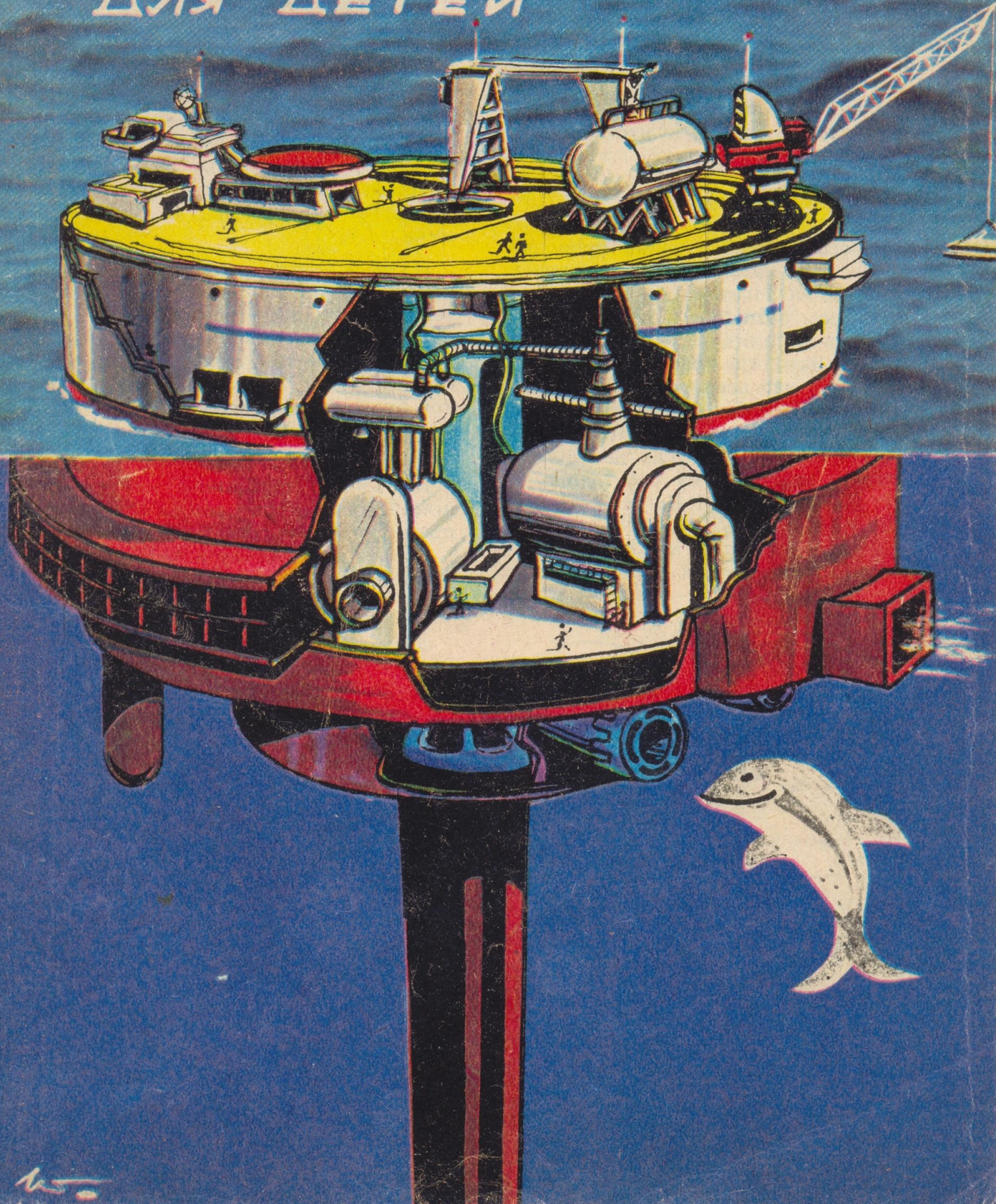


Горизонты техники для детей

1

(248)
1983



150

ЦАРИЦА НАУК

Я хочу рассказать вам об одном уроке математики, который состоялся много лет тому назад. Страшно даже подумать, как давно это было. И все же, наверное, вы найдете в рассказе немало такого, что не изменилось за долгие годы и что получит отклик в ваших сердцах.

Фрабец

Профессор Фрабец начал преподавать у нас математику в третьем классе лица. Мальчишки из четвертого класса, зазнайки и воображалы, без конца пугали нас, что уж он-то покажет нам, где раки зимуют, и выжмет из нас все соки (они за это ручаются головой). О, «Птица» (так они прозвали учителя) — это истинное наказание божье. Он не делает поблажек даже своему собственному сыну. Родному сыну! Вы можете себе это представить?

Мы тряслись от страха, слушая мрачные предсказания наших много-

опытных товарищей. И уже заранее приходили в отчаяние. У нас и так жизнь была несладка, а тут еще!...

Оказалось, что словам обманщиков и зазнаек из четвертого класса не стоило придавать значения. Но об этом мы узнали потом. А когда профессор Фрабец впервые вошел в наш класс и, размахивая портфелем, подошел к кафедре, нас охватила паника.

В сером костюме, с гладко зачесанными седеющими волосами, с бдительно торчащим носом, на котором холодно поблескивали стекла очков, державшийся так, словно аршин проглотил, — он уже самой своей осанкой будто бы подтверждал наши наихудшие опасения... Ох, и достанется нам от него!

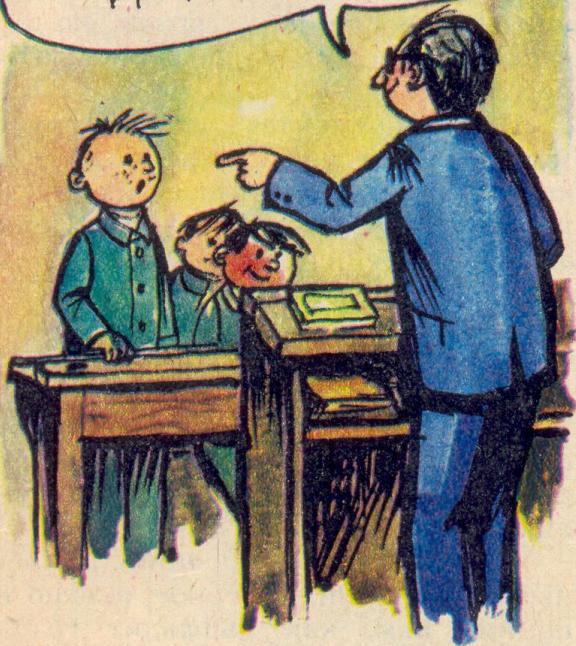
Но ничего страшного не произошло. Первый урок прошел без кровопролития. Очень странный урок.

Сделав переключку и записав наши фамилии в толстый блокнот, «Птица» просто-напросто прочел нам лекцию. Ему, мол, выпала трудная и ответственная задача научить нас, наконец, математике, о сущности и задачах которой мы, по его мнению, не имеем ни малейшего понятия. Но он — покорный слуга этой прекрасной, насчитывающей более 6 тысяч лет науки, — постарается нам все растолковать. Мы можем не сомневаться на этот счет, но должны помнить, что без математики будем обречены на гибель.

Нет такой области жизни, куда не проникла бы математика. Возьмите, к примеру, технику, физику, астрономию. А строительство? Или, мои дорогие,



НАЧИНАЕТСЯ ИГРА!
ВЫПАЛ НОМЕР-
ДВАДЦАТЬ ДВА



воздухоплавание и мореплавание? Да, да, господа (он так и обратился к нам: господа!), математика — царица всех наук. Затем он сказал, что нам придется заниматься как следует, а не то будет плохо. И давайте говорить без обиняков, — никакого лоботрясничества, никаких дурацких фокусов. Он, профессор Фрабец, — стреляный воробей, провести себя не позволит, запомните раз и навсегда. А по отношению к лентяям он будет неумолим. Не - у - мо - лим! Будьте любезны, господа, зарубите себе на носу.

И действительно, «Птицу» обмануть было невозможно. Какие уж там фокусы, если он все замечает, все слышит. Мгновенно улавливает каждую попытку несчастного — вызванного к доске — посмотреть в сторону, обнаруживает шпаргалку за обшлагом рубашки или написанные на ладони алгебраические формулы.

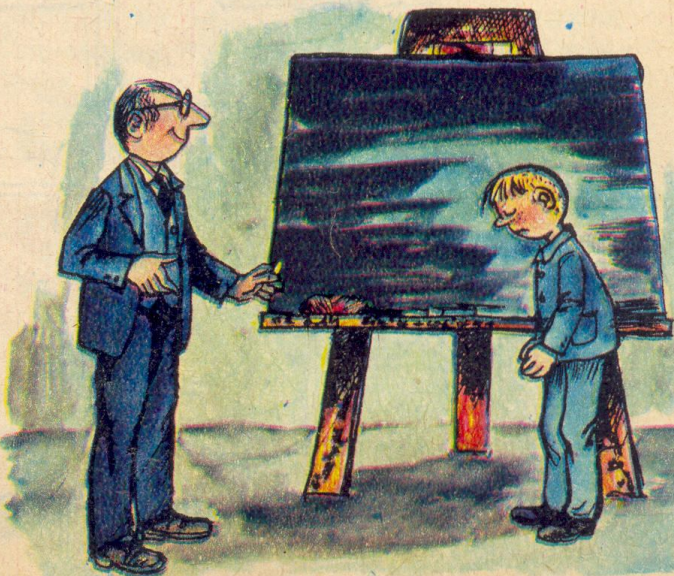
Мы верили — о святая наивность! — что совершили гениальное открытие, когда записали формулы карандашом в углу доски. Если смотреть на нее обычно, под прямым углом, формул совершенно не видно. Они становятся заметными только, когда

смотришь на них сбоку, против света. Малюсенькие, тоненькие цифры видны тогда прекрасно. Большая выручка для «тонущего» у доски, не правда ли?

Ну, и что? Да, ничего. «Птица» разгадал наш секрет тут же, на одном из первых уроков. Ничего не говоря о своей догадке, он велел отвечающему (и, конечно, не готовому к уроку, неудачнику) стать спиной к окну и боком к доске, позволил ему помучиться несколько минут в глубокой тишине, с треском поставил «двойку» и только тогда разоблачил тайну нашего изобретения, как оказалось не столь уж гениального, да и отнюдь не оригинального, о чем «Птица» не замедлил нас уведомить.

«Птица» был очень строг и требователен, но справедлив. Каждый получал у него по заслугам. Мы быстро это поняли, и даже у самых заядлых лодырей не было никаких претензий. Никто не говорил, что «Птица» придирается к ним, беднягам, без всякого повода.

И еще одно: мы любили «Птицу» за то, что он был смешной при всей своей серьезности. У него были свои поговорки и повадки, такие забавные, что можно было умереть со смеху. Несмотря на то, что они многократно повторялись, мы всегда с радостью принимали их, может быть потому, что «Птица» подкупал нас своей естественностью, полным отсутствием позы; он всегда оставался самим собой.



Больше всего нам нравилась его «жеребьевка», нравилась всем, кроме тех трех учеников, на которых обычно падал жребий. Время от времени в ходе опроса «Птица» торжественно декламировал:

«Начинается игра!

Выпал номер — двадцать два».

Или «тридцать два», а иногда и «сорок два», поскольку именно эти три цифры рифмуются со словом «игра». Цифры же эти — не что иное, как порядковые номера учеников по списку в классном журнале и в блокноте «Птицы». Под номером двадцать два числится Влодек Панас, его Фрабец любовно называл Панасик, тридцать два — это нежный, как девочка «Марыся», или Здисек Скородецкий, а сорок два — Мирек Цинс. Все трое немало натерпелись от злополучной рифмованной «жеребьевки», тем более, что ни один из них не был силен в математике. Легко себе представить, каких волнений «жеребьевка» стоила и мне, ведь я был по списку тридцать третим, сразу же за Скородецким.

— Идет!

С громким криком Чесек Павликовский отрывается от приоткрытых дверей, у которых он нес караул, и опрометью бросается на свое место.

