Горизонты техники для детей

12 (139) 1973

Ведомственник, который великолепнее пирамиды

О, великий фараон, — произнес шепотом придворный инженер Пахери, припав к подножию трона фараона Нехо, — река Вади-Тумилат некогда впадала в Нил. Но потом, когда она начала высыхать, великий Рамзес, ставший богом шесть веков назад, повелел углубить ее русло, превратить в оросительный канал и довести до озера Тимсах. Там, где кончается канал, он воздвиг город. Все окрестные пустынные земли превратились в плодородные поля.

— Я давно знаю об этом, — произнес в недоумении фараон, — а ведь ты, Пахери, собирался мне сообщить что-то из ряда вон выходящее.

— Тссс-с-... — прошептал Пахери.

Он наклонился и стал рисовать мелом на черном мраморном полу дельту Нила, впадающего в Северное море *).

Потом он обозначил русло реки Вади-Тумилат. На западе она сливалась с Нилом, а на востоке переходила в канал, который соединял ее с озером Тимсах. На юг от Тимсаха он нарисовал Горькие озера, а еще южнее — берег Красного моря. Многозначительно взглянув на фараона, он провел зеленым мелком через пустыню две линии: от Тимсаха к Горьким озерам и от Горьких озер к берегу Красного моря. Проделав это, Пахери выпрямился и снова взглянул на фараона.

Нехо молчал. Он понял все.

— Какова длина этих отрезков, которые ты обозначил зеленым цветом? — спросил он наконец.

— В общей сложности — три дня пути для воина со снаряжением.

Фараон откинулся назад и закрыл глаза. В прошлом месяце вернулась экспедиция, которую он снарядил в страну Пунт **). Она привезла благовония, черное дерево, слоновую кость... Нелегкое это было путешествие: сначала вверх по течению Нила до города Коптос, потом длинный и изнурительный путь вел через пустыню в порт Косейр, лежащий на берегу Красного моря, а затем уже на кораблях в страну Пунт. Обратный путь был не менее труден.

— О, великий фараон, — снова тихо заговорил Пахери, — несколько лет тому назад ты повелел финикийским кораблям выйти из Косейра и обогнуть Ливию ***), пройти через пролив Гадес и вернуться в Северное море с Саис, что в дельте Нила. Ты хотел, чтобы они нашли путь, соединяющий наши северные порты с Красным морем. Долгим было это плавание. Почти три года понадобилось финикийцам, чтобы обогнуть Ливию. Если же прорыть эти каналы, — сказал Пахери,

показывая на свой рисунок, после чего тщательно стер его, — можно во много раз укоротить этот путь. Ты представляешь себе, о, великий фараон, как возрастет твое могущество, когда ты сможешь посылать корабли из Северного моря в Красное и обратно! А товары можно будет привозить не только из страны Пунт...

— Все ясно, Пахери, — произнес фараон. — Ты не только превосходный строитель, но и умнейший человек.

Нехо глубоко задумался. Он понимал, какую пользу принесет строительство канала, соединяющего два моря. За работниками и продовольствием для них дело не станет. Да, это будет превосходный памятник фараону, который затмит пирамиды. Но жрецы... Как быть со жрецами, которые боятся усиления власти фараона и сделают все, чтобы воспрепятствовать осуществлению этого дерзкого плана?

* * *

Тысячи людей углубляли русло реки Вади-Тумилат и старый отрезок канала, ведущий к озеру Тимсах. Тысячи других работников копали канал между Тимсахом и северным Горьким озером. Вдоль берегов канала росли земляные насыпи, на гребне которых утрамбовывалась дорога.

Фараону докладывали об успешном продвижении работ. Эти вести наполняли радостью его душу. Но однажды во дворец прибыл верховный жрец храма Амона. Фараон принял его с надлежащими почестями. Когда же верховный жрец пожелал остаться с фараоном наедине, фараон отослал свою свиту.

— О, святейший фараон, — сказал жрец, выйдя вместе с фараоном на просторную террасу, украшенную изящными колоннами, которые поддерживали резной каменный карниз, — мы получили известие, что на строительстве канала работники натолкнулись на трудные, каменистые земли. Работы затягиваются.

Фараон опустил веки. Трудно было представить, каким образом жрецы узнали все быстрее и лучше, чем он.

— Я прикажу выслать на работы побольше военнопленных, — ответил фараон.

После непродолжительного молчания верховный жрец произнес:

— У меня есть еще одна, более печальная весть. На прошлой неделе мы молились Амону. Бог внял нашим молитвам и явился во сне одному из жрецов. Бог сказал, что если канал будет прорыт, то чужеземные войска хлынут в Египет.

Фараон сжал губы. Но когда он заговорил, его голос был сладок, как пение жаворонка в час утреннего рассвета.

— Чужеземные войска? Наша страна достаточно сильна, чтобы дать им отпор. Мне кажется, что жрец, которому явился бог Амон, плохо понял его пророчества. Я стар, но я хочу еще дождаться дня, когда воды двух наших морей будут соединены.

И все же фараону не суждено было дожить до этого дня. Работам еще не видно было конца, когда по стране разошлась весть о кончине фараона. Наследник Нехо прервал строительство канала.

* * *

Хотя жрецы добились своего и канал не был закончен, это не спасло Египет сто с лишним лет спустя от персидских войск. Могучая империя Дария, называвшего себя царем царей, простиралась от Египта до устья Инда. Царь царей строил в своем государстве дороги. Он искал новые морские пути и послал флот под командованием опытного морехода Скилака проплыть из устья Инда в Красное море.

Тридцать месяцев понадобилось Скилаку, чтобы преодолеть это расстояние. И тогда Дарий вспомнил рассказы о работах, какие сто с лишним лет назад вел фараон Нехо. Он призвал своего верного слугу Мурашу и сказал:

— Я, Дарий, царь царей, повелеваю тебе отправиться в одно из моих государств, в Египет, и на его территории

осуществить соединение Северного моря с Красным.

Мурашу отправился в Египет и, будучи человеком неглупым, сначала решил обследовать существующие водные пути. Он поплыл вниз по течению Нила, доплыл до реки Вади-Тумилат и потом, по каналу, до озера Тимзах. Дальше путь был закрыт. Канал, соединявший когда-то Тимзах с Горьким озером, был засыпан песком. С этого места персы начали вести строительные работы.

Слово царя царей был законом, и никто не смел перечить ему. В 518 году до нашей эры строительство канала между Средиземным морем и Красным морем было закончено. Персидский флот, погрузив египетские сокровища и дань, отправился из Мемфиса в Персидский залив. Вдоль берегов канала, который шел там, где мечтал его построить фараон Нехо, Дарий приказал поставить огромные гранитные плиты, на которых была высечена надпись на четырех языках народов персидской империи:

«Я, Дарий, великий царь, царь царей, повелитель земель, населенных многими народами.

Говорит Дарий царь: Я Перс, из Персии... Египет взял, постановил этот канал прорыть из реки по названию Пирава *****), которая в Египет течет, до моря, которое из Персии идет; затем этот канал был прорыт так, как я повелел, и корабли пошли из Египета через этот канал в Персию так, как моя воля была».

* * *

Канал просуществовал почти 1 300 лет, пока не были прекращены работы по его расчистке. А когда в конце XIX века началось строительство Суэцкого канала, его трасса на южном отрезке, от озера Тимсах, была проложена точно по тому же пути, по какому проходил канал двадцать четыре века до этого. И тогда, во время земляных работ, были найдены в песке гранитные плиты, установленные некогда по приказу царя царей Дария.

ГАННА КОРАБ

---

*) Так древние египтяне называли Средиземное море.
**) На полуострове Сомали.
***) Так египтяне называли Африку.
****) Гибралтарский пролив.
*****) Нил.

СТРОИМ МИНИ-КАР „ГЖЕСЬ“

Мини-кар «Гжесь», чертеж которого помещен на следующих страницах, может сделать каждый, кто умеет пользоваться напильником и ручным сверлом. Все узлы мини-кара продуманы так, чтобы возможные неточности выполнения не повлияли на их работу. На чертеже показано, как выглядят отдельные части мини-кара, а объяснения помогут устранить многие возникающие сомнения. На чертежах даны только основные размеры. Остальные размеры вы должны подобрать самостоятельно, что не представит особых трудностей.

Предлагаемое решение, хотя оно и тщательно продумано, — отнюдь не единственный вариант. Вы можете сами внести разные изменения и поправки.

Расскажем вкратце, как смастерить мини-кар.

КОЛЕСА

Удобнее всего начинать строительство мини-кара с колес. Покрышки с камерой, обручи и спицы можно купить в магазине. Остается сделать ступицы. Каждая ступица состоит из трубы и двух вырезанных из жести фланцев. Наружный диаметр трубы должен равняться 25 мм при толщине стенок 2,5 мм. Фланцы из 3-миллиметрового листа должны иметь внутренние отверстия для насадки на трубу, и небольшие отверстия по окружности, расположенные на диаметре около 60 мм (12 на каждом фланце) для закрепления спиц. Размещение этих отверстий и расположение фланцев (расстояние между ними — не менее 74 мм) как на обычном велосипеде. Фланцы надо припаять к трубе ступицы. Не беспокойтесь, если они деформируются во время сварки. Все отклонения будут исправлены при центрировании колес, которое проводится так же, как в велосипеде.

