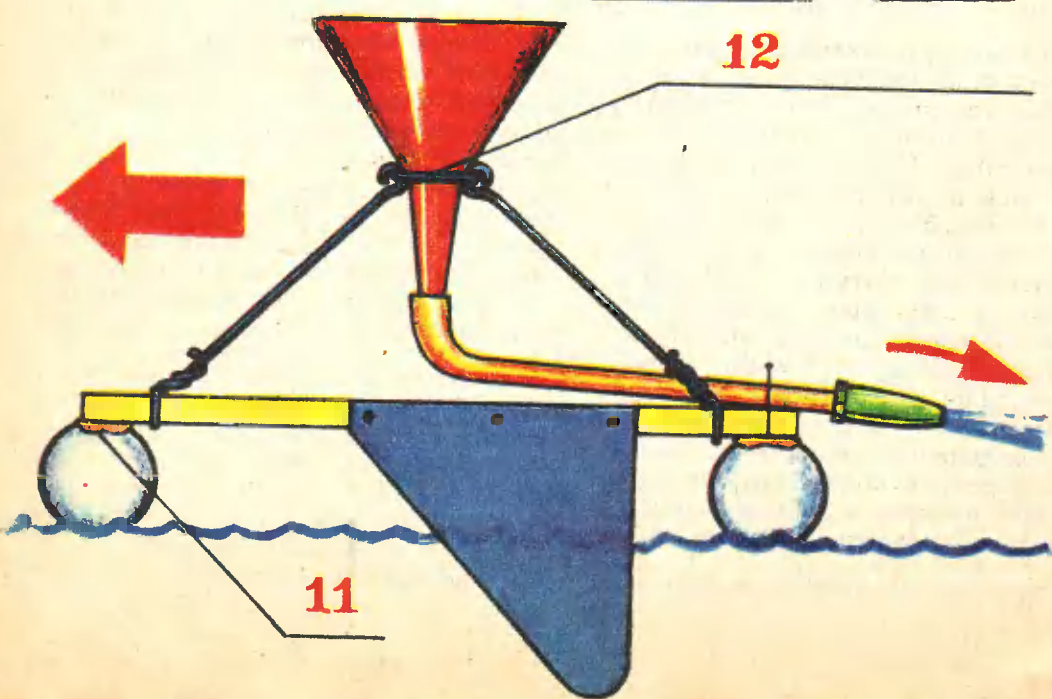
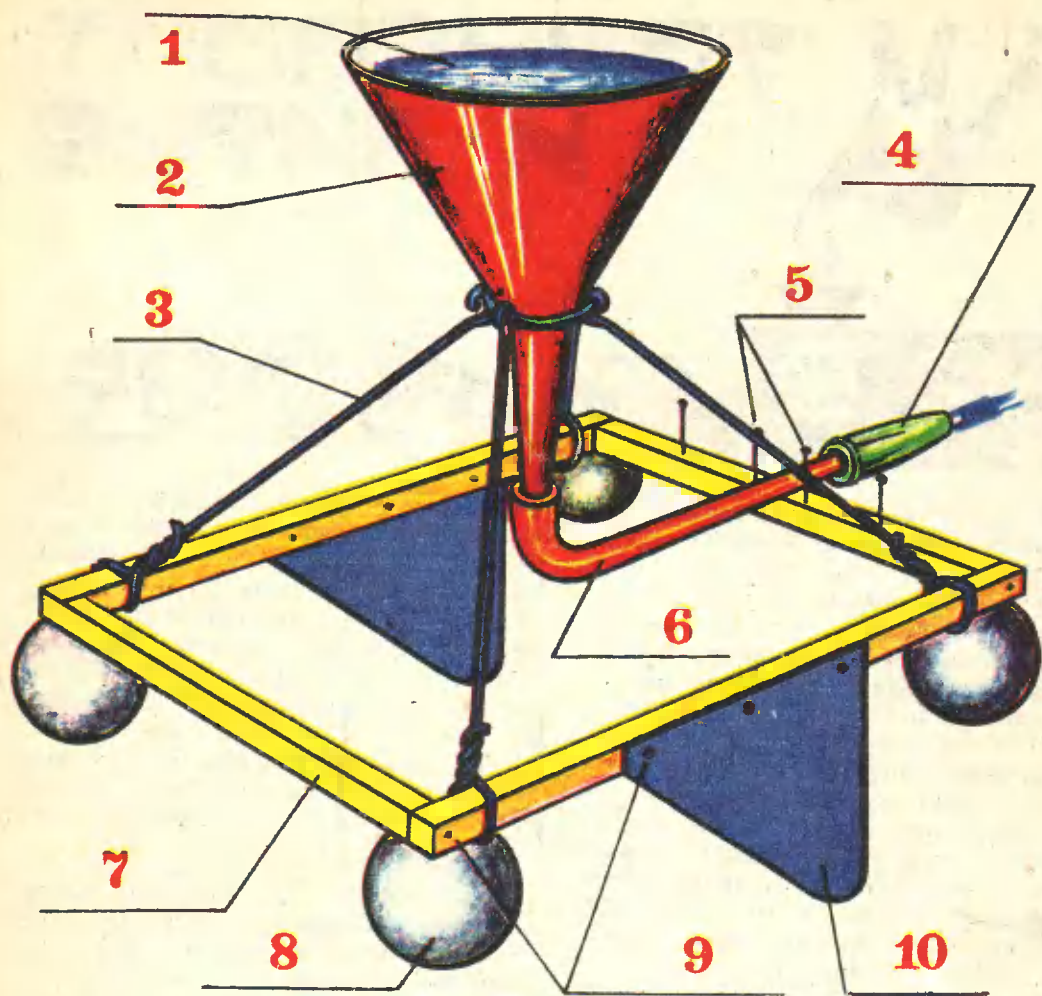