И вот уже «Птица» прохаживается между рядами синих гимназических мундиров, а мы, стоя за партами, пытаемся отгадывать, в каком он сегод-

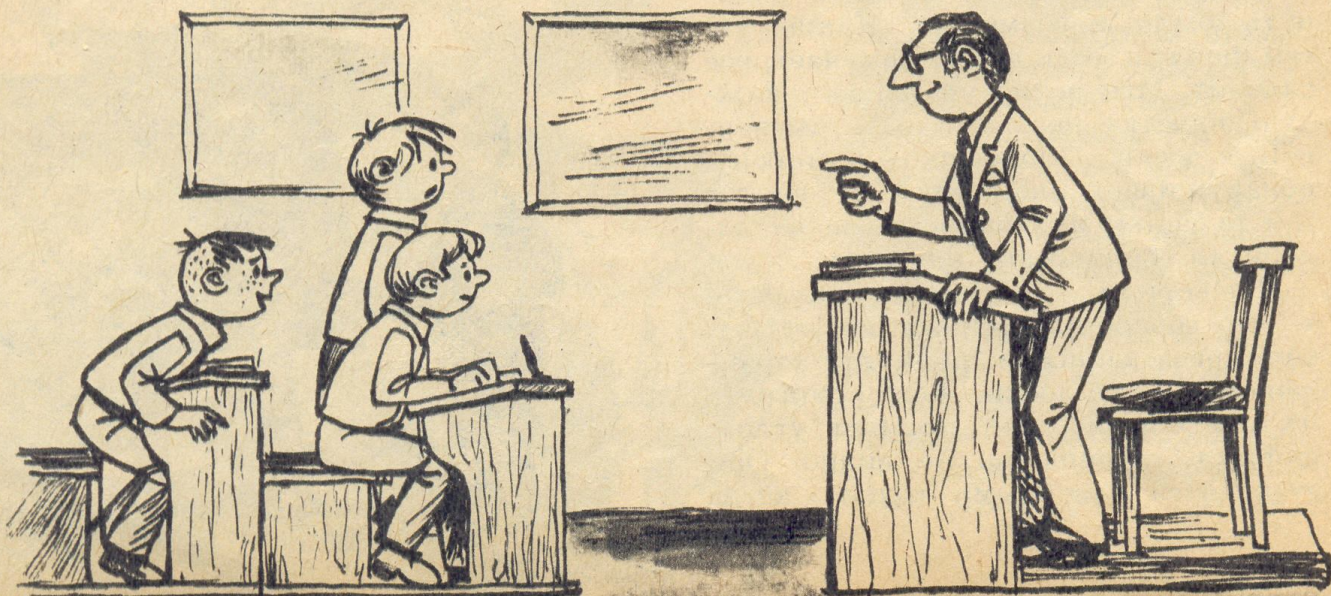
ня настроении и что нас ожидает — опрос или объяснение нового материала. Но «Птица» как всегда непроходим, не слишком грозен, но и не ласков. Вот тут и разберись, что к чему.

«Птица» отмечает отсутствующих, затем достает из портфеля какие-то конспекты, перелистывает их; ну, кажется, на этот раз пронесло. Сейчас он, наверное, спросит: «На чем мы остановились в прошлый раз»? Но не тут-то было: в руках у него появляется толстый блокнот. Учитель долго всматривается в него и затем с подозрительным спокойствием, с особой, ему одному свойственной изысканностью обращается не то к одному ученику, не то ко всему классу:

— Созаньский — хороший, прилежный ученик. Он, наверное, охотно напомнит нам, как выглядит график уравнения первой степени с двумя неизвестными.

Вытянувшись в струнку за партой, Созаньский представляет собой образец готовности к ответу. Лицо у Тадека сосредоточено, взгляд задумчив, лоб глубокомысленно наморщен. Он вот-вот логично и точно сформулирует теорему: «графиком уравнения первой степени с одним неизвестным является прямая».

Но он почему-то молчит. Не помогает ни глубокая морщина на лбу, ни рука, приложенная к нему жестом усталого философа, которому лишь



на мгновение изменила уже совсем готовая блестящая мысль. Беспользны и трагические движения другой, спрятанной за спину руки. Подсказать невозможно. У «Птицы» прекрасный слух, и к тому же он не сводит с нас пристального взгляда.

Затянувшееся молчание прерывает наконец сам «Птица».

— Садись, двоййка!

Медленно опускающийся за парту Тадек — сплошная мука, незаслуженная обида, благородное страдание.

А потом на той же самой проклятой прямой «срезаются» еще трое приговоренных. Уже четверых отметил «Птица» крошечным карандашом в своем черном блокноте. Теперь он «режет» нас системой уравнений. На этот раз его жертва — Дыгадлович. Он даже не умеет переносить члены уравнения из одной части в другую. Я чуть из-за парты не выскочил — да поменяй же знак, осел ты этакий! Фрабец навис над ним, словно орел над жертвой.

А вдруг он сейчас вызовет меня? Сумею ли я решить уравнение? Я в общем неплохо разбираюсь в математике, у меня еще ни одной двойки нет... Но сегодня, в разгар этого сражения... Не потеряю ли я голову?

Но ведь я вижу все ошибки Дыгадловича и знаю, в самом деле знаю, как решить систему уравнений. А Дыгадлович, получив двойку, возвращается на свое место. Это уже пятый. Кто следующий и сколько еще?

В густой, душной тишине пулей настигает меня моя собственная фамилия. Я с трудом встаю из-за парты и бегу к доске. Вот и накликал на свою голову...

Дрожащей рукой я стираю с доски каракули Дыгадловича, оставляю только сам пример. И теперь, когда я остаюсь с глазу на глаз с системой уравнений, меня охватывает спокойствие. И чего я боялся? Нескольких элементарных вычислений? Я чувствую прилив радости, мне хочется рассмеяться во весь голос.

И вдруг на меня находит вдохно-



вение. Я хватаю мел, начинаю объяснять и писать. Я тарахчу без умолку, мел просто летает по доске, мелькают вереницы букв, цифр, плюсов и минусов. «Птица» спускается с кафедры, обходит меня со всех сторон, подозрительно нагнув голову, проверяет доску против света. Пусть проверяет — мне нечего волноваться.

Продолжая размашисто писать, я говорю:

— А теперь подставляем значение «х» во второе уравнение и узнаем, что «у» равняется единице. Но эту систему уравнений можно решить и другим способом...

«Птица» вдруг забавно фыркает, вытаскивает большие пальцы из-за бортов жилета и машет рукой — хватит, иди на место. Потом поднимается на кафедру и тычет нос в блокнот. Я не знаю, что он мне поставил, по-моему, не меньше четверки. Главное, что я добился своего. Ошеломленный победой, я не замечаю каверзно вытянутой ноги Созаньского и чуть не растягиваюсь во весь рост у своей парты. Пусть, я прощаю ему подвох, сегодня я готов прощать, потому что я счастлив...

— Начинается игра!

Выпал номер двадцать два...

Ну, наконец-то орел насытился, и перед нами снова старая, знакомая, симпатичная «Птица».

ВИТОЛЬД ШОЛЬГИНЯ

ИНТЕРЕСНЫЕ ОПЫТЫ ПО ФИЗИКЕ

КАК ДЕЙСТВУЮТ СФЕРИЧЕСКИЕ ЗЕРКАЛА?

В предыдущем номере мы рассказали о действии плоских зеркал, а теперь поговорим о том, как действуют выпуклые. И в этом случае, так же, как в первом, можно упрощать задачу — выбрать из всего пучка, падающего на зеркало, лишь два луча. Это можно сделать разными способами. На рис. 1 представлен один из них. Пунктирными линиями обозначены прямые, перпендикулярные поверхности зеркала в точке падения каждого луча; обе прямые пересекаются в точке, совпадающей с центром сферической поверхности, ею-то и является, по существу, выпуклое зеркало. Оба луча немедленно отражаются в соответствии с законами отражения света. Но отраженный пучок лучей выпуклого зеркала возрастает по сравнению с падающим, а у плоского — остается неизменным. Таким образом у наблюдателя создается впечатление, что отраженные лучи выходят из некоторой точки внутри зеркала и будто там возникает изображение той точки предмета, из которой направляется к зеркалу световой пучок. То есть, как и в плоском зеркале, изображение будет мнимым.

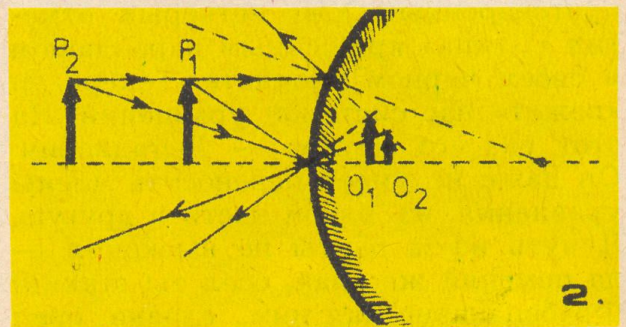
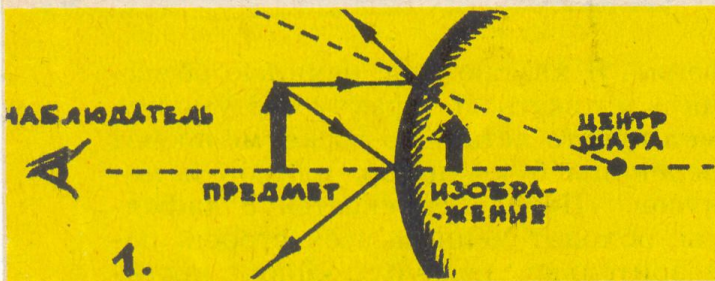
Подобным образом создаются изображения остальных точек — изо-

бражение предмета в целом. Оно уступает по размеру оригиналу и находится ближе к зеркалу, чем сам предмет.

Теперь вы, наверное, сами попробуете ответить на вопросы, заданные в первой части нашей статьи (ГТД № 12/1982). Подумайте, а затем сравните свой ответ с нашим.

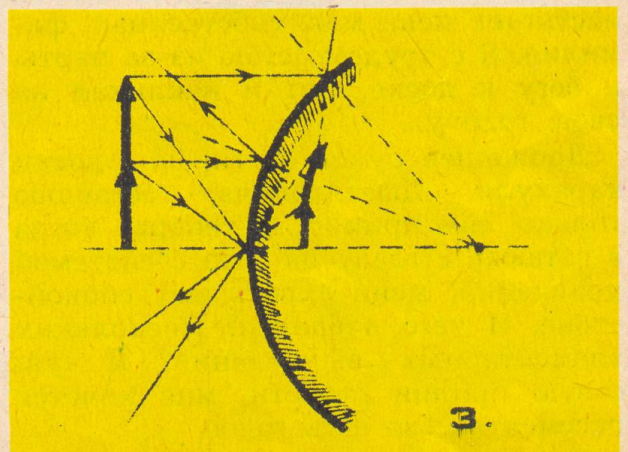
* * *

Представим себе, что два одинаковых предмета установлены на неравном расстоянии от выпуклого сферического зеркала. На некотором расстоянии за зеркалом возникает изо-

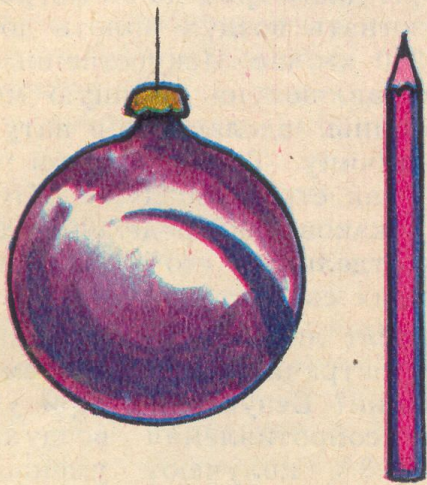


бражение этих предметов (рис. 2). Нетрудно, по всей видимости, понять, что изображение более отдаленного предмета всегда должно быть меньше, чем изображение предмета, расположенного ближе к зеркалу. Ну, вот мы и получили ответ на вопрос, почему конец карандаша, поднесенный к самому елочному шарикю, кажется больше другого его конца, находящегося на некотором расстоянии от сферической поверхности.

А что произойдет, если два одина-



ковых предмета установить на одинаковом расстоянии от зеркала, но при этом поставить их один на другой? (рис. 3). Если провести, как и раньше, линии, соответствующие лучам, исходящим из вершин взятых предметов, легко убедиться, что изображение верхнего предмета появится ближе к зеркалу, чем изображение нижнего, и расположатся они на разной высоте. Чертеж, представляющий положение всех остальных точек, воссоздает изображение конструкции в целом. Интересно, что это



4.

изображение обладает своеобразной кривизной. Для проверки сравним наши теоретические предположения с изображением карандаша (рис. 4). Так, постепенно, мы дошли и до того, почему изображение носа крупнее и расположено ближе к зеркалу, чем изображения всех других частей лица. Деформация усиливается по мере приближения предмета (в данном случае нашего лица) к зеркалу. И тут кроется ответ на вопрос, почему, подойдя к елочному шару вплотную, мы видим свое лицо с непропорционально большим и выступающим вперед носом.

Что касается третьего вопроса, почему вообще в шариках возникает искаженное изображение мира, тогда как обычные зеркала изображают предметы такими, как есть, — ответ на него также содержится в представленных нами объяснениях. Вы уже знаете, что выпуклое зеркало вызывает изменение расхождения пучка, причем тем большее, чем сильнее

кривизна зеркала. В этом можно убедиться на простом опыте. Возьмите гибкую жестяную пластинку с очень гладкой зеркальной поверхностью. Сжимая пластинку, пальцами так, как показано на рисунке 5, будем регулировать кривизну зеркала, и это позволит нам проследить, насколько кривизна влияет на искажение изображения. Соответствующие наброски помогут нам лучше понять обнаруженную зависимость.