ЗАДНЯЯ ОСЬ

Оси задних колес (как и передних) сделайте из стали 35 или аналогичной. Диаметр оси — 12 мм. При изготовлении осей придется воспользоваться помощью токаря. Если от размера внешнего диаметра возможны отклонения, то на обточку поверхности оси, от которой зависит ведь сила трения, — надо обратить особое внимание.

ВТУЛКИ

Скользящие элементы — втулки с фланцами сделайте из так называемого турбакса. Можно использовать для этого, конечно, и бронзу. Внешний диаметр втулки должен быть таким, чтобы ее можно было прочно вставить в трубу ступицы колеса. После помещения втулки в ступицу надо подогнать внутренний диаметр к оси, используя развертку, лучше всего регулируемую расточную развертку так, чтобы колесо свободно вращалось на оси.

Обе короткие задние оси вставьте в трубу задней оси и приварите их пробочными швами. Внешний диаметр трубы задней оси 25 мм, толщина стенки 1,5 мм. Эти размеры можно, конечно, несколько изменить, подгоняя к ним остальные детали. Все размеры длины задней оси рассчитаете без труда, помня, что расстояние между колесами составляет 800 мм.

К трубе задней оси приварите сделанные из 3-миллиметровой жести держатели, с помощью которых соедините шурупами ось рамы мини-кара. При этом обратите внимание на то, чтобы швы, соединяющие держатели с трубой оси, шли не по всей окружности, а только спереди и сзади трубы, если смотреть на мини-кар сверху. К трубе задней оси приварите (как указано ранее) кожух тормоза, который будет не только предохранять его, но и обеспечивать нужное расстояние задней оси от трубы тормоза.

ТОРМОЗА

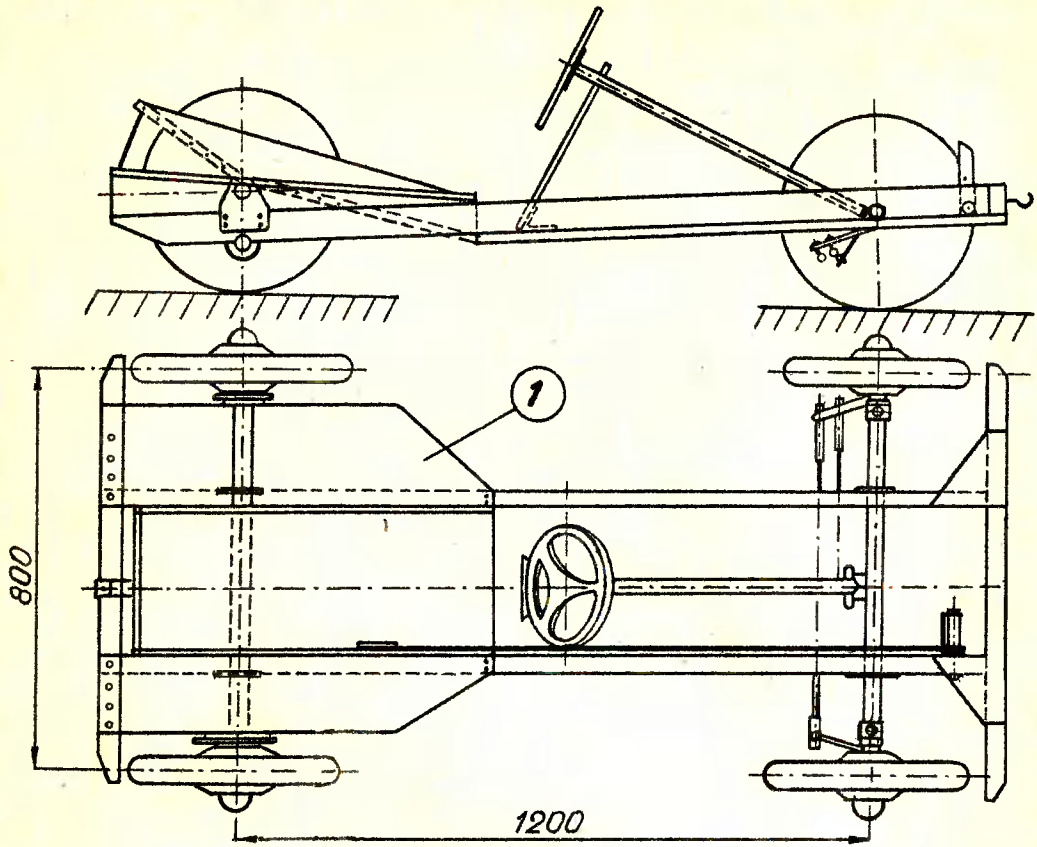
Барабан тормоза, соединенный тремя болтами М6 с фланцем ступицы заднего колеса, сделайте из водонепроницаемой фанеры. Здесь придется обратиться за помощью к столяру. К внешней поверхности барабана прикрепите шурупами фрикционные накладки от мотоцикла (три штуки на один барабан). Ленту тормоза, сделанную из жести толщиной около 0,8 мм, прикрепите одним концом к трубе тормоза, а другим подвижным концом соедините с рычагом трубы тормоза с помощью болта М6, который служит для регулировки. Ленту необходимо загнуть таким образом, чтобы при отсутствии торможения она нигде не прикасалась к барабану.

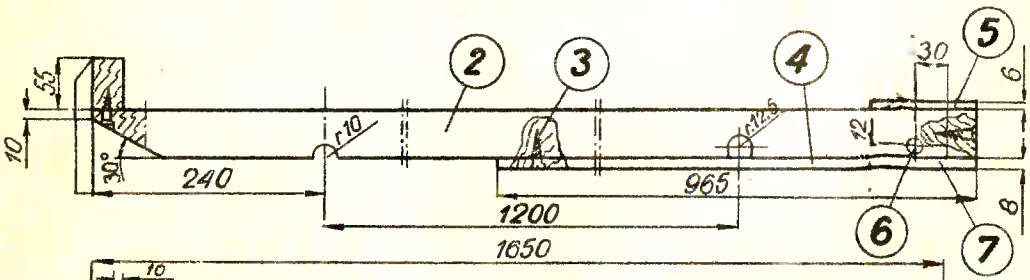
Из стального листа сделайте держатели трубы тормоза. Два из них привинтите болтами к кожуху тормоза, а два — шурупами к раме. Труба тормоза должна свободно, однако без излишних зазоров, вращаться в держателях.