ВОДОЛАЗ



С ВОДЯНЫМ РЕАКТИВНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

- 1 — вода
- 2 — воронка
- 3 — проволока
- 4 — планки
- 5 — мячик для игры в пинг-понг
- 6 — пробка от фломастера с отрезанным концом
- 7 — булавки
- 8 — пластмассовая трубочка
- 9 — гвозди
- 10 — металлическая пластинка
- 11 — проволоочное кольцо
- 12 — воск



ТРАНСПОРТ И ЛИТЬЕ



В наши дни принято интересоваться разными машинами чуть ли не с пеленок. Поначалу юные любители угадывают марки автомобилей и мотоциклов, со временем приходит желание познакомиться с их внутренним устройством, открыть капот и узнать, что делается в его недрах. Что же предстает перед любопытным взором? Прежде всего двигатель — сердце машины. В двигателе создается тяговый момент, идущий к колесам через сцепление и коробку передач. От этих механизмов зависит правильная эксплуатация машины и безаварийная езда. Большое значение при этом имеет одна из главных отраслей производства — литейное дело.

Какова же роль литья при изготовлении автомобилей и других машин? Как говорилось выше, важнейшая часть машины — двигатель внутреннего сгорания, а в нем главенствует блок цилиндров (или картер). Здесь помещаются все основные детали рабочего механизма двигателя: коленчатый вал, шатун и гильзы цилиндров, в которые вставляются поршни. Во время работы двигателя в картере действуют большие внутренние силы и создается высокая температура, поэтому он должен обладать большой прочностью. Кроме того, внутренняя конфигурация картера очень сложна, и ее можно получить только с помощью литья.

Картеры для грузовиков и тракто-

ров, работающих в трудных условиях, отливаются из чугуна особой прочности. К тому же в них размещается больше частей, чем в картерах двигателей легковых автомобилей. Вот почему они такие большие и тяжелые. В то же время у легковых автомобилей, скажем, у польского „Фиата-126“, плюсом которого является легкость (чем меньше вес, тем ниже расход горючего), картер изготовляют из алюминиевых сплавов.

При выборе материалов для литья отдельных деталей автомобиля необходимо учитывать одновременно целый ряд факторов. Гильзы цилиндров, в которых движутся поршни, производят из материала, не поддающегося истиранию и устойчивого к высокой температуре, образующейся в результате сгорания топлива. Аналогичные требования предъявляют к материалу, предназначенному для литья поршней. Однако, требование к нему — низкий удельный вес, и поэтому на производство поршней идет сплав алюминия с кремнием, так называемый „силумин“.

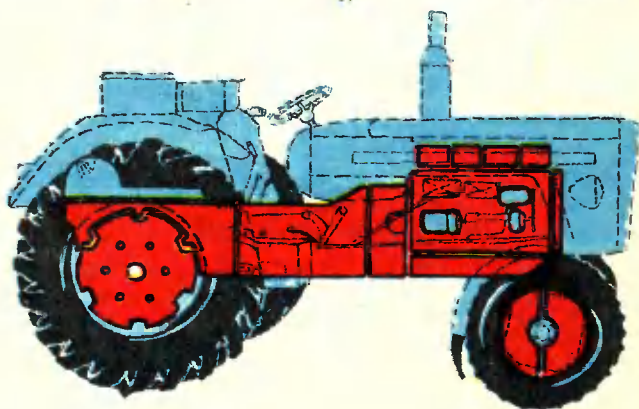
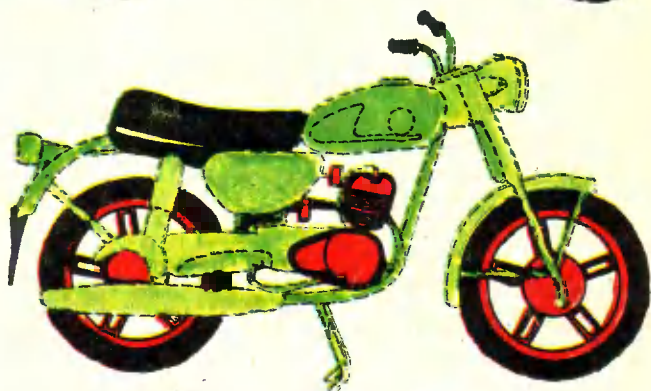
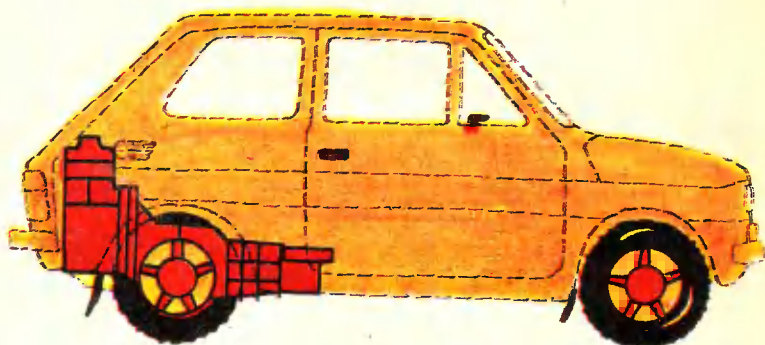
Существенной частью двигателя является также коленчатый вал. Во время работы на него действуют очень большие силы: результат давления газов, выделяющихся при сгорании топлива. Его изготовляют из особого чугуна, обладающего высокой прочностью и пластичностью.