Заодно стоит задуматься и над другими вопросами. Выпуклое зеркало



5.

создает уменьшенное изображение, а плоское — равное изображаемому предмету. В таком случае в вогнутом зеркале (рис. 6) должно возникать увеличенное изображение. Так ли это? И если так, то всегда ли? Кое-какие наблюдения можно провести с помощью все той же жестякой пластинки, выгнув ее в другую сторону. И еще одна возможность: если разобьется елочный шарик, его осколки могут послужить в качестве прекрасных вогнутых зеркал (только будьте осторожны, не порежьтесь, ведь стекло, из которого сделан шарик, очень хрупкое и прямо в руках разлетается на кусочки). Можно одолжить у старшей сестры или у мамы специальное двухстороннее косметическое зеркало (с одной стороны плоское, а с другой — вогнутое). Поищите, и вам, скорее всего, удастся найти и другие вогнутые зеркала. Посмотрите в них и поразмышляйте о том, что вы в них увидели.

ЗБИГНЕВ ПЛОХОЦКИЙ

ЗАДАНИЕ БРАТА С АЭРОДИНАМИКОЙ

В одной из наших бесед на тему моторизации речь шла о коэффициенте формы C_x , чье значение характеризует аэродинамичность кузова автомобиля. Чем меньше значение C_x , тем меньше сопротивление воздуха, которое преодолевает автомобиль во время движения. В конечном сче-

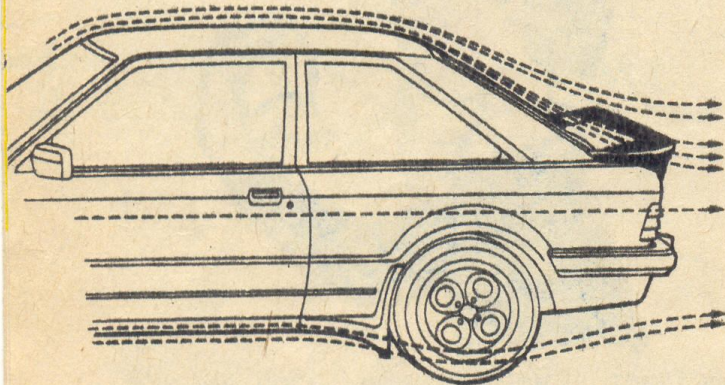


Рис. 1. «Порше-924» — один из наиболее аэродинамичных автомобилей, обладающий относительно длинным и низким кузовом. Обратите внимание на ниспадающую вперед линию кузова, сильно наклоненное ветровое стекло и установленное под небольшим углом, почти горизонтально, заднее стекло. Под передним бампером — небольшой спойлер (аэродинамический элемент).

те это означает, что сохранение определенной скорости требует от двигателя меньшего усилия. А если приводной механизм меньше «устает», его топливный аппетит становится более слабым. И тут мы приходим к очень важному выводу: чем более обтекаем, более аэродинамичен кузов, тем меньше расход топлива.

До сих пор мы занимались этим вопросом с теоретической точки зрения. Сейчас пришло время обратить ваше внимание на практические выводы, сделанные конструкторами.

Физические формулы находят подтверждение в результатах исследований, проводимых в аэродинамических трубах. Аэродинамическая труба — труба огромная. В ней мощные вентиляторы диаметром до 13 метров могут разогнать воздух вплоть до скорости 240 км/час. Искусственный ветер направляют на стоящую модель автомашины, сделанную в натуральную величину. Таким образом исследуется, как струи воздуха обтекают кузов и каково распределение давлений на отдельные его элементы при различных скоростях струи.

Приносят ли практическую выгоду усилия, затрачиваемые во время исследований? Безусловно. При уменьшении сопротивления воздуха на каждые 3% получают уменьшение расхода топлива на 1%. При скоростях свыше 60 км/час аэродинамическое сопротивление — самая большая сила, противодействующая движению автомобиля. Нет ничего удивительного в том, что тратятся тысячи часов на исследования в аэродинамических трубах.

Итак, аэродинамика имеет особое важное значение при проектировании автомобилей, особенно гоночных, развивающих большие скорости. Не менее важно и соответствующее сцепление колес автомобиля с поверхностью дороги. Если бы сцепление (давление) было бы недостаточным, например, гоночный автомобиль оказался бы нестабильным и легко бы сбивался с соответствующей траектории на поворотах, особенно во время дождя. Потому-то спортивные автомобили оснащаются дополнительными приспособлениями, увеличивающими сцепление колес с поверхностью дороги.

Теория дает и следующие рекомендации: у идеального автомобиля должен быть профиль летательного аппарата: каждый автомобиль должен обеспечить максимум удобств водителю, пассажирам, а также перевозить определенный багаж.

Автомобили, имеющие традиционную форму кузова, состоящего из трех прямоугольных шестигранников (польский «Фиат-125п», «Лада»), характеризуются значением коэффициента C_x порядка 0,47. «Полонез», являющийся более современным автомобилем, имеет C_x 0,40. У легковых автомобилей высокого класса, выпускаемых серийно, коэффициент C_x порядка 0,32 («Ситроен ГСА»). В этом отношении их можно сравнить с дорогими спортивными машинами (например, у «Порше-924 Турбо» C_x составляет 0,34). У некоторых экспериментальных одноместных машин C_x достигает порядка 0,15.

Когда основные контуры автомобиля уже спроектированы и удовлетворяют всем эксплуатационным требованиям, у конструкторов в запасе есть возможности улучшения коэф-

Рис. 3. В задней части автомашины выгодно применить так называемый отклонитель струи (дефлектор), то есть приспособление, изменяющее направление струй воздуха. В этом случае увеличивается нажим задних колес на поверхность дороги, выгодным образом уменьшается C_x и сила сопротивления воздуха. Этому способствуют также пластмассовые шпоры на крыльях задних колес. Траектории воздушных струй не нарушаются вблизи быстро вращающихся колес.

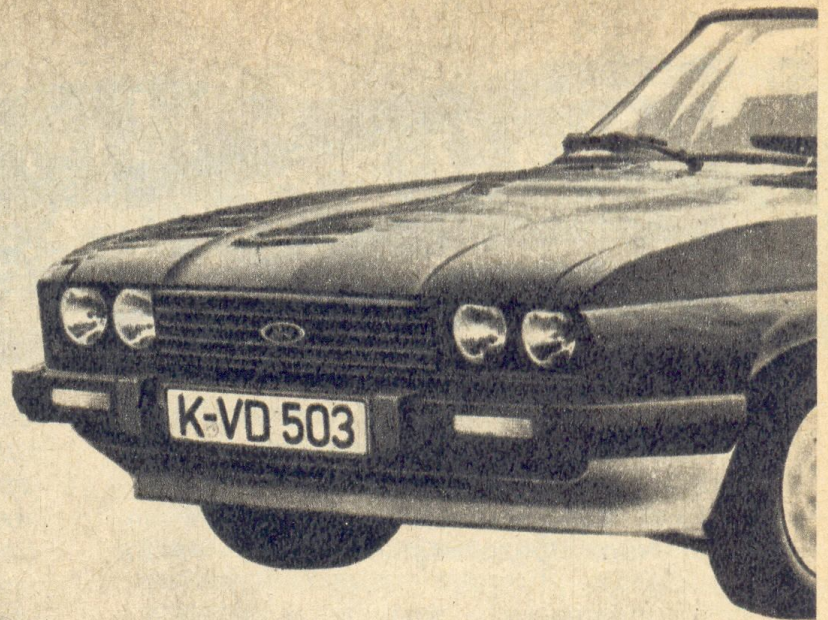
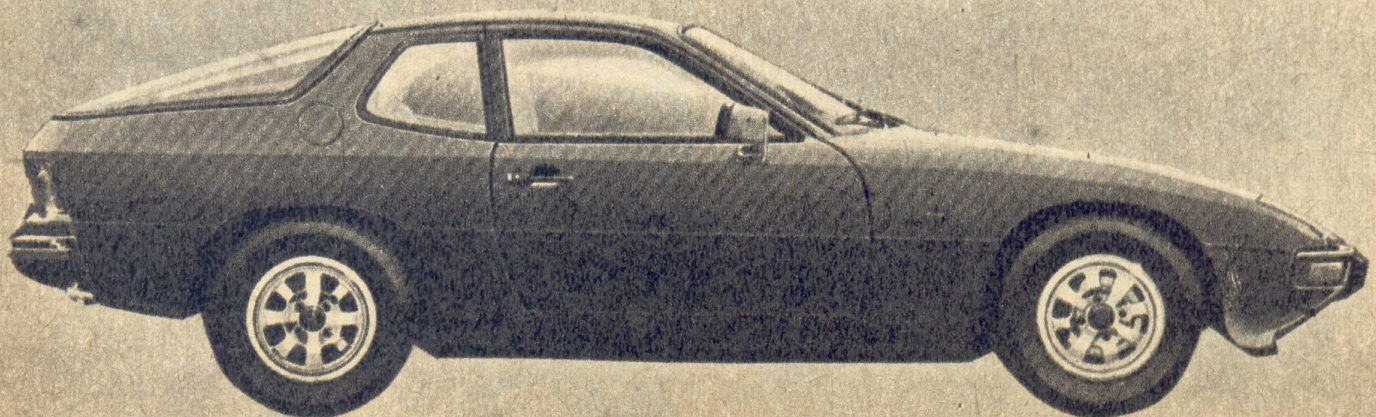


Рис. 2. Расположенный под передним бампером пластмассовый спойлер играет роль воздушного плуга. Он направляет значительную часть струй воздуха вбок и вверх, ускоряет протекание струй под машиной. Так возникает под передней частью автомашины пониженное давление, и передние колеса сильнее прижимаются к поверхности дороги.

фициента C_x . Например, можно ввести разнообразные элементы, направляющие аэродинамические свойства машин (спойлеры), добавить отклонители струй, прижиматели и т.п.

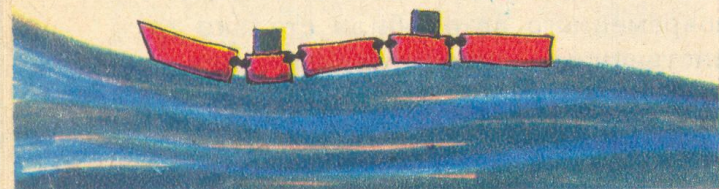
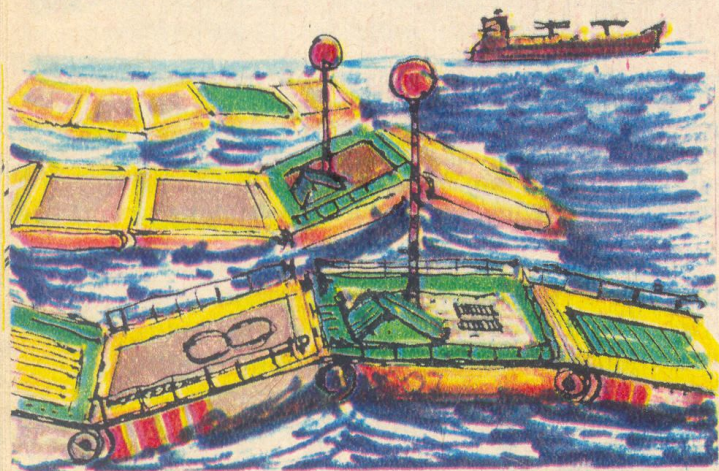
А теперь присмотритесь к рисункам, чтобы лучше понять, почему у современного автомобиля столько таинственных дополнительных элементов.