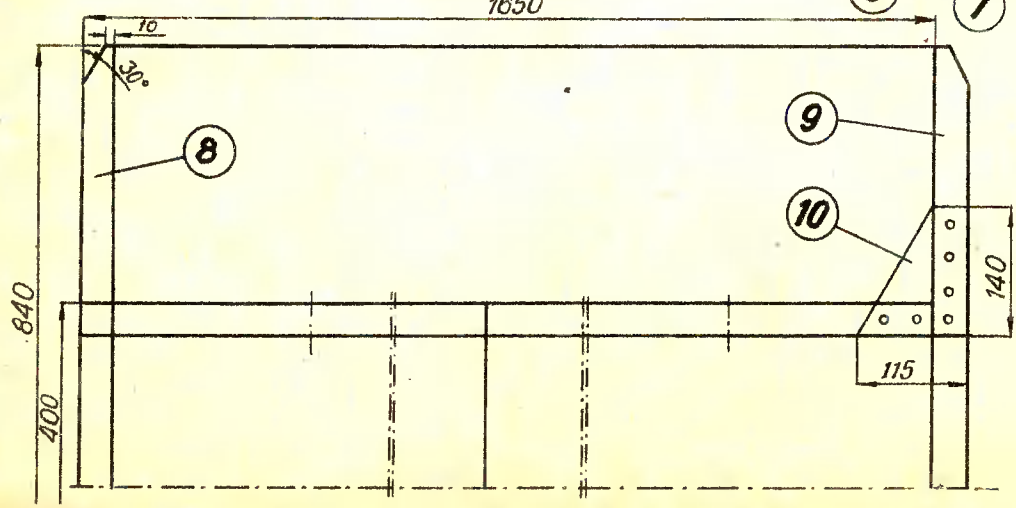
РАМА

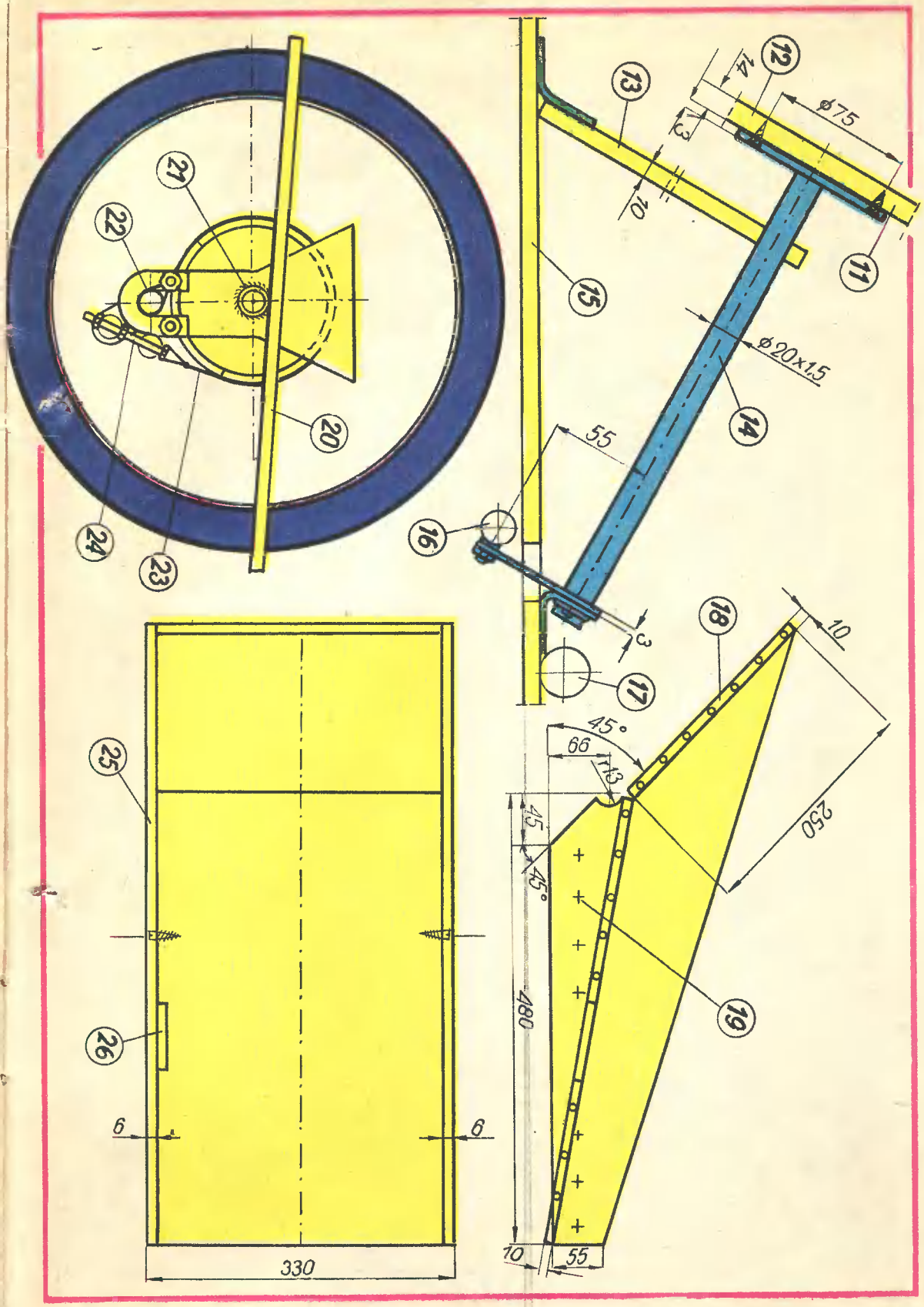
Раму выполните из деревянных брусьев размером 55 х 35 мм, длина которых подбирается в зависимости от роста водителя.

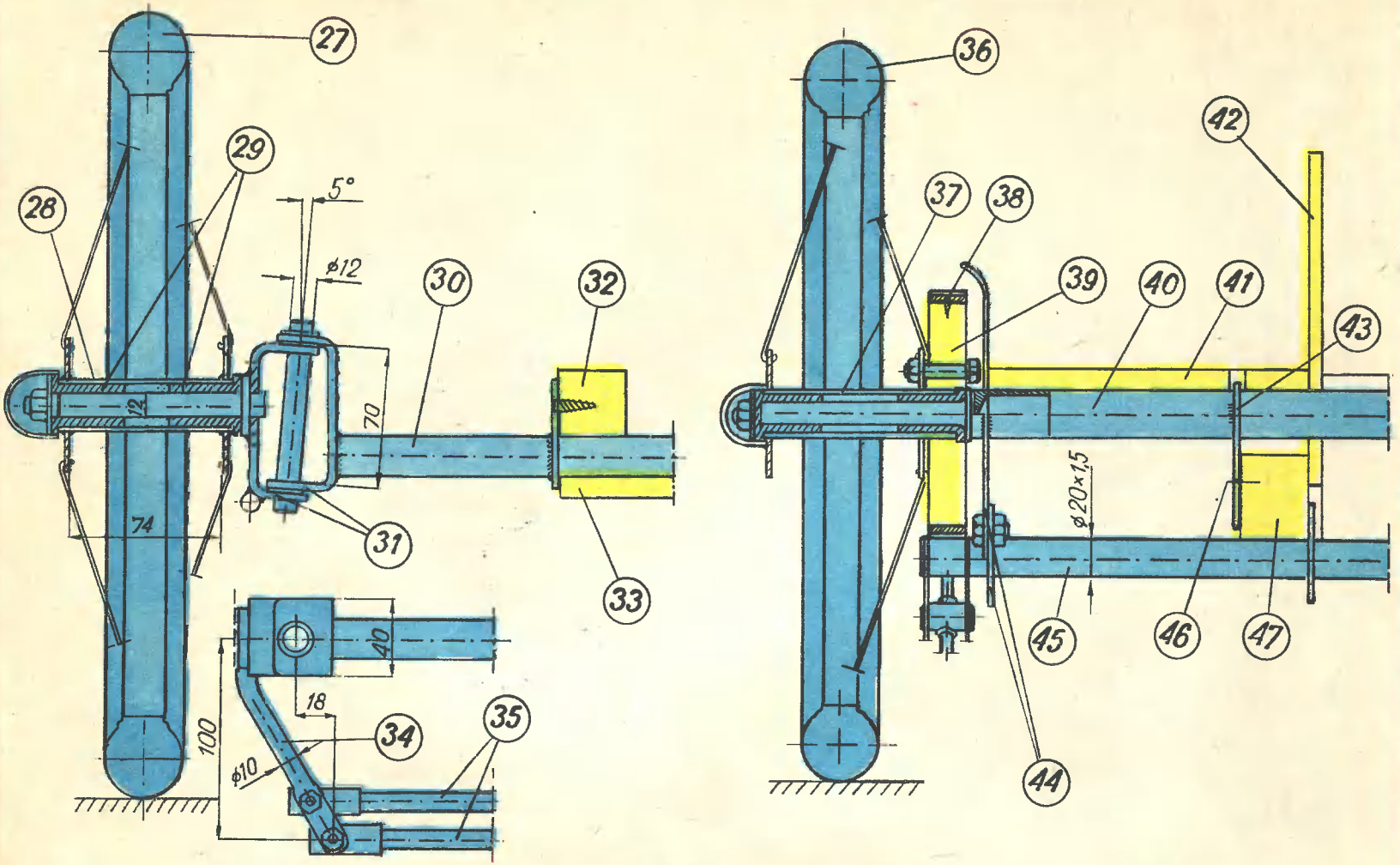
Конечно, раму, в случае необходимости можно удлинить, однако, только впереди, не изменяя расстояния между осями. Форма рамы и сиденья для водителя, а также основные размеры показаны на чертежах. Отдельные детали рамы соединяются с помощью шурупов.


1
800
1200


2
3
4
5
6
7
55
10
30°
240
r10
965
r12,5
1200
1650
30
6
12
8


16
30°
8
9
10
840
400
140
115


12
14
ø75
3
13
10
11
15
ø20x1,5
14
55
16
3
17
18
10
45°
66
13
25
15
45°
250
19
480
26
6
6
330
10
55
21
22
20
24
23



Конкурсный том 1273

Для большей прочности можно применить также столярный клей.

Изучая форму рамы и сиденья, не забудьте, что водитель находится в мини-каре в лежачем положении. Прикрепленные по обеим сторонам сиденья (между сиденьем и задними колесами) боковые части пола служат для разгона мини-кара на старте.

ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ

Поворотные цапфы передних колес сделайте из 4-миллиметрового стального листа. Обратите внимание на то, что их форма (как поворотных цапф, прикрепляемых к оси колеса, так и к трубе передней оси) одинаковая, разница между ними заключается в отверстии, проделанном для вварки оси. Важно, чтобы шкворень поворотной цапфы был наклонен под углом 5°. Столь же важно правильно установить переднюю ось по отношению к раме: шкворень поворотной цапфы должен находиться под углом 3° к перпендикуляру (нижняя часть шкворня выдвинута кпереди).