Литье применяется и при производстве головок, герметически закрывающих картер сверху. Это отливки из чугуна (для грузовиков и тракторов) и из алюминиевых сплавов (для легковых автомобилей и мотоциклов).

Особенно важно правильно подобрать материалы при изготовлении различных частей тракторов. Эти машины служат для разнообразных целей: перевозки всевозможных материалов, сельскохозяйственных и строительных работ (в агрегате с соответствующими орудиями), в качестве привода молотилок и соломорезок; их можно переделать в бульдозеры, экскаваторы и лесозаготовочные машины. Ничего удивительного, что их конструкция должна отличаться высокой прочностью. Все хрупкие детали механизмов трактора помещают в защитные кожуха, отлитые из чугуна. К их числу относятся и картер двигателя, и его головка, и масляная коробка, и корпус муфты сцепления, и корпуса коробки передач и заднего моста (две последние детали трактора весят соответственно 135 и 144 кг). Есть еще две литые детали, не встречающиеся у автомобиля или мотоцикла. Это особые грузы на колеса. Они увеличивают сцепление колес с поверхностью и повышают грузоподъемность.

Таким образом, в конструкцию современного трактора входит несколько десятков отливок весом от 50—100 г до 100 кг и более. В общей сложности они составляют около 50% веса трактора.

На рисунках толстой линией обозначены детали различных машин, представляющие собой отливки. У легковых автомобилей (на рисунке показан польский „Фиат-126п“) и мотоциклов отливок гораздо меньше,



чем у трактора. Да и по размерам они не такие внушительные, а в качестве материала для них берут более легкие сплавы. Чаще всего это сплавы алюминия с кремнием. Выбор объясняется их высокой прочностью, низ-

ким удельным весом и большой сопротивляемостью коррозии. Кожух муфты сцепления, кожух коробки передач, корпус карбюратора и масляного насоса, головку, различные крышки, а нередко и картер двигателя отливают из сплавов алюминия с другими металлами. А ведь это только самые главные отливки.

Из алюминиевых сплавов стали отливать и ободья колес автомобилей и мотоциклов. Раньше их делали из соответственно обработанного стального листа, свернутого в кольцо и запаянного. Однако такие ободья были очень тяжелыми и их быстро разъедала коррозия. Отливки же из сплава алюминия с медью и магнием, так называемого электрола, обладают большой легкостью и прочностью, не поддаются коррозии, не требуют окраски и приятно контрастируют с черным цветом шин (например, у мотороллеров).

Любая машина состоит не только из крупных частей. В ее конструкцию входит масса мелких и мельчайших

деталей, без которых машина не могла бы двигаться. И здесь немало отливок. Они делаются, как правило, из сплава цинка с алюминием. У легкового автомобиля „Варшава-М20“, уже снятого с производства, было сорок деталей из этого сплава общим весом более 8 кг, причем их масса колебалась от 2 г до 1 кг. У современных автомобилей мелких деталей-отливок еще больше. Сюда относятся дверные и оконные ручки, клапаны и краны, подфарники, всевозможные кронштейны внутри кузова, заводские клейма и т.д. и т.п.

Работы по получению новых более совершенных сплавов неустанно ведутся во всем мире. Несметное число отливок выпускается ежедневно для нужд автомобильной промышленности. Они служат в конечном итоге одной цели — обеспечить человеку безопасное, удобное и быстрое передвижение.

МАРЕК СКОВРОН

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

КУБИК ЯЦЕКА

Саша Мотыгин из Белой Церкви просит рассказать о кубике венгерского инженера Рубика. Мы предлагаем тебе, Саша, сделать кубик, который сконструировал наш сотрудник Яцек Иваньский.

Наш кубик напоминает хорошо известный кубик Рубика, но он построен по другому принципу и куда проще в обращении, чем его знаменитый венгерский собрат.

Головоломка состоит из 26 маленьких кубиков, которые составляют один большой куб. Три поставленных друг на друга маленьких кубика образуют его ребро; 26 кубиков заполняют большой куб целиком, не хва-

тает лишь одного элемента. Его место остается свободным. Благодаря этому кубики можно передвигать по отношению друг к другу так, что каждый из них может занять пустующее пространство. Наружные грани куба раскрашены в шесть различных цветов, а все внутренние поверхности маленьких кубиков — белые. Составные части помещаются в особый футляр с решетчатыми стенками, который удерживает их на месте (рис. 4). Головоломка сохраняет свою форму и не распадается.

Игра заключается в том, чтобы, передвигая кубики с места на место,

уложить все грани по цветам. Можно также получить куб белый со всех сторон.

Первым делом нужно сделать 26 одинаковых маленьких кубиков. Нарисуйте на плотной бумаге один кубик в развернутом виде, как показано на рис. 1. Вырежьте его по контуру, намажьте клеем полоски по краям и склейте. Таким же образом сделайте остальные 25. А теперь кубики нужно раскрасить. В нашем распоряжении шесть цветов, скажем, красный, зеленый, желтый, голубой, коричневый и оранжевый. Правильный подбор цветов — дело непростое. Каждый кубик красится по-своему. Лучше всего начать с угловых кубиков. Их восемь. Раскрасьте их в следующем порядке:

Кубик 1 — три соприкасающиеся грани — в красный, желтый и голубой цвета (рис. 2А).