ЕЖИ МЕТЕЛЬСКИЙ



ЭНЕРГИЯ МОРЕ ЭНЕРГИИ

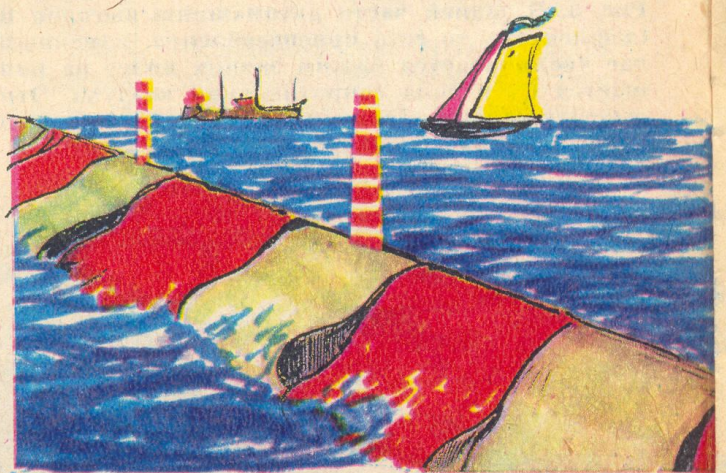
Ну, кто же не видел (если не в жизни, то в кино или на экране телевизора), как выглядит разбушевавшееся море во время шторма. И вы, конечно, представляете себе, какая

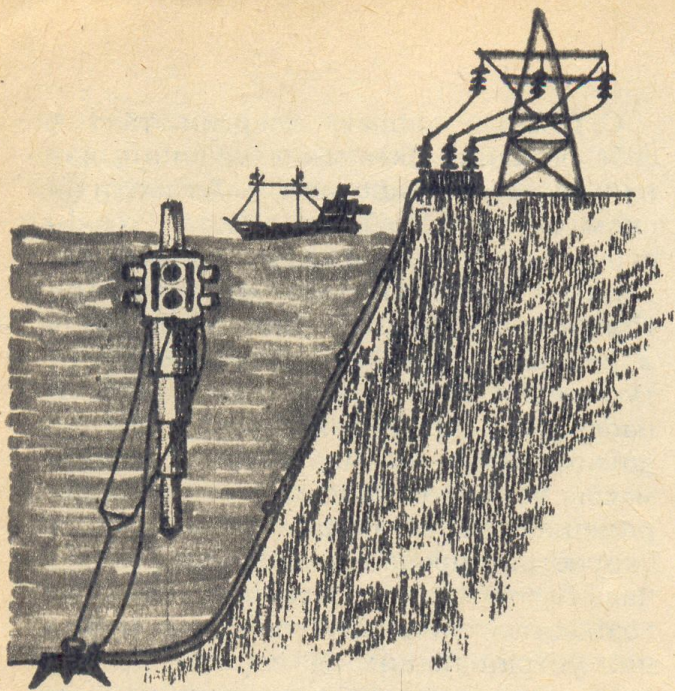


огромная энергия заключена во взволнованных ветром массах морских и океанских вод. Обычно эту энергию рассматривают как причину бесконечных разрушений и бедствий. Однако все чаще появляются сообщения о попытках подчинить бурные воды воле человека и заставить служить ему. Возникают всевозможные экспериментальные проекты электростанций, способных преобразовать энергию морских волн в электроэнергию. Насчитывается более трехсот решений задачи. Представим некоторые из них. Вначале расскажем об устройстве из нескольких плотов или понтонов с шарнирным

соединением. Они должны «ползать» по колышущейся морской поверхности, повторяя движение волн и меняя взаимное положение отдельных элементов устройства. Такую «технологию» можно было бы использовать для запуска гидравлических насосов. Нагнетаемое насосами масло вращало бы турбину, а та, в свою очередь, приводила бы в действие генератор. По расчетам, устройство, состоящее из трех элементов, общими размерами 100 м x 50 м могло бы обеспечить мощность 2 МВт. Если соединить целый ряд таких устройств в полосу шириной 25 км, можно создать электростанцию мощностью в 500 МВт. Этой мощности хватило бы, чтобы обеспечить потребности города с миллионным населением.

Согласно другому варианту электростанция, работающая на энергии волн, должна состоять из нескольких клинообразных сегментов, вращающихся на одной оси. Клинья, установленные наклонно к волнам, будут





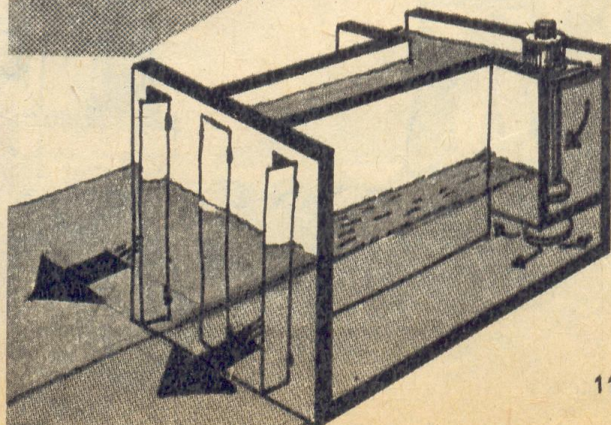
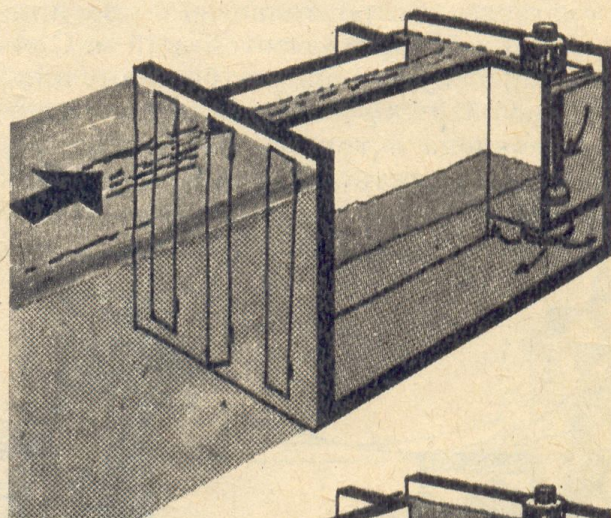
колебаться относительно своей оси, а кинетическая энергия их движения — преобразовываться в электрическую. Ученые рассчитали, что один погонный метр такого устройства, установленного на якоре у берегов Великобритании, мог бы произвести электроэнергию мощностью около 60 кВт.

В соответствии с третьим решением энергия морских волн будет преобразовываться в электрическую с помощью парных резервуаров, установленных на высоком и низком уровнях. Резервуары должны попеременно открываться и закрываться с той стороны, откуда набегают волны. Тогда вода в верхний резервуар поступит в момент появления гребня очередной волны, а из нижнего резервуара, когда установка окажется на уровне впадины между двумя гребнями. Оба резервуара нужно соединить каналом, в который будет вмонтирована турбина генератора электрического тока.

Как уже говорилось, существует несколько сот проектов электростанций, предусматривающих использование энергии морской волны. Некоторые из них существуют только на бумаге, другие — проходят практические испытания в виде небольших опытных установок. Точные расчеты показывают, однако, что, хотя такие

электростанции и выглядят заманчиво, энергия, создаваемая в результате волнения поверхности морей и океанов, — это лишь малая толика запасов энергии, сконцентрированных в иной форме на огромных водных пространствах земного шара. И здесь прежде всего нужно сказать об энергии приливов и морских течений; о химической энергии, связанной с соленостью морской воды; о тепловой энергии, накапливаемой при нагревании поверхностных слоев морских и океанских вод. По предварительным оценкам общие запасы различных видов энергии, рассеянной в морях и океанах, превышают предполагаемые потребности нашей цивилизации начала XXI века.

Конечно, человек может использовать лишь небольшую часть этих сокровищ, но и тогда игра стоит свеч. Вернемся к другим примерам морских энергетических установок. Во Франции, в устье реки Ранс, около двадцати лет работает приливная электростанция, использующая циклические подъемы воды под влиянием приливов. Колебания уровня Атлантического океана достигают в

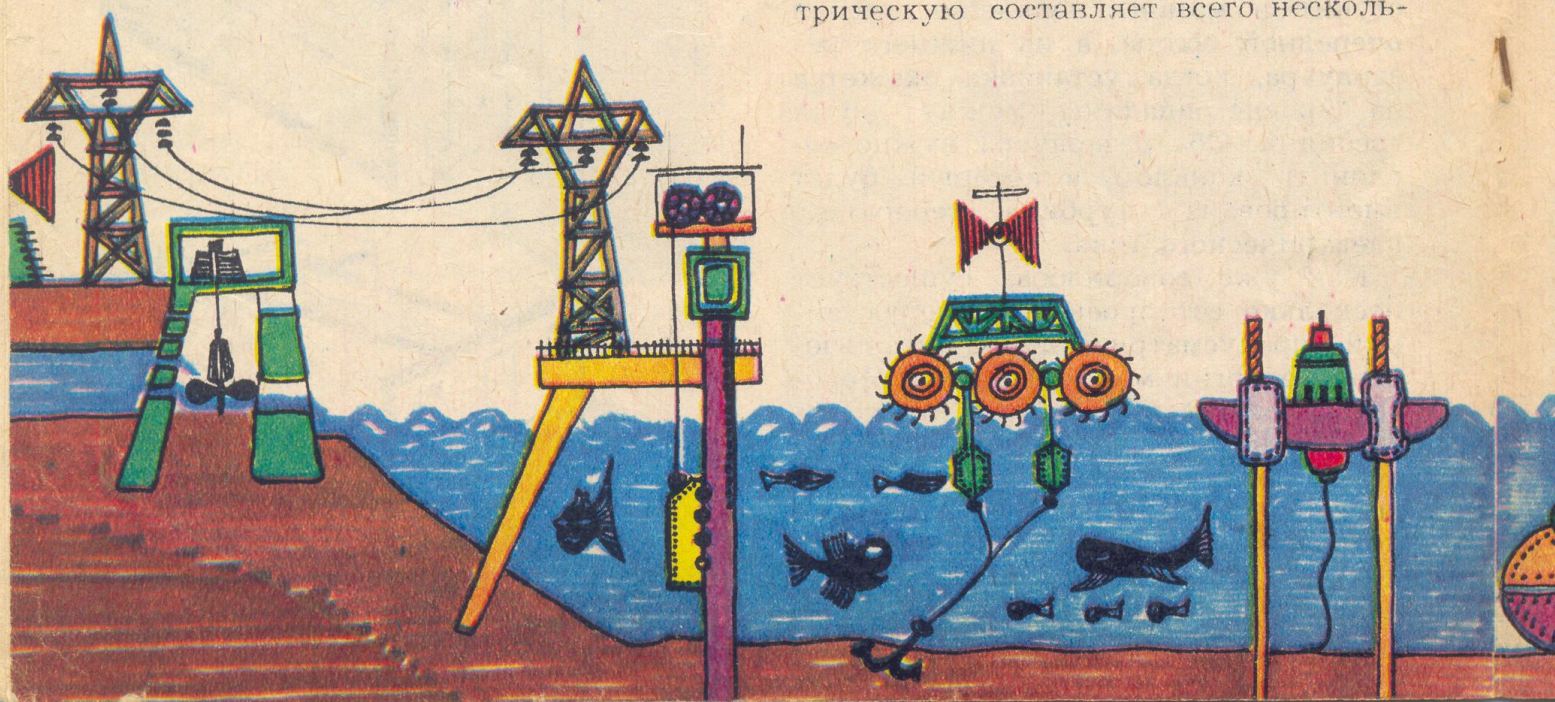


этом районе 15 м. Во время приливов вода вторгается в устье реки через отверстия в плотине длиной 750 м и приводит во вращение турбины общей мощности 24 МВт. Когда наступает отлив, и уровень морской воды понижается до уровня воды в бассейне, вступают в строй генераторы, питающиеся от общей энергетической сети страны, а турбины превращаются в насосы, перекачивающие морскую воду, чтобы создать как можно больший запас воды за плотиной. В заключительной стадии отлива собранная таким образом вода сбрасывается в море вместе с потоком речной воды, и электростанция снова начинает производить электроэнергию.

Почти столько же лет, что и французская, насчитывает опытная приливная электростанция, построенная в СССР, в Кислой губе на Кольском полуострове, совместными усилиями советских и французских специалистов. В СССР, Великобритании и Канаде проектируется и строится еще несколько подобных электростанций. Наиболее значительная среди них — силовая установка, предназначенная для одной из бухт Белого моря. Предполагается строительство плотины длиной в 50 км и высотой в 15 м. С ее помощью будет создан бассейн площадью 850 км². На станции будет установлено 8 турбин низкого давления. Мощность станции достигнет 14 000 МВт.

Огромные запасы энергии таят в себе большие океанские течения, как например, Гольфстрим в Атлантическом океане. Энергия одного Гольфстрима в несколько десятков раз превышает энергию всех рек на Земле. Появились предложения установить в русле течения гигантские морские турбины. Пока что трудно сказать, насколько экономичным было бы подобное предприятие. Ведь огромные массы воды в океанских течениях перемещаются довольно медленно, со скоростью нескольких километров в час. А это значит, что пришлось бы возводить энергетические сооружения устрашающих размеров. Поэтому строительство электростанций на «реках», текущих посреди океанов, является, по всей вероятности, делом далекого будущего.

Зато серьезно ведутся работы по созданию морских тепловых электростанций, принцип действий которых разработал чуть не сто лет тому назад французский физик Ж. д'Арсонваль. Они должны использовать разницу температур между поверхностным слоем океанских вод толщиной в несколько десятков сантиметров и более глубокими слоями. Даже в жарких районах Земли эта разница не превышает 20—25°С. При столь небольших различиях эффективность преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую составляет всего несколь-



ко процентов, и все же количество энергии, которую можно получить таким путем, огромно, поскольку колоссальны запасы «сырья» для подобных электростанций.