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Выполнение системы управления также не должно представлять трудностей. Рулевой стержень сделайте из стальной трубы, к которой приварите с одной стороны ступицу рулевого колеса, а с другой стороны — стальной рычаг, соединенный с коротким рулевым стержнем. Рулевое колесо вырежьте из водонепроницаемой фанеры толщиной не менее 14 мм. Часть колеса можно обмотать шпагатом, лейкопластом или другим материалом для того, чтобы было удобнее держать его в руках.

Одну из наиболее важных деталей мини-кара — рулевую тягу сделайте из двух купленных промежуточных стержней механизма управления коробки передач, которые продаются вместе с небольшими шаровыми шарнирами. Надо только изменить длину этих стержней: купленный стержень разрежьте посередине и приварите в этом месте трубку соответствующей длины. Трубка должна иметь диаметр не менее 12 мм и толщину стенки 1 мм.

ОТДЕЛКА

Остается еще сделать простую тормозную педаль с соединительной тягой, прикрутить крючок для буксировки и установить держатели для стартового номера. Все детали мини-кара покройте краской для предохранения металла от коррозии, а древесины от намокания. Теперь ваш мини-кар выглядит очень красиво. Сиденье водителя можно обить. Если хотите, можете сделать аэродинамический корпус.

Очень важно точно отрегулировать длину рулевого стержня, благодаря чему достигается параллельная установка передних колес (допустимое схождение колес кпереди машины 1 мм). Надо помнить, что даже небольшое нарушение их параллельности значительно увеличит сопротивление и приведет к снижению скорости.

Строя мини-кар, помните о том, что здесь нужна большая тщательность исполнения, а то вместо красивой спортивной машины у вас получится неуклюжее сооружение, скрепленное в спешке проволокой.

Желаю вам успеха.

ТАДЕУШ РИХТЕР

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ МИНИ — КАРА „ГЖЕСЬ"

1 — 10 — РАМА

1 — Боковые части пола
2 — продольные брусья
3 — 24 шурупа на краю пола
4 — пол
5 — фанера
6 — Ø 10 (в правой балке)
7 — фанера
8 — задний буфер
9 — передний буфер
10 — укрепляющая пластинка

11 — 17 — РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

11 — руль, внешний диаметр руля 300 мм
12 — фанера, мин. 14 мм
13 — фанера 10 мм
14 — рулевой стержень (стальная труба Ø 20 x 15)
15 — передняя часть пола
16 — рулевой стержень короткий
17 — труба передней оси

18 — 19 — СИДЕНЬЕ ВОДИТЕЛЯ

18 — фанера 10 мм
19 — примерное место для ввертывания шурупов, укрепляющих кресло водителя к продольным брусьям рамы

20 — 24 — ЗАДНЯЯ ОСЬ С ТОРМОЗОМ (вид на тормоз со стороны оси миникара)

20 — боковая часть пола
21 — труба задней оси
22 — труба тормоза
23 — стальная лента тормоза (0,8 — 1 мм)
24 — регулирующий винт
25 — фанера 6 мм
26 — длину и положение паза определить при монтаже

27 — 35 — ПЕРЕДНЯЯ КОМПЛЕКТНАЯ ОСЬ

27 — шина от велосипеда, размер 175 x 2 x 12,
28 —
29 — передняя комплектная ось скользящие втулки
30 — труба передней оси Ø 20 x 1,5
31 — поворотная цапфа (форма обеих цапф одинаковая)

32 — продольный брус рамы
33 — пол
34 — стальной стержень
35 — сделать из промежуточного стержня механизма коробки передач автомобиля

36 — 47 — ЗАДНЯЯ ОСЬ С ТОРМОЗОМ (вид сзади)

36 — велосипедная шина, размеры 175 х 2 х 12 мм
37 — ступица колеса
38 — тормозная накладка от мотоцикла
39 — деревянный барабан тормоза, диаметр внешний 118 мм
40 — труба задней оси, Ø 25 х 1,5 мм
41 — боковая часть пола
42 — левая стенка сиденья
43 — пластинка, соединяющая ось с брусьями рамы
44 — пластинки, определяющие расстояние задней оси от трубы тормоза
45 — труба тормоза, вращение которой вокруг собственной оси через систему стержней приводит в действие тормоза
46 — шурупы
47 — продольный брус

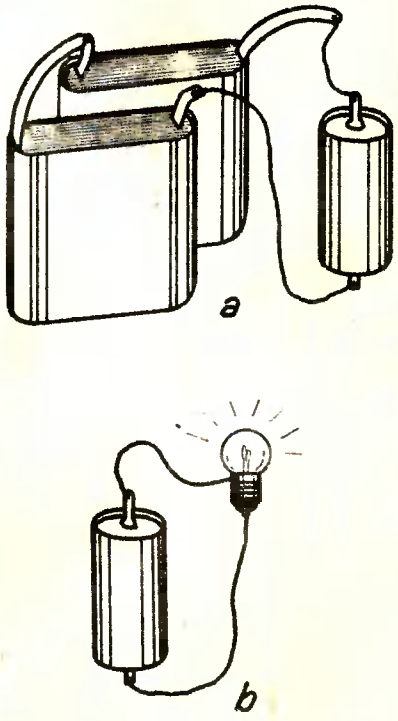
ПРОДЕЛАЙ ЭТОТ ОПЫТ!

Конденсатор имеет — как общеизвестно — определенную емкость, то есть способность накапливать внутри себя электрические заряды. Это несколько абстрактное понятие можно представить весьма наглядно — как емкость стакана или другой посуды, в которую можно налить определенное количество жидкости. Такое сравнение не является неточным — в конденсатор также можно «налить» определенное количество электрической энергии. Не веришь? Тогда проделай следующий опыт.

Тебе понадобится две плоские батарейки 4,5 в, лампочка от карманного фонарика (3,5 в/0,2 а), а также один или два (а можно и больше, если есть такая возможность) конденсатора, емкостью 1000 μF (рабочее напряжение 12 или 6 в). Обе батарейки соедини в ряд (смотри рисунок), благодаря чему получишь источник напряжением 9 в. К батарейке подсоедини на момент конденсатор (внимание: соединяем плюс с плюсом и минус с минусом!): таким образом заряжаем конденсатор. Затем подсоединяем к нему лампочку и наблюдаем короткую, яркую вспышку. Эта вспышка докажет тебе, что волосок лампы накалила именно находящаяся в конденсаторе энергия.

Этот опыт можем повторить несколько раз, используя различное число конденсаторов (соединенных параллельно). Если мы «пережжем» лампочку, то это будет наилучшим свидетельством того, что в конденсаторе содержалось значительное количество электрической энергии.

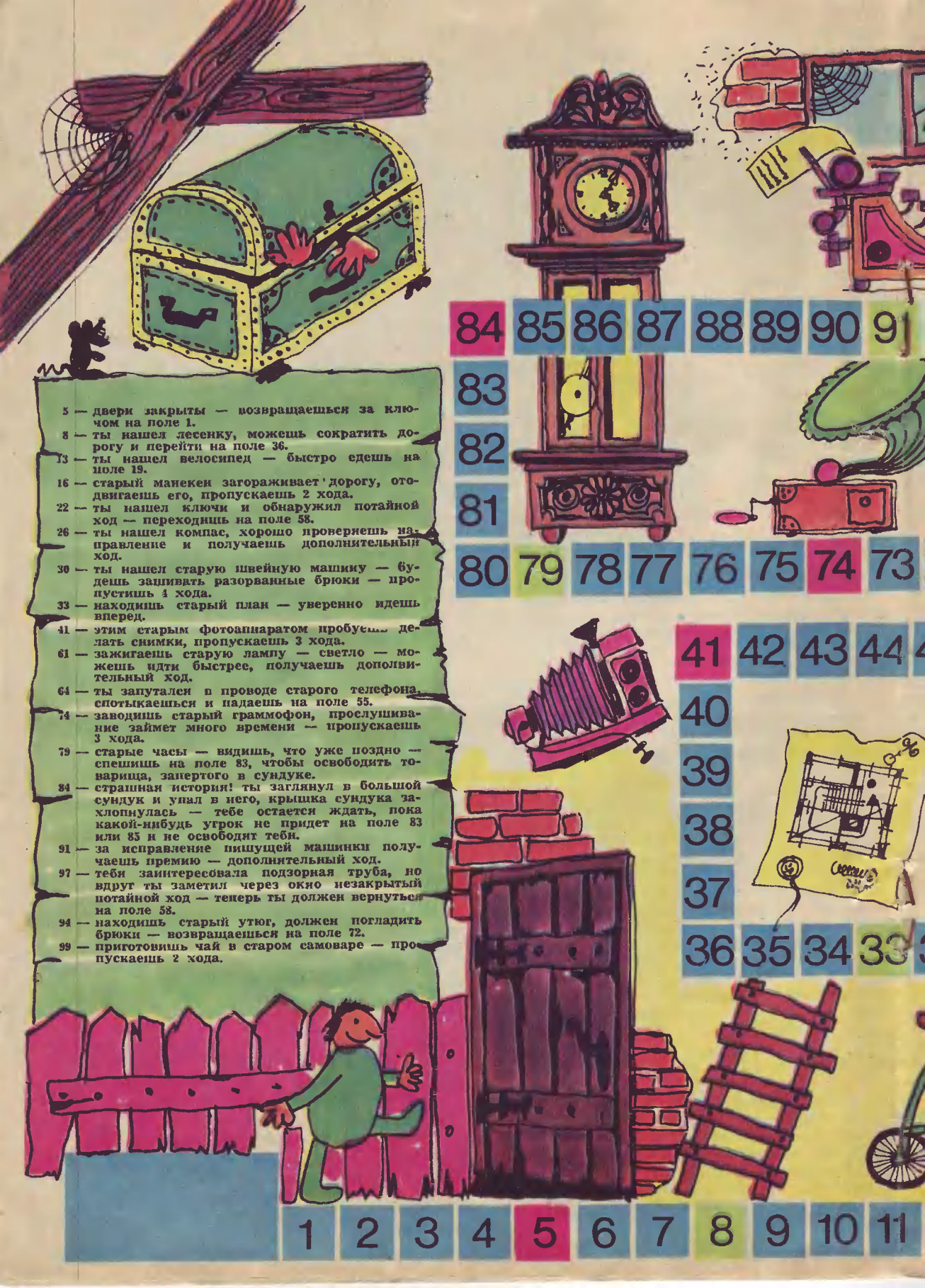
К. В.