Кубик 2 — так же, как первый. Но ту грань, что у 1-го красная, оставьте незакрашенной (белой), а противоположную покрасьте в зеленый цвет.

Кубик 3 — так же, как 2, только на этот раз оставьте незакрашенной желтую грань, а противоположную покрасьте в коричневый цвет.

Кубик 4 — так же, как 3, только вместо зеленого цвета белый, а противоположная грань красная.

Кубик 5 — так же, как 1, но вместо голубого цвета белый, а противоположная грань оранжевая.

Кубик 6 — так же, как 2, заменив голубой цвет на белый, противоположная грань оранжевая.

Кубик 7 — так же, как 3, но вместо голубого цвета белый, а противоположная грань оранжевая.

Кубик 8 — так же, как 4, но вместо голубого цвета белый, а противоположная грань оранжевая.

Раскраска других кубиков несколько проще. В шести случаях нужно раскрасить только одну грань, причем каждую в иной цвет (рис. 2В).

У остальных двенадцати кубиков закрашивают по две грани в таких сочетаниях:

- 1 — красный с голубым,
- 2 — красный с желтым,
- 3 — красный с оранжевым,
- 4 — красный с коричневым,
- 5 — желтый с оранжевым,
- 6 — желтый с голубым,
- 7 — желтый с зеленым,
- 8 — голубой с зеленым,
- 9 — голубой с оранжевым,
- 10 — голубой с коричневым,
- 11 — коричневый с оранжевым,
- 12 — коричневый с зеленым.

А теперь сделайте сетку-футляра для кубиков. Лучше всего для этого взять плотный картон, тонкую фанеру или прочную древесно-стружечную плиту. На картоне (или фанере) начертите стенки футляра (рис. 3). Четыре стенки выполняются в соответствии с рис. 3Д, а две — по рис. 3Е.

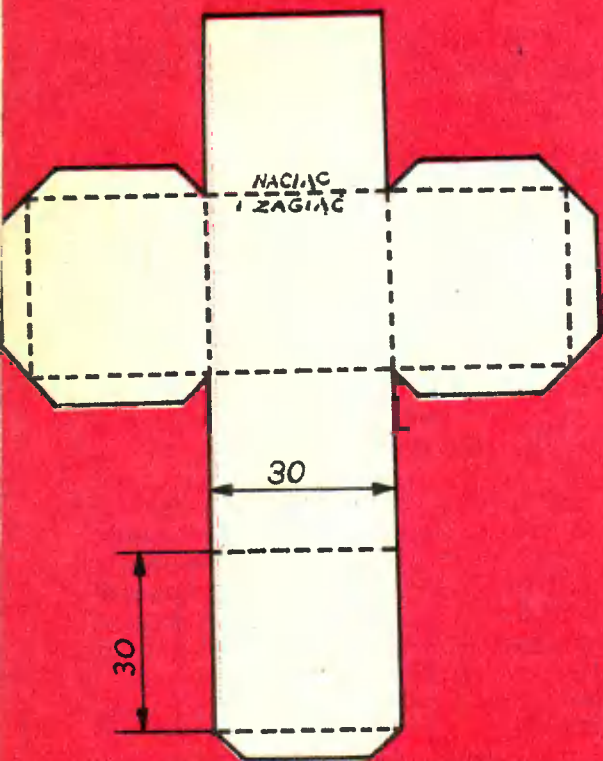
Осторожно вырежьте стенки пилой по чертежу. Квадратные отверстия в стенках сделайте следующим образом: просверлите отверстие посередине, введите в него лобзик и выпилите квадрат. Пропилив все отверстия, склейте футляр (плоскости Д и Е), как показано на рис. 4. Перед установкой верхней стенки поместите раскрашенные кубики в футляр в определенном порядке: все грани образовавшегося куба должны быть сплошными и при этом разных цветов. Когда склеенные детали высохнут можно начинать игру.

Практический совет

Раскраску кубиков можно упростить. Сначала сложите все кубики в один большой шестигранник, а потом покрасьте каждую грань в особый цвет (желтый, оранжевый, красный, коричневый, зеленый, голубой). При этом важно не допустить затеков краски с одной грани на другую.

А футляр я советую покрасить в черный цвет.