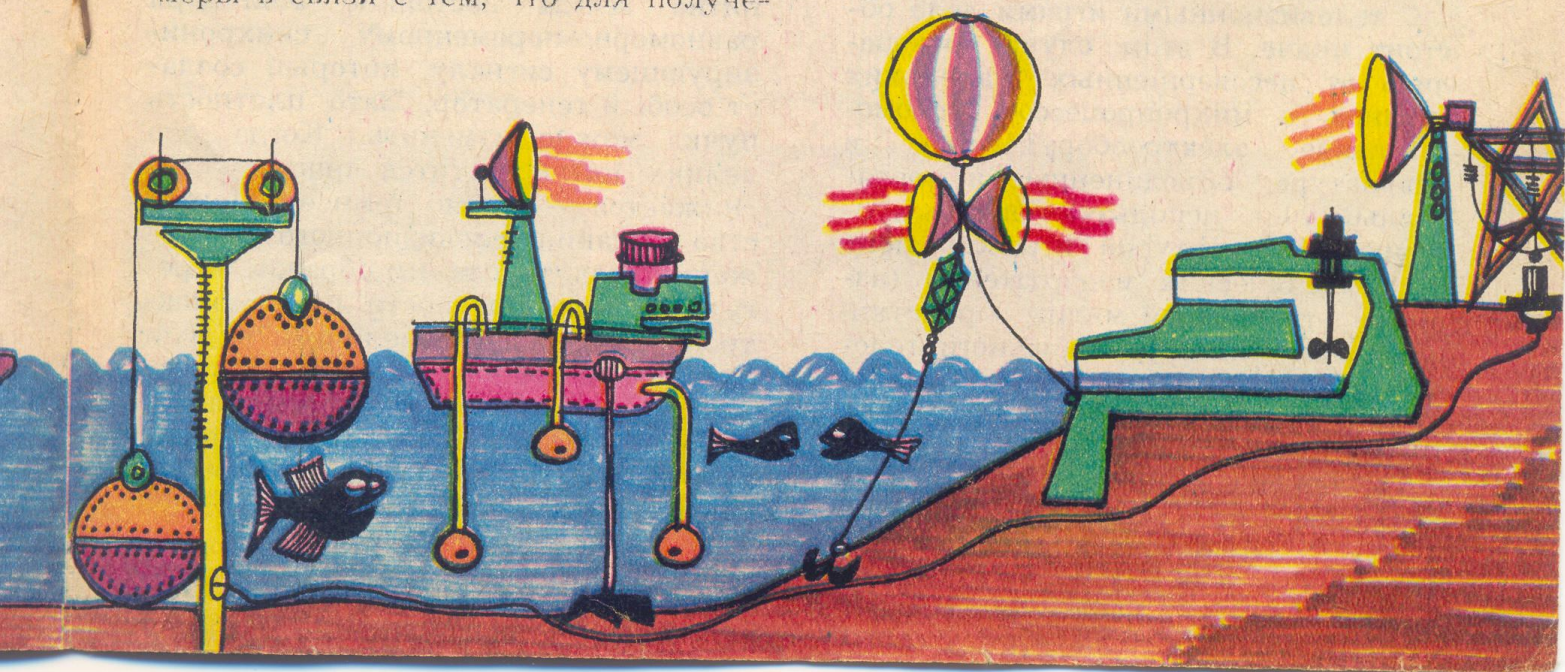
А теперь несколько слов о том, что лежит в основе действия силовой установки, использующей тепло океанских вод. В чем-то она могла бы напомнить компрессорный холодильник. В ее состав должны входить небольшой насос, обеспечивающий цикл циркуляции рабочего вещества с низкой температурой кипения, например, аммиака и два теплообменника. В первом из них, омываемом теплой поверхностной водой, происходило бы испарение рабочего вещества. Его давление приводило бы в движение лопадки турбины генератора электрического тока. В свою очередь, разреженное рабочее вещество поступало бы во второй теплообменник, погруженный в холодную воду, и там подвергалось конденсации, а затем всасывалось насосом. Таким образом циркуляция имела бы непрерывный характер.

Первую попытку создать установку, действующую по этой схеме, предпринял пятьдесят лет тому назад у берегов Кубы французский физик Г. Клод. В настоящее время испытания морских тепловых электростанций проводят американские ученые (Мексиканский залив, Гавайские острова), а также французы и японцы. Установки имеют внушительные размеры в связи с тем, что для получе-

ния достаточной эффективности необходимо использовать огромное количество воды, а холодная вода поступает по трубам с глубины около 1 км. Так например, «небольшое» опытное плавучее устройство имеет диаметр 12 м и массу 100 Мг; для производства же электроэнергии мощностью 1 МВт потребуются теплообменники площадью в гектар.

Даже из короткого знакомства с проблемами сооружения морских электростанций ясно, что перед строителями стоят сложные задачи. Нужно найти решения, которые сводили бы до минимума зависимость установки от погодных условий и колебаний в поступлении исходной энергии. Море не всегда волнуется с одинаковой силой, приливы проявляют цикличность. Температура воды также непостоянна. Необходимо найти средства защиты от разрушительных влияний окружающей среды таких, как химическая коррозия, воздействие морских организмов и т.п. Еще одна важная проблема — передача энергии с морских электростанций. Есть предложение отказываться от передачи электричества по кабелям на сушу, а использовать ее на месте как источник питания химических фабрик, работающих на открытом воздухе и потребляющих сырье со дна океана или из морской воды. Задачи эти не менее увлекательны, чем перспективы космоса.

ЕЖИ ВЕЖБОВСКИЙ



Телевизионные ИГРЫ

Недавно мы рассказывали о различных видах электронных игр: шашках, бридже, хоккее, автогонках, космических войнах и т.п. Создание таких игр стало возможным благодаря современным электронным микросхемам и прежде всего микропроцессорам. Вы помните, что микропроцессоры — особая разновидность интегральных схем, способная выполнять очень сложные и, что особенно важно, меняющиеся в зависимости от условий программы арифметические и логические действия.

Значительная часть электронных игр представляет собой портативные калькуляторы с целой системой кнопок и регуляторов, снабженные небольшим экраном. На экране имеется рисунок и светящиеся подвижные знаки, которые изображают, к примеру, шайбу и хоккеистов. Все устройство можно спрятать в карман.

С телевизионными играми дело обстоит иначе. В этом случае отказались от несовершенных маленьких экранов, а микропроцессор, вспомогательное электрооборудование и клавиатура, объединенные в портативный узел, используются для проецирования контуров игрового поля и символических изображений (например, теннисный мячик и ракетки) на экране кинескопа обычного телевизора. Команды идут от небольшого пульта управления через гнездо антенны телевизора.

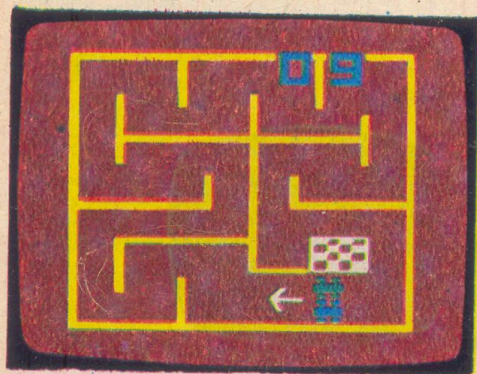
То, что мы воспринимаем как изображение на экране телевизора,

— по существу след 625 горизонтальных линий (строк), по которым с молниеносной быстротой перемещается световое пятно (это напоминает движение нашего взгляда, когда мы читаем книгу). Пятно проходит одну линию поперек экрана от одного конца до другого за 64 миллионных секунды. За 40 тысячных секунды пятно обойдет все линии экрана от левого верхнего угла к правому нижнему, снова поднимется вверх по левой стороне и начнет передачу следующего изображения. Легко подсчитать, что за одну секунду операция повторяется 25 раз.

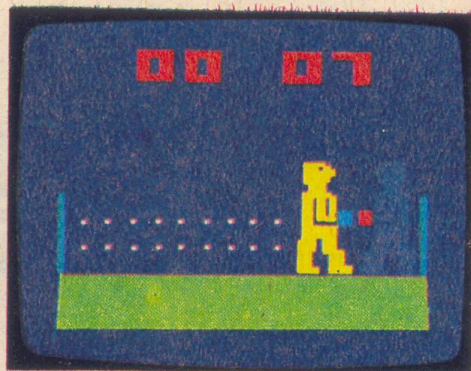
Источником светового пятна служит пучок электронов, исходящий из электронного прожектора, отклоняющийся в горизонтальном или вертикальном направлении при помощи



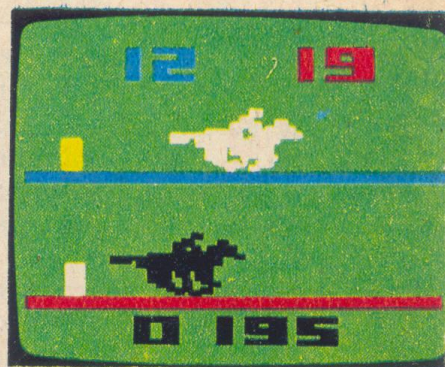
специальных катушек и попадающий в люминисцентный слой. Отклонение пятна всегда постоянно благодаря равномерно-переменному синхронизирующему сигналу, который создает особый генератор. Зато плотность пучка можно изменять. Когда она велика, пятно светится ярче, а когда снижается — пятно темнеет. Искусство создания телевизионного изображения сводится, таким образом, к регулированию плотности пучка электронов. Её следует увеличивать, если световое пятно находится в той части экрана, где изображение должно быть более ярким, и уменьшать — если нужно получить более темный эффект.



Автомобильные гонки



Бокс



Ипподром

А теперь, после короткого вступления, давайте посмотрим, как возникает на экране телевизора изображение, скажем, теннисного корта, мяча и ракеток. Яркая вертикальная линия (обозначающая границы корта) появится в результате резкого повышения плотности пучка электронов в одном и том же месте на каждой из 625 строк, по которым проходит световое пятно. Технически задача осуществляется с помощью трех электрических узлов: источника постоянного напряжения; источника напряжения, возрастающего равномерно от нуля до определенной величины в течение 64 мсек (иначе говоря, за период полного перемещения пучка электронов с левого края экрана в правый); компаратора. Компаратор сравнивает величины обоих напряжений и в тот момент, когда они оказываются равными, посылает электрон-

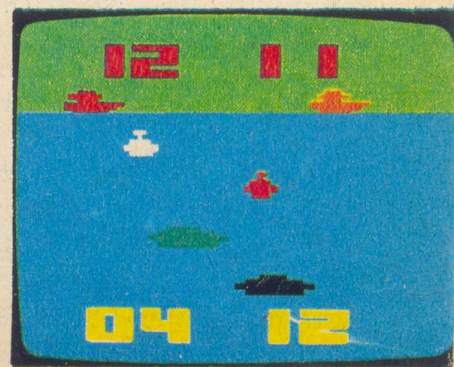
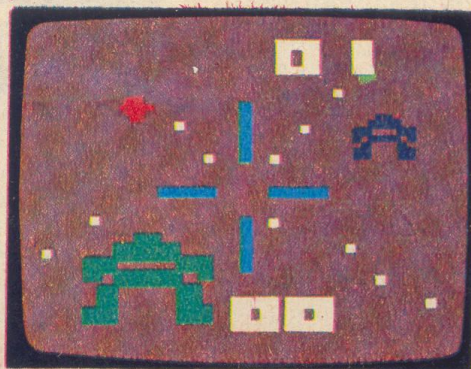
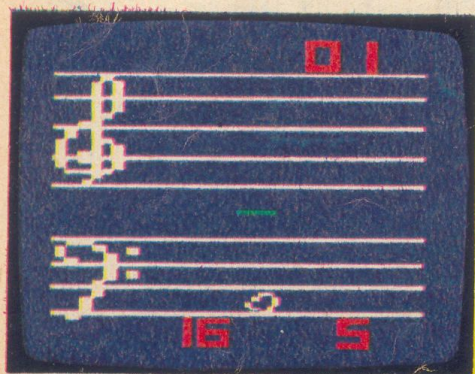
ный импульс. Этот импульс подается через антенное гнездо и промежуточные цепи телевизора на электронный прожектор и вызывает резкое увеличение плотности пучка, а тем самым и усиление яркости светового пятна. Появление последовательного ряда более ярких пятен на соседних строках создает впечатление вертикальной линии. Подобным образом создаются и горизонтальные линии, но в этом случае импульсы, идущие от компаратора, связаны с работой узла отклонения пучка электронов в вертикальном направлении.