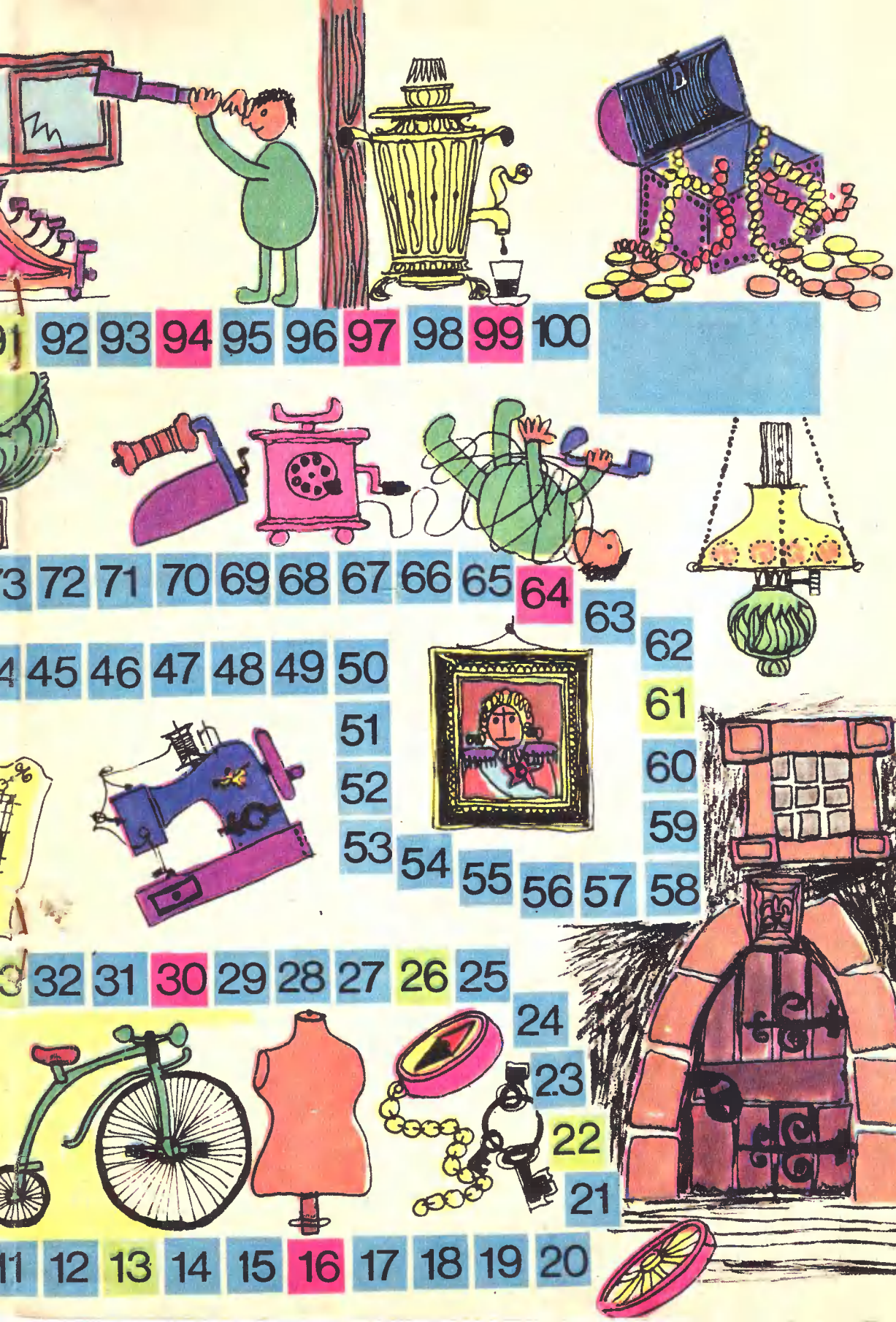
ХОТИТЕ ПОИГРАТЬ В ИСКАТЕЛЕЙ КЛАДОВ? Для игры понадобятся пешки и кубики. Кубики можно сделать из кусочков дерева, стирательной резинки, стеарина. Пешками могут служить и маленькие пуговицы.

Пешки (по одной на каждого игрока) устанавливаем на поле, обозначенном цифрой 1 и, бросая кубик, передвигаемся показывает. на столько очков, сколько он

Выигрывает тот игрок, что первым «найдет клад», то есть дойдет до поля 100. Зеленые поля обозначают премии, а красные — «штрафы», (см. стр. 12—13).



5 — двери закрыты — возвращаешься за ключом на поле 1.
8 — ты нашел лесенку, можешь сократить дорогу и перейти на поле 36.
13 — ты нашел велосипед — быстро едешь на поле 19.
16 — старый манекен загораживает дорогу, отодвигаешь его, пропускаешь 2 хода.
22 — ты нашел ключи и обнаружил потайной ход — переходишь на поле 58.
26 — ты нашел компас, хорошо проверяешь направление и получаешь дополнительный ход.
30 — ты нашел старую швейную машину — будешь зашивать разорванные брюки — пропустишь 4 хода.
33 — находишь старый план — уверенно идешь вперед.
41 — этим старым фотоаппаратом пробуешь делать снимки, пропускаешь 3 хода.
61 — зажигаешь старую лампу — светло — можешь идти быстрее, получаешь дополнительный ход.
64 — ты запутался в проводе старого телефона, спотыкаешься и падаешь на поле 55.
74 — заводишь старый граммофон, прослушивание займет много времени — пропускаешь 3 хода.
79 — старые часы — видишь, что уже поздно — спешишь на поле 83, чтобы освободить товарища, запертого в сундуке.
84 — страшная история! ты заглянул в большой сундук и упал в него, крышка сундука захлопнулась — тебе остается ждать, пока какой-нибудь угрок не придет на поле 83 или 85 и не освободит тебя.
91 — за исправление пишущей машинки получаешь премию — дополнительный ход.
97 — тебя заинтересовала подзорная труба, но вдруг ты заметил через окно незакрытый потайной ход — теперь ты должен вернуться на поле 58.
94 — находишь старый утюг, должен погладить брюки — возвращаешься на поле 72.
99 — приготовишь чай в старом самоваре — пропускаешь 2 хода.


92 93 94 95 96 97 98 99 100
73 72 71 70 69 68 67 66 65 64 63 62
4 45 46 47 48 49 50 51 61
52 60
53 54 55 56 57 58 59
32 31 30 29 28 27 26 25 24
23
22
21
11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

ЭЛЕКТРОННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР

На каждом шагу мы все чаще встречаемся с различной сигнализацией. Пульсирующий желтый свет предупреждает нас о приближении трамвая, поезда, призывает к осторожности. Различные сигнальные устройства имеются в моделях железных дорог, автомобилей и других современных технических игрушках. Мы хотим показать вам, как самому можно сделать простейший сигнализатор, которому вы, конечно, найдете широкое применение.

Принципиальная схема сигнализатора дана на рис. 1. Вы видите, что он состоит из небольшого числа деталей. Если правильно соединить их, то прибор сразу же начнет работать.

Для сигнализатора вам понадобятся:

T_1 — кремниевый транзистор (напр. КТ 301Е),
T_2 — германиевый транзистор (МП39, МП42)
C_1 — электролитический конденсатор 10 — 20 мф/6 вт,
R_1 — 10 ком/0,1 вт,
R_2 — 22 ком/0,1 вт,
R_3 — потенциометр 470 ком (любой тип),
В — лампочка от карманного фонарика 3,5 в/0.2 а,
В — батарея 4,5 в.