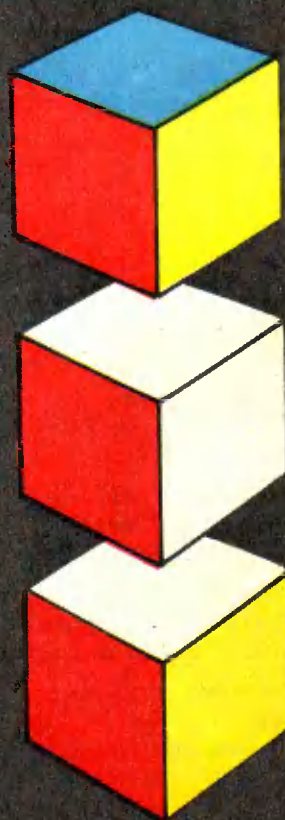
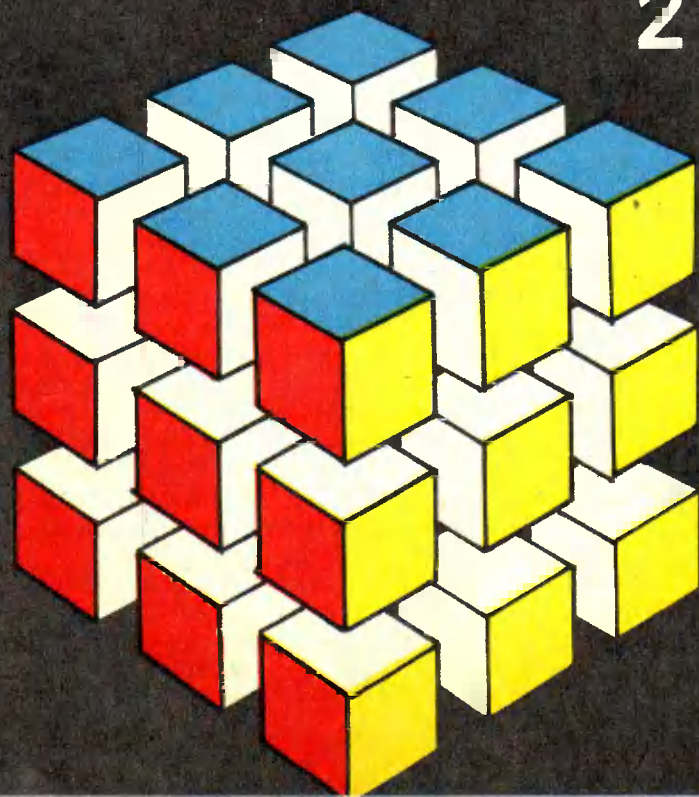
ЯЦЕК ИВАНЬСКИЙ



1



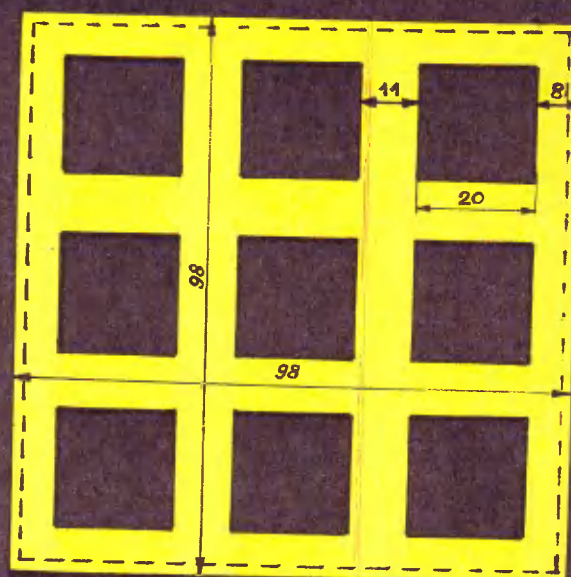
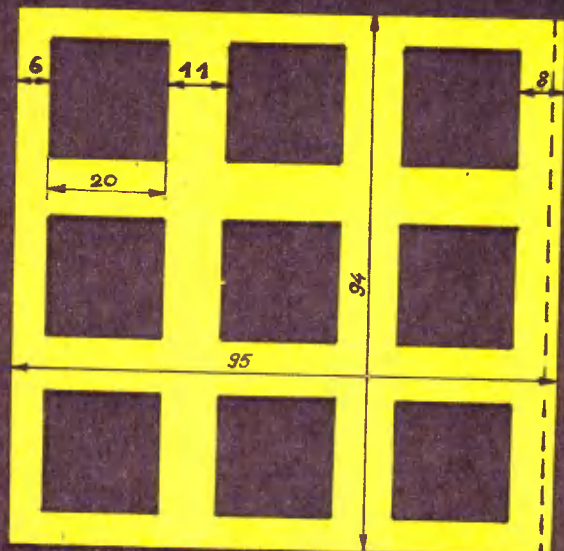
2