Расположение линий на экране можно регулировать, изменяя величину постоянного напряжения. Чем ниже напряжение, тем ближе к левому или верхнему краю экрана придется получаемая линия. Используя несколько генераторов и спаренных с ними компараторов, можно полу-

Музыкальная викторина

«Космические войны»

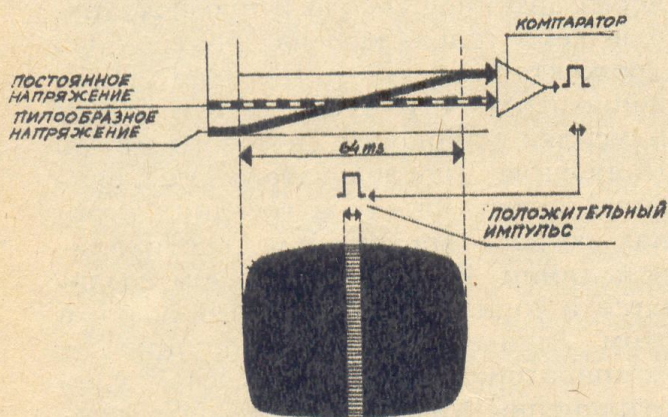
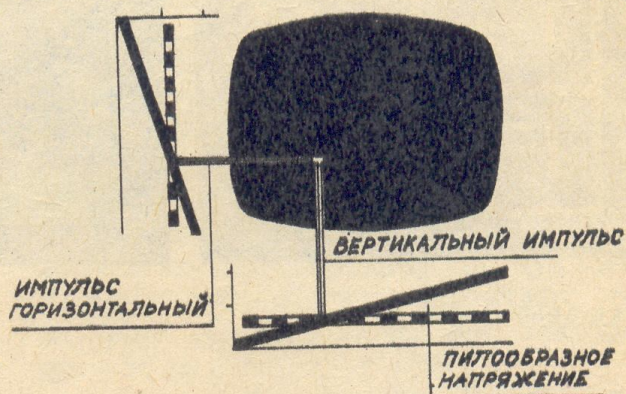
Морской бой



читать целую серию ярких линий, которые в нашем случае образуют контуры теннисного корта.

А как же проецируется яркая точка — символ теннисного мяча? Она представляет собой пересечение двух линий — вертикальной и горизонтальной, которые формируются с помощью двух компараторов. К выходам компараторов присоединяют электронную цепь, известную под названием 1 логического блока или логического произведения. Когда на выходе данного блока появляется электрическое напряжение, загорается неподвижная яркая точка — изображение теннисного мяча. А это

управления к гнезду антенны или к комнатной антенне и начать матч. Если игра выпущена солидной фир-

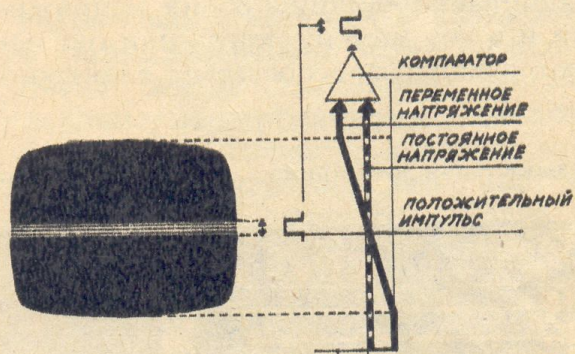


происходит лишь при одновременном поступлении на блок сигналов от обоих компараторов. Однако получить неподвижное изображение недостаточно — нужно заставить его двигаться. Для этого необходимо заменить источники постоянного напряжения у соответствующих компараторов генераторами медленно изменяющихся напряжений или, как принято говорить в электронике, генераторами низкой частоты. Когда частота несколько возрастает, «мяч» ускоряет свое движение по экрану, а когда уменьшается, «мяч» движется медленнее.

Вы теперь, наверное, и сами догадаетесь, как возникают и передвигаются вертикальные штрихи, символизирующие теннисные ракетки. Остается лишь... включить телевизор, подключить провода пульт

мой, каждый «удар» «ракетки» по «мячу» будет сопровождаться характерным звуковым сигналом, а на фоне корта появятся цифры, соответствующие ходу игры.

При производстве всех узлов телевизионных игр: источников постоянного напряжения, генераторов, компараторов, логических блоков, а также систем, регулирующих их взаимодействие, — широко используются интегральные схемы, в том числе микропроцессоры. Некоторые фирмы встраивают компоненты телевизионных игр в приемники, другие — выпускают их в виде сменных кассет с



записью различных программ; с их помощью теннис можно заменить хоккеем, футболом и т.д. Некоторые устройства позволяют играть с ми-

кропроцессором в крестики и нолики (эти знаки появляются на экране телевизора), стрелять по движущейся мишени, вести танк по минному полю и др.

Некоторые предполагают, что в будущем сигналы, необходимые для проведения различных телевизионных игр, можно будет получать из центрального компьютерного хранилища... по телефону.

В заключение мне хочется подчеркнуть, что возможность проецирования на экране различных изображений и символов, активное воздействие на их вид и характер, это не просто развлечение. В телевизионных играх можно сочетать забаву с учебой (например, при решении головоломок, логических задач и тестов).

Е. В.

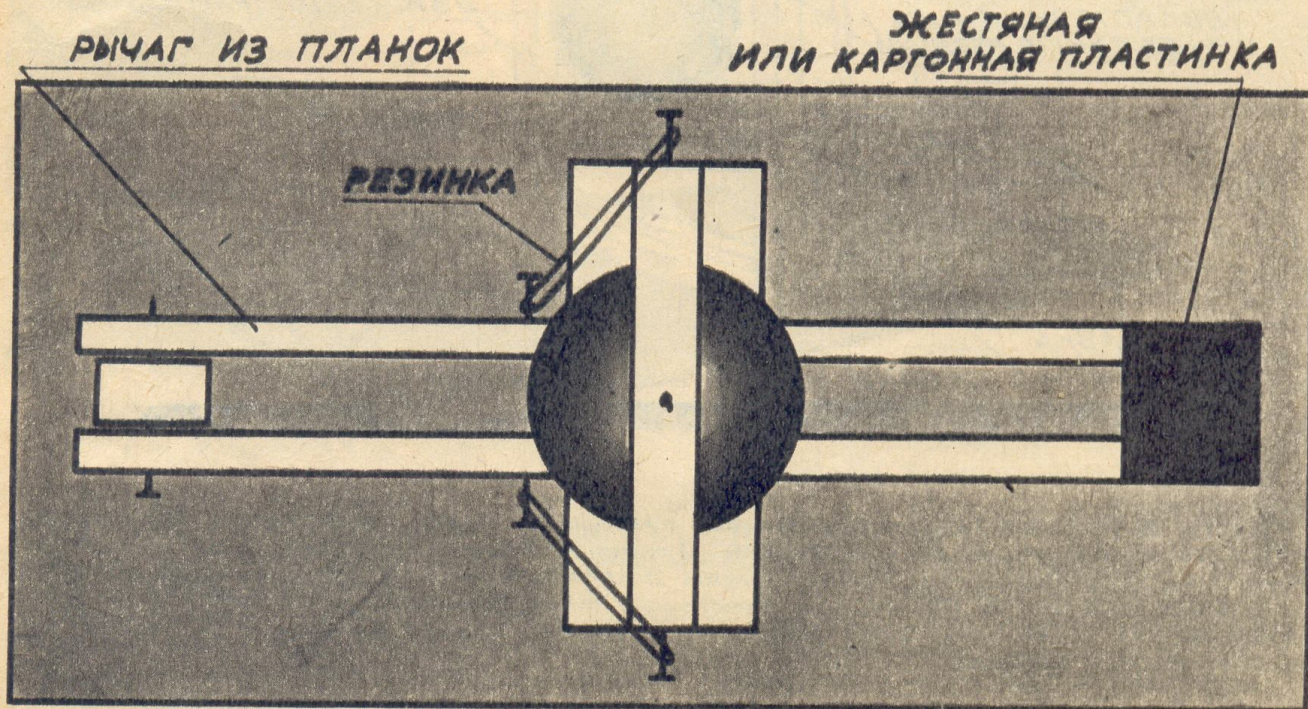
УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ТРАМПЛИН

Число участников игры не ограничено. Нажимом на рычаг подбросьте мячик вверх, как можно ближе к цифре 10. Шерстяной узелок, привязанный к нейлоновой леске, поднимется под нажимом мячика, но не упадет вместе с ним, а останется на месте. Так обозначается точка, до ко-

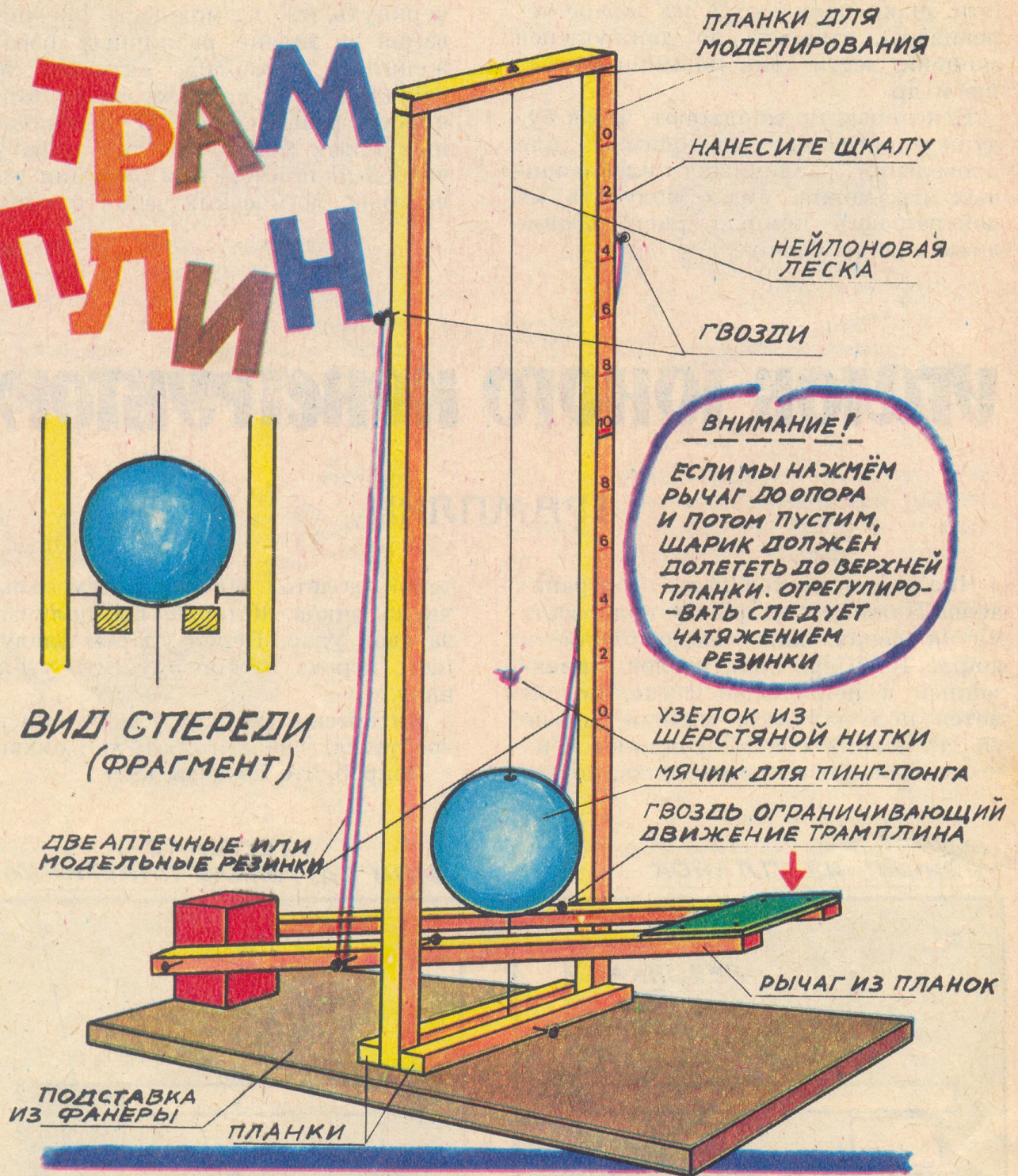
торой долетел мячик, и, тем самым, число очков, которые вы получаете за свой удар. Перед ударом следующего игрока нужно опустить узелок вниз.

Интересно, сколько ударов вам потребуется, чтобы набрать сто очков? Попробуйте свои силы!



ВИД СВЕРХУ

ТРАМ ПЛИН



РОЗЫГРЫШ ПРЕМИЙ. Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД 5/82, проведена жеребьевка премий. Премии получают: Витя Акульшин — г. Кемерово; Давид Саруханиян — г. Ереван; Алеша Ястремский — с. Путришки; Саша Мотыгин — г. Белая Церковь; В. Шилов — г. Ярославль; Женя Михайлов — г. Люберцы; Валерий Самойленко — г. Находка; Тийт Липпма — г. Таллин; Сережа Тименко — г. Брянск; Дима Коренев — г. Воронеж.