Для облегчения работы начинающие могут воспользоваться монтажной схемой (рис. 2), где показаны отдельные детали в натуральном виде и их соединение. Здесь использованы кремниевый транзистор типа КТ301Е и германиевый транзистор МП39. Если вы будете применять другие транзисторы, у которых иначе введены электроды, обратите внимание на обозначения, указанные на обоих чертежах: Э — эмитор, К — коллектор, В — база.

Продолжительность вспышки равна примерно 0,7 сек.

$0{,}7\ R_1 \times C_1$ где

t — время в секундах,
R — сопротивление в МΩ,
C — емкость в μF,

$t = 0{,}7 \cdot 10\ K\Omega \cdot 10\mu F$

$10\mu F = 0{,}07 \approx 0{,}1$ сек

Итак, вспышки, высылаемые нашим сигнализатором, будут очень короткие. Чтобы продлить их, нужно увеличить емкость конденсатора C_1 или сопротивление R_1. Время «без вспышки», перерыв между вспышками, равняется, в данном случае, приблизительно

$0{,}7 \times 0{,}5\ M\Omega \times 10\mu F = 3$ сек

Продолжительность перерыва между вспышками можно легко регулировать потенциометром.

Следует добавить, что так как наша схема питается от батареи только во время очень коротких вспышек, такой батареи вполне хватает на длительное время.

К. ВИДЕЛЬСКИЙ

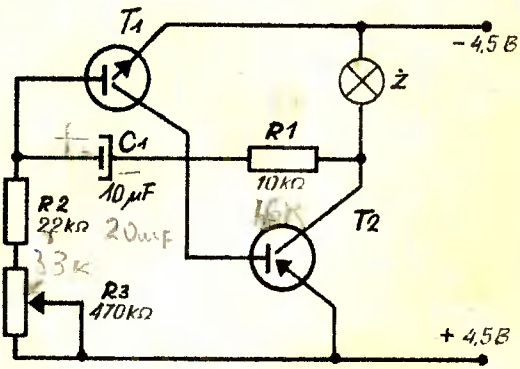


Рис. 1 Принципиальная схема сигнализатора.

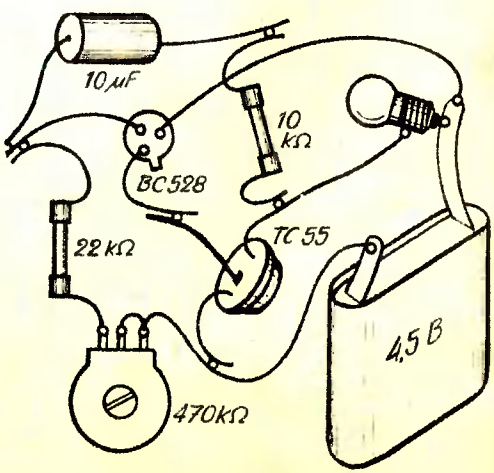
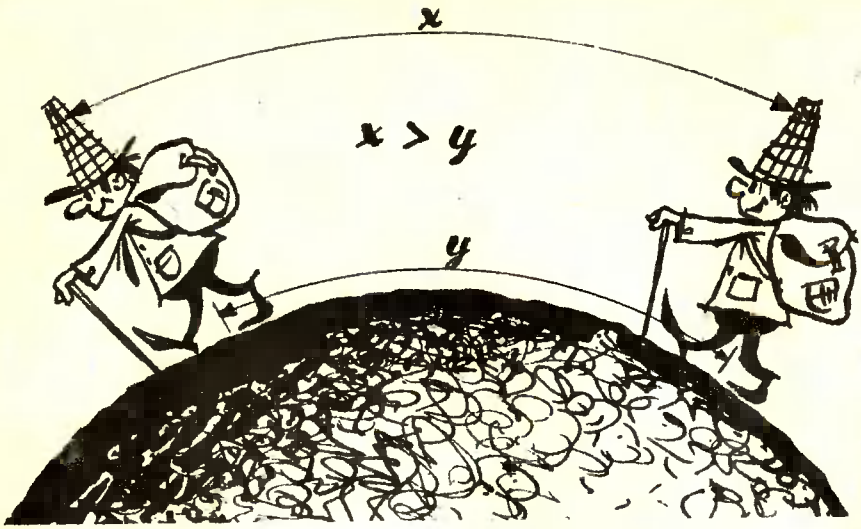


Рис. 2 Монтажная схема сигнализатора.

Весёлая математика



Странствующая голова

Жил-был некогда, как гласит старая сказка, один невероятно ленивый волшебник, который очень не любил ходить. Когда он хотел узнать, что происходит в городе, то посылал туда свою голову, и она по возвращении сообщала ему последние новости. Как же это ему удалось? Очень просто: этот волшебник умел так вытягивать шею, что из своего загородного дома, не двигаясь с места, мог заглянуть в колодец, который находился на центральной городской площади. Так его голова совершала дальние путешествия, в то время, как волшебник преспокойно сидел в своем доме.

Вы, конечно, не поверите в эти россказни. И если кто-то скажет вам, что ваша голова на протяжении жизни проделывает более длинный путь, чем ступни ног, то рассмеетесь такому человеку в лицо.

А тем временем дело обстоит именно так!

Происходит это потому, что земля, по которой мы ходим, имеет форму шара. Представьте себе муху, которая гуляет по поверхности шара. Ее голова, находящаяся на несколько миллиметров выше поверхности шара, описывает более длинную дугу, чем лапки

Вас, наверное, заинтересует насколько длиннее путь, проделанный головой человека в течение его жизни, чем ступнями ног.

Давайте попробуем подсчитать. Человек проходит в день около двадцати километров. На протяжении шестидесяти лет он проделает, таким образом, 20 км помножить на 60 лет, помножить на 364 дня равно 436 800 км. Это в десять раз больше расстояния вокруг земного шара по экватору. Подсчитайте, какой путь проделает голова человека, если его рост равен 175 см.

Ответ:

Обозначим радиус земли R. Окружность земного шара (путь, который проделывают ступни) = 2πR = 2 x 3,14 R. Окружность, по которой движется голова = 2 x 3,14 x (R + + 175), Разница проделанного пути = 2 x x 3,14 x (R + 175) — 2 x 3,14 R = 2 x 3,14 x 175 = 1 100 см = 11 м.

Итак, если в течение своей жизни человек проходит путь, равный 10-ти длинам окружности земли по экватору, то голова его проделает путь, который на 110 метров длиннее пути, проделанного стопами.

Обратили ли вы внимание на то, что в формулах мы сократили радиус земли? Это значит, что не имеет значения, будет ли человек ходить по земле, или по маленькому шару. Разница проделанного пути всегда будет одинаковой.

РАСКОЛОТЫЙ ЛУЧ

Какой-то шалун-мальчишка, вооруженный осколком зеркала, пустил вам солнечного «зайчика» прямо в глаза. Вы зажмурились, как от удара... А вот вы поехали на машине за город после дождя. В косых лучах заходящего солнца асфальт сверкает, слепит, вы вынуждены снизить скорость... Утомительно для глаз любоваться морем в солнечную погоду. Кажется, в воде сидят тысячи мальчишек с зеркальцами. Блики, блики, блики... В таких случаях я достаю из кармана очки с зеленоватыми стеклами, надеваю их, и...

Впрочем, вы можете проделать это сами. Если у вас есть оправа, вставьте в нее два поляроида, два простейших прибора разделяющих свет. И мир перед вами станет в одно и то же время и тем же, и иным. Да, солнечный луч — это не единое целое, его можно и разделить. Если на его пути поставить трехгранную призму, то мы увидим радужный спектр. Призма разлагает белый свет на его цветные элементы: красный, оранжевый, желтый, зеленый и т.д. То же происходит и в природе. Помните радугу? Там роль трехгранных призм играют мельчайшие капельки воды.

Но с лучом можно проделать еще одну замечательную операцию — поляризовать его.

Луч и веревка

Чтобы объяснить сущность поляризации, приведем старый, но очень наглядный пример.

Представьте себе, что луч света — веревка, привязанная к стене. Ухватитесь за ее свободный конец и резко взмахните рукой вниз. По веревке пробежит волна в вертикальном направлении. Теперь рваните веревку справа налево. Она изовьется, как ползущая змея. Опять по веревке пробежит волна, подобная первой, но как бы положенная набок, в горизонтальной плоскости.

Электромагнитные колебания, которые дают глазу ощущение света, похожи на волны, пробегающие по нашей веревке. Только колебания в луче происходят не в одних — горизонтальном или вертикальном — направлениях, но и во всех промежуточных.