A

B

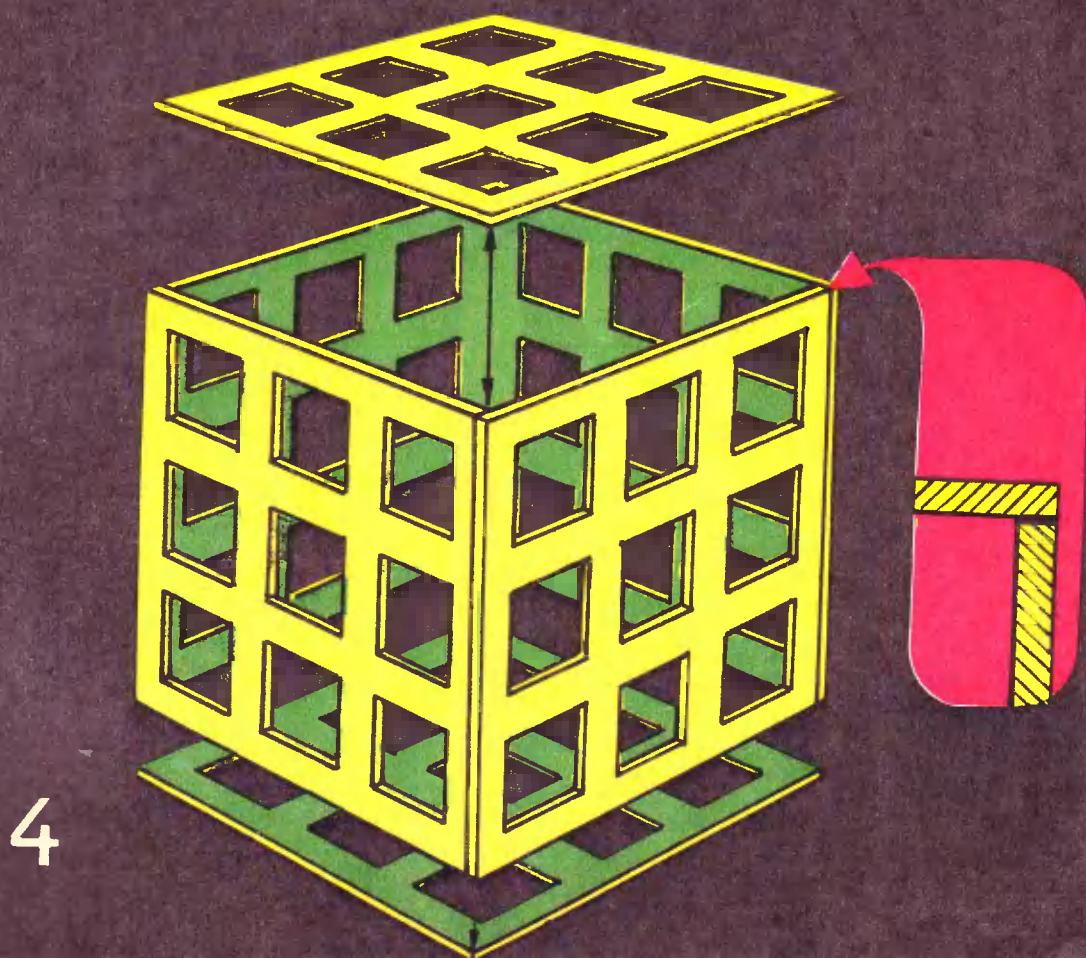
C



D

3

E



4

ХОЧЕШЬ СТАТЬ ТЕЛЕГРАФИСТОМ?

В этом номере журнала напечатан рассказ о Самюэле Морзе — изобретателе электромагнитного телеграфа.

Новый вид связи завоевал весь мир и не утратил своего значения до сегодняшнего дня. Нужно сказать, что в начале XIX века, когда рождалась эпоха электричества, патентные заявки на телеграфные аппараты были сделаны целым рядом авторов, разработавших различные более или менее удачные конструкции.

Проводились многочисленные эксперименты, основанные главным образом на соединении передатчика с приемником 24 (!) проводами. Эта цифра соответствует числу букв в латинском алфавите, так что каждая буква „обслуживалась“ отдельной линией (обратно ток шел по одному общему проводу или отводился в землю).

В качестве индикатора в принимающем устройстве применялись электроскопы, сосуды с электролитом и т.п. Телеграфы такого типа, конечно, действовали, но не были пригодны для широкого практического применения. Немыслимо даже представить себе 24-линейные системы, связывающие местности, отдаленные друг от друга на сотни километров.

Всевозможных решений и идей было множество, но им всем пришлось уступить пальму первенства

Рис. 1

- 1) электромагнит
- 2) ключ

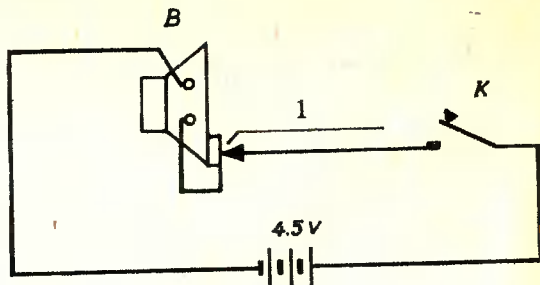
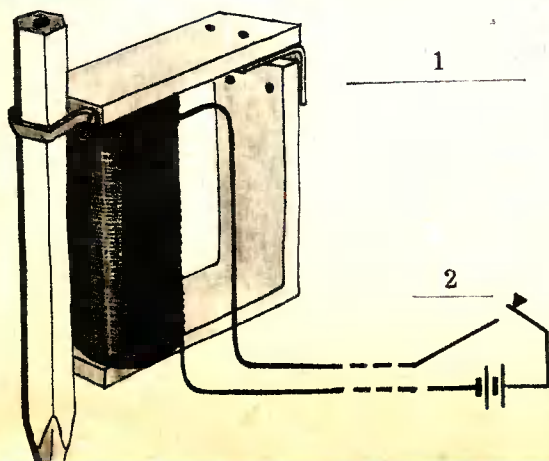


Рис. 2

- 1) прерыватель
- 2) 7 см

электромагнитному телеграфу, построенному в Соединенных Штатах Америки Самюэлем Морзе. Его аппарат был в принципе очень прост (смотри рисунок).

Представь себе обычный электромагнит, получающий питание по двум проводам от источника, находящегося на далеком расстоянии от него. К якорю электромагнита крепится карандаш... да, вот, собственно, и все.

— Стойте, стойте, — скажешь, наверное, ты. — Такой аппарат может передвигать карандаш только вверх и вниз. И если под острие карандаша положить лист бумаги, то на нем в лучшем случае появится точка, а то и дырочка...

Ты совершенно прав. Но если вместо листа бумаги под острие карандаша положить длинную бумажную ленту и равномерно передвигать ее, то на ней можно получить различные знаки.

Так, например, при замыкании цепи на одно мгновение появится точка, а при более длительном замыкании — тире. Это, конечно, не буквы, но кто сказал, что без букв нельзя обойтись? Можно договориться, что одна точка обозначает, скажем букву Е, одно тире — Т, а точка и тире вместе — А и т.д. Вот такой-то алфавит и придумал Самюэль Морзе.

Всем, кто интересуется историей электромагнитного телеграфа и хочет познакомиться с азбукой Морзе на практике, мы советуем сделать простое устройство, с помощью которого можно научиться передавать и принимать телеграфные знаки.