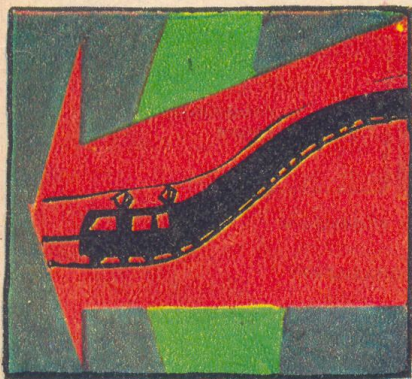
Правильный ответ: 1 — Христиан Гюйгенс; 2 — Роберт В. Бунзен; 3 — Луи Жан и Огюст Люмьер; 4 — Жозеф и Этьенн Монгольфье; 5 — Бенджамин Франклин, Михаил Ломоносов; 6 — Галилео Галилей; 7 — Томас Альва Эдисон, Павел Яблочков; 8 — Вернер Сименс, Федор Пиронкий; 9 — Джон Л. Бэрд.



ВОКРУГ СВЕТА

ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА МЕЖДУ АТЛАНТИЧЕСКИМ И ТИХИМ ОКЕАНАМИ

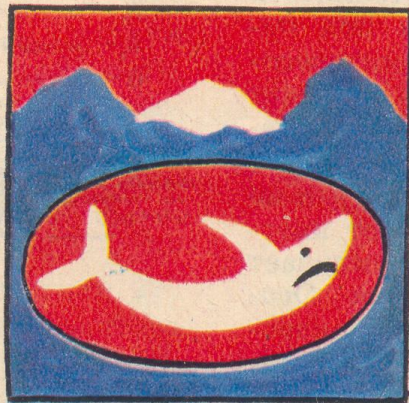
В Мексике будет построена новая железнодорожная линия длиной 300 км для перевозки грузов между атлантическим побережьем и тихоокеаническим. Товарный состав пройдет это расстояние за 12 часов. Специалисты предполагают, что железнодорожные перевозки будут на 8% дешевле морских (через Панамский канал). Таким образом, у Панамского канала появится опасный конкурент.



АКУЛЫ В АЛЬПАХ

Последние изыскания швейцарских геологов показали, что в доисторические времена Альпы представляли собой архипелаг. Об этом свидетельствуют обнаруженные в горных породах остатки морской фауны, в том числе зубы акул.

Акулы жили здесь около 120 миллионов лет тому назад. Территория, простирающаяся от Центральной Европы до берегов Африки, была покрыта теплыми водами, которые населяли животные, характерные для тропической зоны.



ГОРЮЧЕЕ С ВОДОЙ

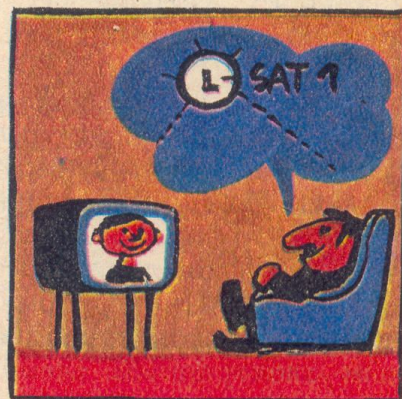
В ГДР сконструировали простое приспособление, снижающее расход горючего по крайней мере на 10%. Эффект достигается благодаря добавлению небольшого количества воды, подающейся через тонкие трубочки непосредственно в карбюратор. Выходные отверстия расположены по обеим сторонам главного дроссельного клапана. Такое приспособление можно использовать в любом четырехтактном двигателе внутреннего сгорания. Успешные эксплуатационные испытания усовершенствованного двигателя проводили в автомобилях «Волга», «Дачиа», и «Москвич». Стоимость приспособления невелика.

СИГНАЛ ДЛЯ ЗАБЫВЧИВЫХ

Часто случается, что водители оставляют на стоянке автомобиль с невыключенными фарами. Из-за этого разряжается аккумуля-



тор, и машина выходит из строя. На помощь рассеянным водителям пришла западногерманская фирма БОШ. Ее инженеры создали специальный акустический сигнализатор. Он действует автоматически, если шофер, выключив зажигание, оставляет зажженными фары.



ЧЕРЕЗ ЧЕТЫРЕ ГОДА...

Через четыре года жители Европы смогут увидеть программы, передаваемые спутниками связи, непосредственно на экранах телевизоров. Для этой цели в 1986 году планируется запуск с космодрома во Французской Гвиане опытного спутника «3 — Sat 1» большой мощности.

Предполагаемая масса спутника — 2300 кг, а мощность передатчиков с питанием от солнечных батарей — 3,5 КВт. Общая проектная мощность передатчиков — 7 КВт.

УГОЛОК ФОНОЛЮБИТЕЛЯ

Модулятор света

Вы, наверное, любите веселиться под музыку. Правда, танцы под оркестр уже давно перестали интересовать молодежь. Теперь преобладает «механическая музыка», то есть записи с пластинок и магнитофонных лент. Часто для большего эффекта на танцевальном вечере включают цветное освещение, которое усиливает праздничное настроение в зале. Особенно большое впечатление производит сочетание цветных огней, мигающих в такт музыке. Такой эффект можно получить с помощью специального устройства, называемого модулятором света, или иллюминофонией.

Цена такого устройства до сих пор достаточно высокая, ребятам не по средствам. Единственный выход — сделать его самостоятельно.

Общий принцип действия модулятора света довольно простой. Акустический сигнал в форме электрических импульсов управляет специальным электронным элементом — тиристором или триаком, который замыкает электрическую сеть, состоящую из источника тока и лампочки или нескольких лампочек (чертеж 1). Мощность лампочек зависит от максимального тока, проводимого тиристором или триаком. Иллюминофония дискотек приспособлена к управлению светом сильных прожекторов, мощность которых достигает 500—7000 ватт в одном канале.

Для управления тиристорах проще применить небольшой трансформатор, примерно 1:5. Это может быть любой исправный звуковоспроизводящий трансформатор от старого лампового радиоприемника или от репродуктора. Обмотка из толстой проволоки, прежде соединения с репродуктором, сейчас послужит выходом акустического сигнала, например,

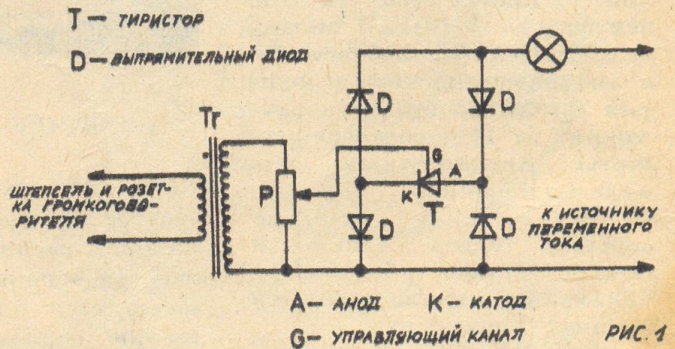
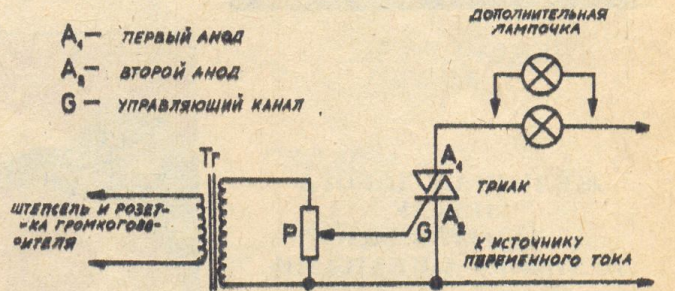


РИС. 1

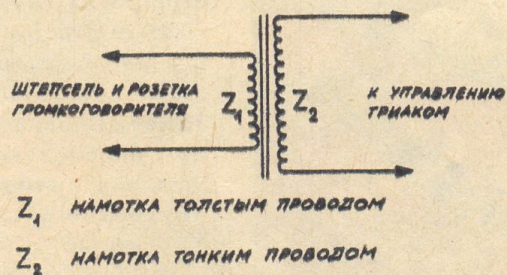


РИС. 2

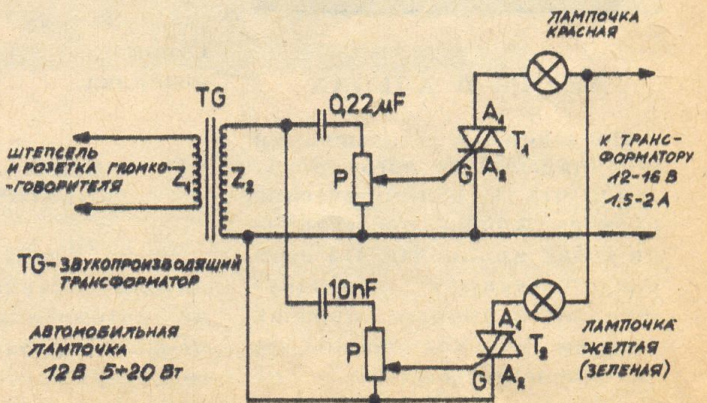


РИС. 3

из магнитофона. Концы же другой обмотки, соединенные в радиоприемнике с анодной цепью лампы громкоговорителя, служат источником электрических импульсов, управляющих тиристором или триаком (чертеж 2). Пользоваться трансформатором для управления тиристором особенно рекомендуется при питании лампочек от энергетической сети. Обмотки в трансформаторе взаимно изолированы, и, таким образом, цепь энергетической сети отделена от цепи управления, например, магнитофона. Когда иллюминация питается от энергетической сети напряжения 220 вольт, отсутствие системы изолятора может вызвать через все соединенные в ней устройства — даже работающие на батарейках — удар током. Поэтому описанный здесь регулятор света настраивают с помощью трансформатора, понижающего напряжение энергетической сети до безопасного напряжения 12—16 вольт. Для этой цели прекрасно подходит трансформатор от детской электрической железной дороги фирмы ПИКО. В качестве источника света мы используем автомобильные лампочки 12 вольт и 5 ватт или 10—20 ватт.

Чтобы получить разноцветное освещение, применяют цветные лампочки и делят акустический сигнал на частоты. Для получения двух цветов — два канала — достаточно акустический сигнал поделить на высокие и низкие тона, то есть в выходную цепь звуковоспроизводящего трансформатора включить систему резисторов и конденсаторов (чертеж 3). Потенциометр P резистивности 470 омов или 1 килоома служит для регулирования чувствительности в зависимости от силы звука, полученного из управляющего устройства. На чертеже 4 показана такая же система, но только с применением тиристоров.

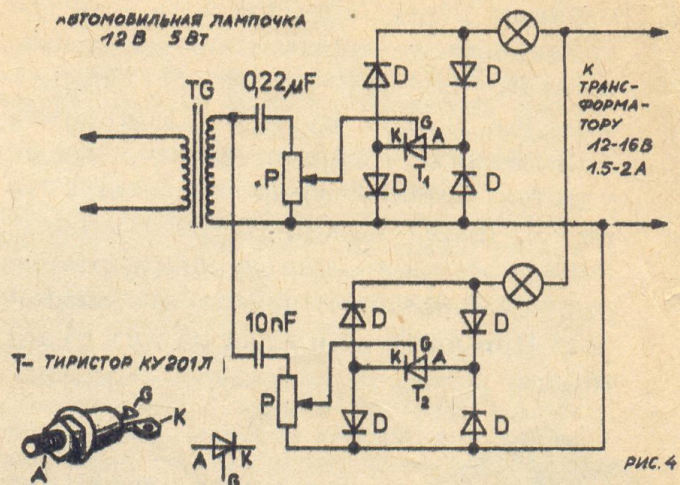
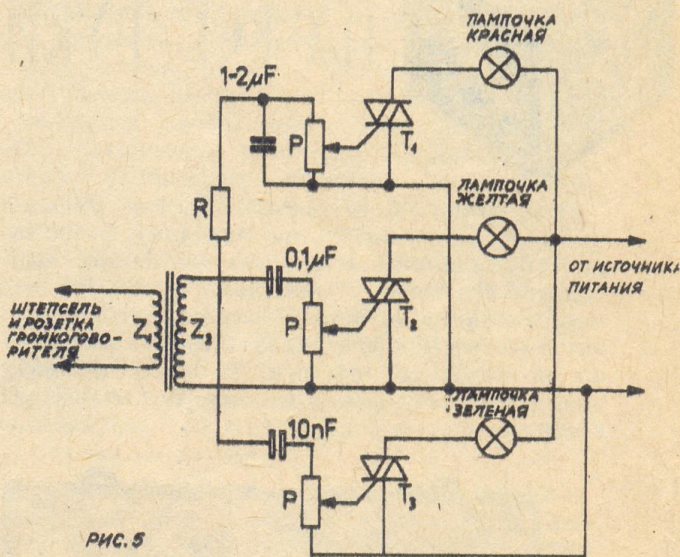
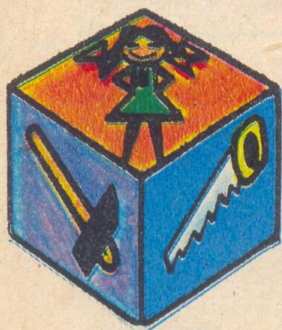


РИС. 4



Для получения трех каналов сигнал делится на три части — на низкие, высокие и средние тона. Для этого применяется система из трех триаков или тиристоров (чертеж 5). Деление на три канала мы советуем применять только тогда, когда модулятор света работает вместе с источником звука хорошего качества (широкий диапазон звука). В случае применения источника звука с узким диапазоном, например, при использовании портативного кассетного магнитофона, третья лампочка может вообще не загореться. Так как у рекомендуемых лампочек малая мощность, хорошо было бы поместить их в мотоциклетные или мопедные фары. При закреплении в них лампо-

чек стекло фары для получения цветных огней надо покрыть изнутри спиртовым лаком красного, зеленого, желтого или голубого цвета. Спиртовой лак можно купить в магазинах химических товаров. Если вам не удастся купить спиртовой лак, то стекло фары можно покрасить цветной чертежной тушью на спиртовой основе. Запомните: не красить лампочек! При включении лак на них будет гореть.