А теперь пропустим луч—веревку между двумя вбитыми в землю кольями. Вертикальную волну колья свободно пропускают. Но вот мы рванули веревку справа налево. Горизонтальная волна добежала по веревке до кольев, ударилась о них и... погасла. За кольями веревка остается спокойной, как будто мы ее и не дергали. Два кола — пример поляризатора: они пропускают только вертикальные волны и задерживают, гасят все остальные.

Растянутая пластмасса

Итак, луч света называется поляризованным, если волновые колебания в нем совершаются в одной плоскости. Но как этого добиться?

Берется эластичная пленка из особой пластмассы и растягивается в опреде-

ленном направлении. Этим самым полимерные волокна в ней получают ориентацию. Затем пленка подвергается действию водного раствора йода — йодированию. Йод вступает во взаимодействие с пластмассой пленки, соединяется с ней. На поверхности пленки получается новое вещество с новыми свойствами — молекулы его ориентированы.

Новое вещество обладает замечательным свойством: оно пропускает только такой свет, такое направление колебаний, которое параллельно направлению вытяжки волокон. Все остальные колебания гасятся. Заклеив пленку между двумя стеклами, мы и получим прибор для поляризации — поляроид.

Поляроид как бы раскалывает луч надвое. Если мы «скрестим» два таких поляроида, то есть сделаем так, чтобы волокна их пленок были взаимно перпендикулярны, свет через такие поляроиды не пройдет вовсе. Ведь в свете, прошедшем через первый поляроид, колебания совершаются в плоскости, перпендикулярной направлению волокон в пленке второго поляроида. И именно таким колебаниям проход через нее «запрещен». Этот эффект затемнения можно использовать, чтобы обеспечить безопасность движения машин ночью. Если на фарах машин установить поляроиды в одном направлении, а вместо стекол кабин водителей — поляроиды в направлении перпендикулярном, водители не увидят света фар встречных машин. Скольких аварий можно избежать!

На что же еще способен свет, поляризованный растянутой пластмассой?

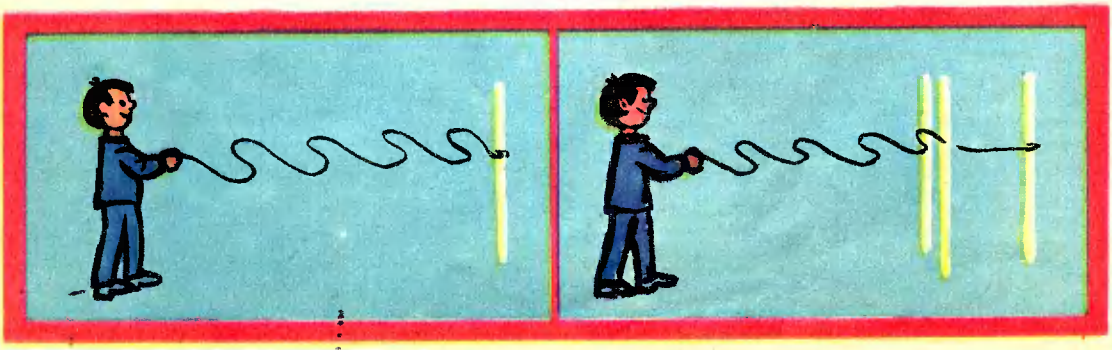
«Зайчик» исчезает

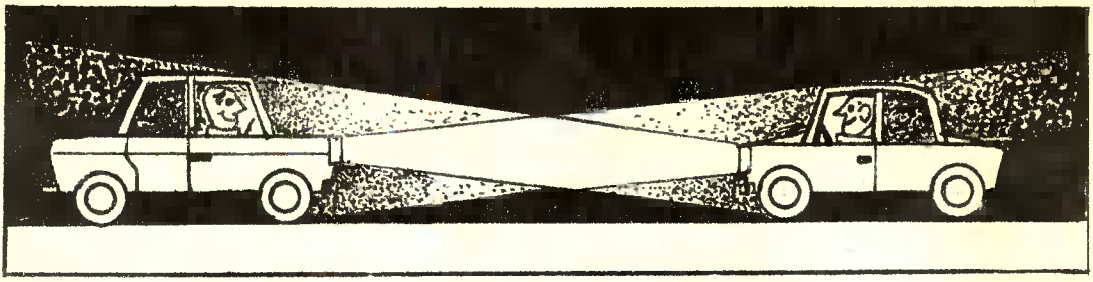
Оказывается, свет поляризуется не только при прохождении через поляроид, но и при отражении от зеркальной поверхности. При этом направление поляризации перпендикулярно направлению падения световой волны.

Я смотрю на стекло, лежащее на соседнем столе. Свет, падающий из окна и отраженный от стекла, слепит мне глаза. Тогда я надеваю поляроидные очки. Блики пропадают. Почему? Оказывается, поляроиды в моих очках повернуты так, что поляризованный свет «зайчика» не может пройти сквозь них. Отраженный от стекла луч поляризован в одной плоскости, а волокна в пленке поляроида вытянуты в направлении перпендикулярном.

В поляроидных очках мы можем безболезненно смотреть на умытый дождем асфальт, на сверкающие стекла витрин, на залитое солнцем море. Бликов мы не увидим. Они погаснут. А поместив поляроид перед объективом фото- или киноаппарата, мы спокойно снимаем эти сверкающие объекты. На пленке получится четкое и точное изображение, как будто световых помех не было и в помине.

Так с помощью поляризованного света человек научился бороться с красивыми, но





мешающими наблюдению солнечными бликами и «зайчиками».

Это только малая и, пожалуй, менее важная область, в которой работает поляроид.

«Очки» инженера

Поляроиды попадают в руки инженера-металлурга. Зачем ему эти стеклышки? Инженер улыбается:

— Они помогают мне изучать внутренние направления в металле.

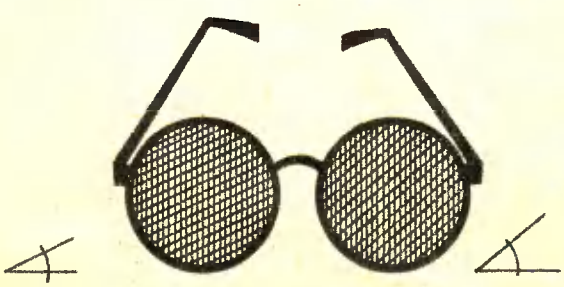
— ?

— Да, да. Я делаю модель моей конструкции из стекла и ставлю на нее тяжелый груз. В стекле, точно так же как и в металле, возникают напряжения. В одном месте давление чрезвычайно высоко, и там как бы происходит сжатие материала. В другом месте — наоборот. Увидеть сложную картину направлений мне помогают поляроиды. Я вижу всё собственными глазами.

Вам известно, что в неоднородном прозрачном материале световые волны распространяются различно? И вы, наверное, знаете, что при этом световые волны взаимодействуют друг с другом. Взаимодействуют они таким образом: одна волна усиливается — гребень ее становится выше; гребень другой понижается — волна ослабевает, погасает. А так как каждая волна имеет свой цвет, то рассматривая стеклянную модель между поляроидами, инженер видит яркую цветную картину внутренних напряжений.

Такая конструкция не пойдет, она не прочна, — говорит ему прибор на поляроидах — полярископ. И инженер берет другую конструкцию с менее яркой поляроиды. Но это как раз и хорошо: в ней меньше напряжений.

И не было случая, чтобы поляроидный контролер ошибся. Резцы, станины, балки, проверенные с помощью полярископа, всегда бывают прочными, долговечными.



Поляроиды — «защитники»

Врачи по-своему применили поляроиды. Человеку, перенесшему тяжелую глазную болезнь, сразу вредеи яркий свет. Медики получили от оптиков очки, в которых уже не два, а четыре поляроида. Они соединены попарно, попарно же и скрещены — то есть волокна в их пленках взаимно перпендикулярны. А это значит, свет через них совершенно не проходит. Помните, мы не увидели света фар встречной машины?

Если же мы будем менять угол между направлениями волокон пленок, то чем меньше будет угол, тем большее количество света пройдет через два поляроида. Такие очки-защитники позволяют плавно регулировать освещенность глаз. А если один глаз больного может выносить более яркий свет, пожалуйста, можно повернуть соответствующий поляроид на больший угол.

Изображение гуляет по залу

Зайдем с нами в стереокино. При входе в зал нам обязательно дадут очки. Конечно, поляроидные. Вы надеваете их. И свершается чудо: действие происходит в самом зале, сходит с экрана, картины становятся объемными, трава шумит у вас перед глазами, кони несутся на вас...

Дело в том, что на экран проектируются два изображения. Но пучки лучей в них поляризованы перпендикулярно друг другу. На экране оба изображения совмещаются. На глазах у зрители поляроидные очки, которые из этих двух изображений «выбирают» одно. «Хитрые» очки используют эффект объемности, стереоскопии, пользуются тем же правилом, каким «пользуется» природа: наш левый глаз видит левое изображение, правый — правое. Так и поляроидные очки: левый поляроид выбирает, пропускает свет левого изображения, правое гасится, и наоборот.