Аппарат состоит из телеграфного ключа (K) и зуммера (B), включен-

ных вместе в одну общую цепь (рис. 2). Работает он очень просто: нажатием ключа (К) замыкается цепь, и ток течет от батареи к обмотке зуммера. Как показано на рисунке, у зуммера два контакта — один прикреплен наглухо, а другой — подвижный. В состоянии покоя оба контакта соприкасаются. Под воздействием тока подвижный контакт отходит от неподвижного и размыкает цепь. Аппарат возвращается в начальное положение, цепь замыкается вновь, по ней идет ток, цепь опять размыкается и т.д. По своему действию аппарат напоминает электрический звонок.

Детальное устройство телеграфного ключа представлено на рисунке 3 и не требует дополнительных объяснений. Стоит только добавить, что подставка для ключа должна быть изготовлена из довольно широкого куска фанеры (около 10—15 см), иначе во время работы ключ будет недостаточно устойчив.

Нетрудно сделать и зуммер (рис. 4). Это самый обыкновенный громкоговоритель (любого типа и размеров), к которому крепят контакты. Можно даже воспользоваться испорченным громкоговорителем, например, с разорванной мембраной. Правда, ее следует подклеить бумагой. Такой громкоговоритель не годится для воспроизведения голоса или музыки, так как искажает звуки, но вполне подходит в качестве зуммера. Само собой разумеется, что его приводная система должна быть в полном порядке, т.е. неповрежденная катушка должна свободно перемещаться внутри магнита. Исправность громкоговорителя проверяют заранее, подключив к его выводам плоскую батарею. Под воздействием тока,indu-

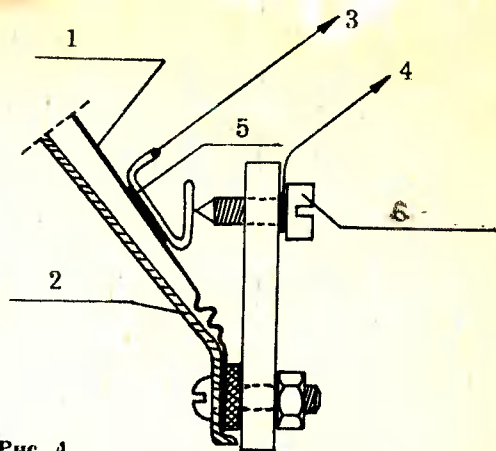


Рис. 4
1) мембрана
2) корпус громкоговорителя
3) к выводу громкоговорителя
4) к батарее
5) приклеить
6) регулировочный винт

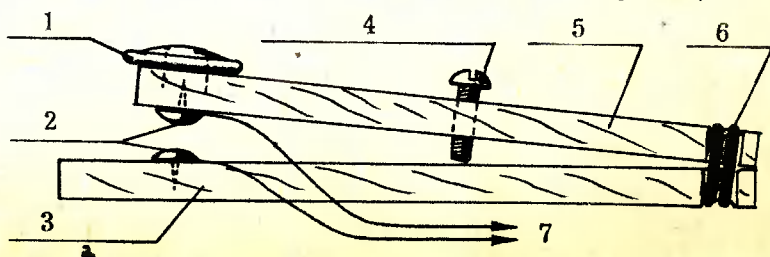
щего через катушку, мембрана немного переместится внутрь динамика или наружу.

Заодно стоит определить, какой вывод динамика нужно присоединить к положительному полюсу батареи (короткий контакт), чтобы мембрана прогнулась внутрь громкоговорителя. Этот вывод обозначаем знаком „+“. Если колебания мембран трудно определить на глаз, их можно легко почувствовать, слегка прикасаясь к поверхности пальцами.

Как показано на рисунке 4, подготовка зуммера к работе ограничивается установкой на громкоговорителе двух контактов: неподвижного с регулировочным винтом и подвижного (приклеенного к мембране динамика). Это задача совсем нетрудная. Причем необязательно полностью следовать чертежу, контакты могут быть выполнены по-разному в зависимости от имеющегося материала и изобретательности исполнителя.

Из подготовленных элементов „телеграфной“ аппаратуры собираем цепь вместе с батареей (рис. 2). На-

Рис. 3
1) пуговица
2) кнопка
3) подставка
4) регулировочный винт
5) планка
6) резинка
7) к цепи



жимая на ключ то подольше, то покороче, отчетливо передаем точки и тире, из которых состоят буквы азбуки Морзе. Если внимательно прислушиваться (зная, конечно, азбуку Морзе), можно научиться записывать на бумагу одну за другой передаваемые буквы, т.е. принимать текст сообщения.

Метод восприятия телеграфной азбуки на слух очень популярен. Так тренируются харцеры, занимающиеся проводочной и беспроволочной связью, так работают радиолюбители-коротковолновики, таким же образом пользуются аппаратурой ваши старшие товарищи, проходящие военную службу.

Давайте и мы с вами тоже попробуем.

Лучше всего заниматься небольшими группами, не более пяти человек. Один из участников (по очереди) подает сигналы, а остальные внимательно слушают и записывают буквы, соответствующие передаваемым сигналам. Важно с самого начала тренировки правильно "отмеривать" сигналы: тире должно быть в три раза длиннее точки. Пауза между элементами каждой буквы (например, между точкой и тире) равняется одной точке, а между буквами — одному тире. Более продолжительные паузы означают конец слова или предложения.

К. В.