ДЛЯ МАСТЕРИЦ НА ВСЕ РУКИ

Моя дочка Янка была в гостях у своей подруги Агнешки. Мама Агнешки — большая рукодельница, а папа — любит мастерить. Поэтому у них дома много полезных и красивых вещей. Агнешка тоже любит мастерить, умеет вязать крючком, охотно помогает родителям, а свою комнату она украшает сама, никому не позволяет вмешиваться.



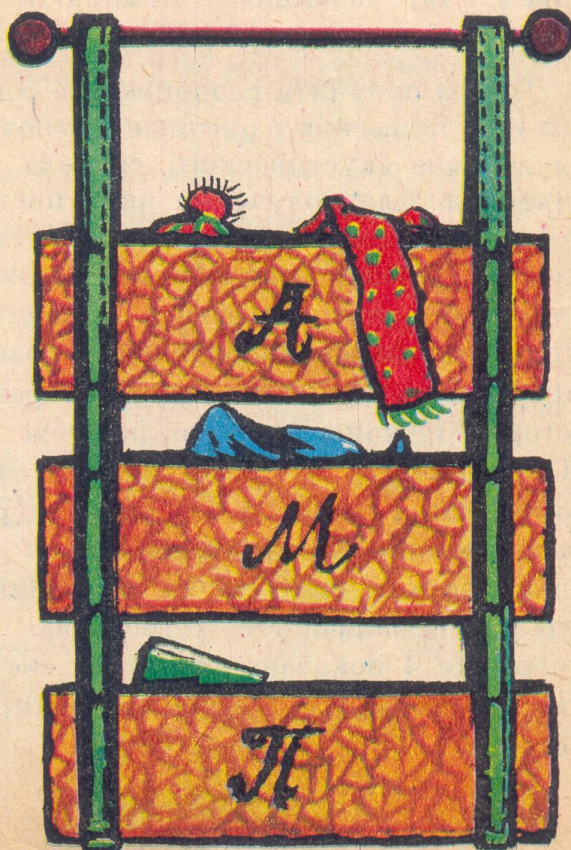
Хорошо работающую систему ил-люминофонии можно поместить в пластмассовую коробку, вывести наружу оси потенциометров и штепсели для лампочек и трансформатора. Если кто-нибудь из вас хочет получить большую мощность лампочек, то может применить в качестве трансформатора так называемый безопасный трансформатор. В этом случае применяют лампочки напряжением 24 вольт.

РОМАН КОЗАК

«Ты обязательно должна с ними познакомиться, мама», — сказала Янка, вернувшись от Агнешки. «С удовольствием», — ответила я, — не только познакомлюсь, но и познакомлю с ними читателей «Горизонтов техники для детей». Расскажу им, как Агнешка вместе с папой и мамой хозяйничают, как делают свой дом не только красивым и уютным, но и удобным.

Янке и Агнешке очень понравилось мое предложение, и девочки сами решили выбрать самоделки, о которых следует рассказать. Я побывала в гостях у Агнешки. Квартира мне очень понравилась множеством оригинальных интересных вещей.

Девочки предложили начать с передней, хотя Агнешке очень хотелось похвастаться своей комнатой. В передней висят забавные вешалки: для ключей, для зонтов, для сумок, шапочек и шарфов. Название «вешалки» не очень удачное, Янке



моей не нравится. Может быть вы, ребята, придумаете позабавнее?

Итак, начинаем... Вешалки советуем сделать либо из одноцветной ткани, либо подобрать несколько цветов, можете также подобрать несколько тонов одного цвета. Это поможет вам создать красивую цветовую гамму. Помните, цвет играет очень важную роль. Хорошо выглядят узорчатые ткани — клетка, мелкие цветочки. Самые подходящие ткани — ситец, льняное полотно, штапель. Не забывайте и о цвете стен в передней — все цвета должны гармонировать друг с другом.

Размеры вешалок, их высоту и ширину можете подобрать в соответствии с размерами передней, количеством ключей, зонтов и других предметов, для которых предназначены «карманчики».

Итак, начнем с вешалки для ключей. Длина дощечки — 30 см, высота — 10 см, толщина — чтобы можно было вбить гвозди, на которых повесите ключи. Обтяните дощечку материалом (можете сшить чехол), вбейте гвозди, с обратной стороны прикрепите два кольца-подвески. Гвозди можете расположить в один ряд или несимметрично. Например, с одной стороны длинные большие ключи, с другой — маленькие. Можно повесить на вешалку какой-нибудь забавный старый ключ.

Вешалка для сумок, косынок, газет — с карманами. Весело выглядывают из карманов вязаные шапочки, рукавички, шарфики. В передней всегда найдется много вещей, которые удобнее всего спрятать в карманы. Как их сделать?

Следует выкроить из материала три прямоугольника длиной 30 см, высотой — 25 см; четыре полоски длиной 80 см, шириной — 8 см. Обязательно припустите по 1 см на швы.

Полоски сложите вдоль и сшейте. Прямоугольники для карманов сложите пополам и соедините полосками, как показано

на рисунке. Расстояние между карманами — 12 см. Полоски можете прошить по лицевой стороне декоративным швом, который выглядит как пунктир и называется «вперед иголку». Вложите в полоски «ремни» палочку, прибейте металлические кольца и повесьте вешалку на гвоздях.

И, наконец, карманы для зонтов. Это — задача потруднее, но вы, конечно, справитесь и с ней. Вырежьте из ткани четыре прямоугольника (два могут быть из плотной подкладки, чтобы утяжелить изделие), размеры прямоугольников: I — задняя стенка — ширина 34 см, высота 50 см; II — карманы — ширина 42 см, высота 40 см. Прямоугольник I сшейте по бокам вместе с подкладкой, оставив сверху, в боковых швах, по 3 см, чтобы потом вложить палочку. Сшейте сверху.

Сшейте ткань и подкладку прямоугольника II.

Теперь самое трудное: к прямоугольнику I пришить прямоугольник II так, чтобы получились карманы. Пришивать начнем снизу, слева направо. Сначала пришейте 12 см, затем, чтобы получился карман, сделайте встречную складку, шириной 3 см. Между складками оставьте расстояние 1 см, на шов. Затем — 10 см, встречная складка и последний карман — 12 см. По бокам, на расстоянии 2 см пришейте карманы по лицевой стороне швом «вперед иголку». Верхняя часть кармана, благодаря встречной складке будет отставать, и, посмотрите, как легко туда входит зонтик!

Прибейте к деревянной палочке 2—3 металлических кольца-подвески; вешалка для зонтов — готова!

В передней у Агнешки есть еще несколько симпатичных и интересных вещей, но обо всем в одном номере не расскажешь. Понравилась ли вам вешалки? В следующем номере мы заглянем в кухню, а потом — в комнату Агнешки.

В НОМЕРЕ: Царица наук. — Как действуют сферические зеркала? — Аэродинамика помогает экономить. — Энергия моря — море энергии. — Телевизионные игры. — Уголок юного конструктора. Трамплин. — Вокруг света. — Уголок фонолюбителя. Модулятор света. — Для мастериц на все руки. — Викторина.



Рукописи не возвращаются
Телефон 21-79-18

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше

Индекс 35931

Главный редактор В. Вайнерт

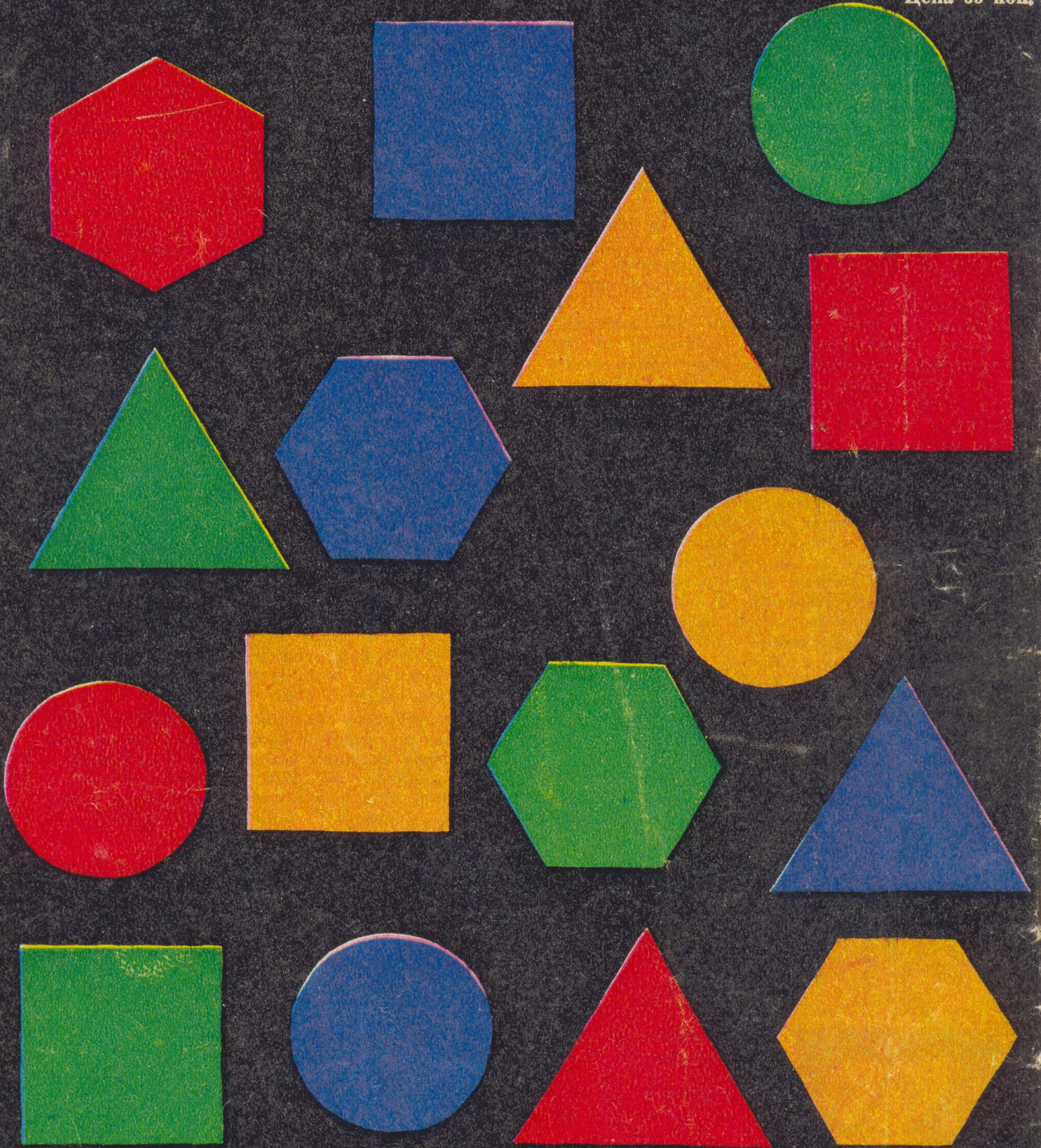
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Ваглевская, Е. Вежбовский, В. Климова, Л. Пентковская (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Адрес редакции: Польша, 00-950 Варшава, абонемента́ный ящик 1004

Цена 30 коп.

ВИКТОРИНА

Цена 35 коп.



Представленные на рисунке фигуры нужно сгруппировать по четыре. Рассмотрите рисунок внимательно и скажите, сколько группировок вы могли бы предложить. При этом необходимо учитывать логическое правило, называемое в математике правилом построения множеств. Ответы присылайте по адресу: Польша, Варшава 00-950. Абонементный ящик 1004. Редакция «Горизонты техники для детей».