ШАГАЮЩАЯ МАШИНА

Благодаря современной электронной технике наступил бурный расцвет роботов и механических средств передвижения. Одна из таких новинок — модель машины на шести "ногах", управляемая микропроцессором. Во время движения три "ноги" всегда касаются поверхности. Микропроцессор перерабатывает данные, получаемые от датчиков. Они доставляют ему информацию о положении каждой "ноги" машины и усилие, которое подводится

к ней. Управляет машиной водитель. Он регулирует ее положение и высоту над поверхностью, следит за работой гидравлической системы и помогает микропроцессору при выборе наиболее подходящего сочетания "ног". Когда машина движется по неровной поверхности. Водитель сидит в машине сзади. Оттуда он может определять скорость и направление машины, следить за правильной комбинацией "ног".

Машина работает от бензинового двигателя мощностью восемнадцать лошади-

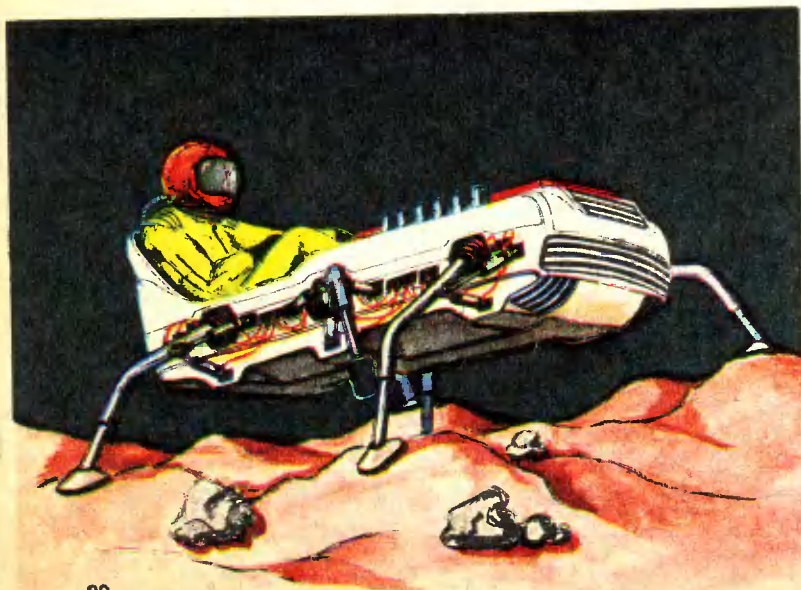
ных сил; ноги приводятся в действие гидравлической системой. Расчетная скорость — около 6 км/ч.

Явное достоинство необычайной машины заключается в том, что она движется не раскачиваясь.

Многие технические конструкции появились благодаря наблюдениям за природой, которые ведутся учеными и изобретателями. Чтобы создать модель машины, движущейся без раскачивания по неровной местности, конструкторы проанализировали движение шестиногих насекомых и лошади, идущей шагом, рысью и галопом.

Оказывается, что насекомые, передвигающиеся равномерно, опираются о поверхность по крайней мере тремя конечностями. Лошадь, идущая шагом, опирается то на две, то на три ноги.

Поэтому, чтобы сохранить устойчивость движения, в шагающей конструкции был применен принцип постоянной опоры на три ноги. Машина предназначена для передвижения по труднопроходимой, неровной местности, где не пройдут другие машины на колесном ходу.



Веселая математика

АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

Путешественник отправился в путь. Пройдя один километр на юг, он свернул налево, на во-



сток, точно под прямым углом, снова прошел один километр и опять повернул под прямым углом налево, на север. Преодолев еще один километр, он с удивлением обнаружил, что вернулся к исходной точке своего путешествия.

Вопрос, который я тебе задам, может показаться странным. На рисунке изображены два путешественника. Который из них, по твоему мнению, является героем нашей

задачи? Не думай, что это задача-шутка. Стоит немножко подумать, и ты найдешь правильное решение. Если же тебе это не удастся, загляни в ответ.



Ответ.

В какой точке земного шара может произойти такой случай? Конечно, только на Северном полюсе. Почему? Посмотри на глобус. Параллель, описывающая Северный полярный круг, образует с пересекающими ее меридианами треугольники, вершина которых лежит на Северном полюсе.

Рассмотрим один из таких треугольников. (Он точно воспроизводит путь, пройденный нашим путешественником).

Оказывается, что у этого треугольника два прямых угла! Но известно, что ни один треугольник, лежащий в плоскости, не может иметь двух прямых углов. Только у треугольника, изображенного на сферической поверхности, сумма углов превышает 180° .

А условиям нашей задачи будет соответствовать только такой треугольник, вершина которого находится на Северном полюсе: две его стороны идут с севера на юг, а третья — с запада на восток. Потому-то героем нашей задачи будет путешественник в шубе: на Северном полюсе всегда стоит сильный мороз.

В номере: 1 — За шестьдесят две минуты вокруг света. 2 — Интересные опыты по физике. 3 — Химия. Железо в нашей лаборатории. 4 — Для самых маленьких. Водолаз с реактивным двигателем. 5 — Транспорт и литье. 6 — Уголок юного конструктора. Кубик Яцека. 7 — Хочешь стать телеграфистом? 8 — Шагающая машина. 9 — Веселая математика. 10 — 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

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава

Абонементный ящик 1004

Телефон 26-61-31

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

Цена 35 коп.

Найдите, что общего между нарисованными игрушками и обозначенными устройствами.

Ответы присылайте на почтовых карточках с надписью „Викторина — 1/84“. Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. „Горизонты техники для детей“.

ВИКТОРИНА

1



A



B



C



2



D



E



4



5