Сияющее искусство

«Сухая» наука дает искусству новые чудесные средства для передачи эмоций. Вспомним светомузыку, объемное кино и цветное телевидение, люминисцентную живопись.

Мне хочется предложить вам совершить экскурсию на воображаемую пока выставку, выставку еще одного «научного» вида искусства.

Пейзажи, портреты, многофигурные панно. Они написаны не обычными красками, а красками «живого» солнечного луча. Портреты белозубо улыбаются и сверкают глазами. Пейзажи живут: на них приходят и гаснут зори, собираются тучи и идут дожди. Такую живопись позволяет создать, казалось бы, сугубо научный эффект поляризации.

Дело в том, что листочки слюды, пластинки гипса, кусочки целлофана, заклеенные между скрещенными поляроидами пленки, окрашиваются в яркие интерференционные цвета. Это цвета необычные, которые мы не привыкли видеть в природе и живописи, цвета мыльных пузырей и нефтяных пятен на воде.

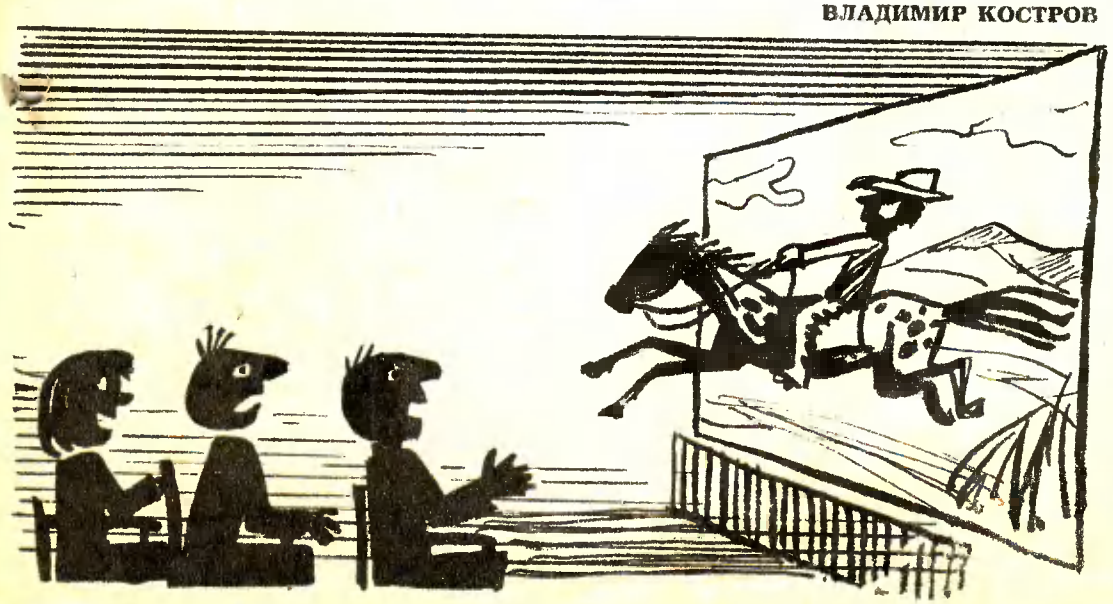
Вы знаете, что обычный световой луч состоит из большого количества цветных лучей, наблюдаемых в радуге. Если отнять от него какой-то цветной луч, то белый цвет окрасится. Такое уничтожение одного из нескольких цветов — частей белого света происходит благодаря взаимодействию — интерференции — световых колебаний. Вспомним наш опыт с веревкой. Если вслед за одним толчком, заставившим колебаться веревку, тут же дадим ей другой, она будет иметь два взаимодействующих колебательных движения. И если благодаря одному толчку все точки веревки будут подниматься, а благодаря другому — с такой же силой опускаться, то при сложении — взаимодействии — противоположных сил веревка перестанет колебаться. Подобное же взаимодействие световых волн в неоднородном прозрачном материале приводит к окрашиванию белого света.

Одни волны усиливаются, «расцветают», другие ослабляются, гаснут. Цвет и яркость мозаичных элементов из слюды и поляроидной пленки будут менятся в зависимости от толщины заклеиваемых материалов и угла, под которым мы рассматриваем их. Картина, составленная из таких элементов, тоже будет окрашена каждый раз по-новому, в зависимости от того, под каким углом мы ее видим.

Окрашенные поляроидные элементы можно применить и в архитектуре для облицовки куполов и стен. Особенно хорошо будут эти краски в южных районах, где само солнечное безоблачное небо поляризует лучи. Купола и стены будут казаться то голубыми, то ярко-красными, то бледно-синими.

... Можно перечислять и перечислять области применения поляризованного света. Но, мне кажется, что и приведенные примеры из разных областей применения поляроидов говорят о главном: какой удивительный, чуткий и красивый — поляризованный «вид» света.

ВЛАДИМИР КОСТРОВ



ЖЕЛАЕМ

ВАМ

В НОВОМ ГОДУ МНОГО:

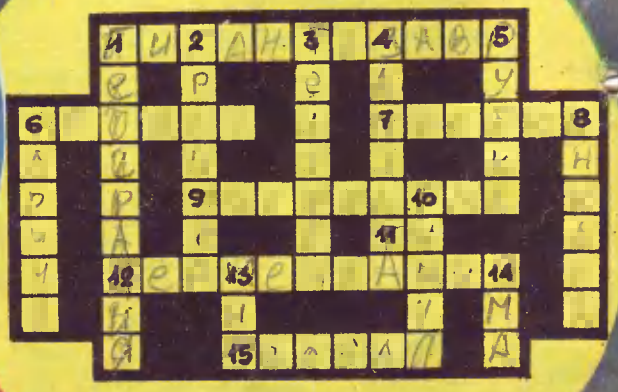
— здоровья
— улыбок
— пятерок в дневниках
— снега зимой
— солнца летом
— быстрых миникаров, высоких воздушных змеев, безотказно работающих конструкций, — сделанных собственными руками.

По вертикали:

1. Наука, изучающая поверхность земли с ее природными условиями, распределение на ней населения, экономических ресурсов. — 2. Машина для рытья каналов, выравнивания полотна грунтовой дороги. — 3. Аппарат для разговора на расстояние по проводам при помощи электрической энергии. — 4. Кусок ткани, кожи, нашиваемый на дырявое место для починки. — 5. Надстройка на палубе судна. — 6. Соединение металла с углеродом, твердый кристаллический продукт. — 8. Столица Турции. — 10. Житель Закарпатья. — 13. Древнее народное сказание о легендарных героях, богах. — 14. Углубление в земле.

По горизонтали:

1. Ископаемое пресмыкающееся, жившее в мезозойскую эру. — 6. Игра, в которой деревянные шары прогоняются молотками через проволочные воротца. — 7. Закупорка для бутылок, а также для всяких круглых отверстий. — 9. Пластинка в оптических приборах с отверстием, пропускающим лучи. — 11. Марка советского самолета. — 12. Процесс распада органических веществ под влиянием ферментов. — 15. Так назывался в эпоху феодализма крупный помещик, землевладелец.



Ну-ка, проверь свою наблюдательность! Чем правый рисунок отличается от левого? (15 деталей)

Мы открыли новую страничку в нашем журнале — «Справочное бюро».

А что будет в этой рубрике? — наверное, спросите вы. Если вы захотите узнать что-либо из истории науки и техники, если вас заинтересует что-либо, касающееся жизни и деятельности польских ученых; если вам особенно понравилась какая-то статья в нашем журнале и вам хочется узнать подробнее о проблемах, затронутых в ней; если что-то показалось непонятным и у вас появились вопросы, касающиеся материалов, опубликованных в нашем журнале; если есть какие-то предложения — творческие или организационные, а также хотелось бы вам узнать что-либо о жизни нашей редакции, — пишите, ждем ваших писем. Мы будем отвечать в журнале по мере возможности.

Наша читательница из Ленинграда, Наташа Богданова, спрашивает, кем был Станислав Гжепский.

Станислав Гжепский (1523 — 1570) принадлежит к числу интереснейших и оригинальнейших польских ученых эпохи Возрождения. Это был человек, обладающий глубокими знаниями и имеющий многосторонние заинтересования. Он был филологом, философом, поэтом, историком, археологом и математиком.

Польская письменность обладает в области геодезии и практической математики ценнейшим трудом — замечательным учебником, написанным Станиславом Гжепским «Геометрия — это наука об измерениях». Книга эта была выдана в Кракове в 1566 г. Необходимо отметить, что задача ученого была очень сложна. Он создавал учебник, который в польской технической литературе был первой книгой, написанной на польском языке. Станислав Гжепский должен был собрать существующие польские термины (а их было очень мало в то время в области геодезии и практической математики), но основную часть терминов ученый создал сам.

Подлинный демократизм Станислава Гжепского заключается в том, что он написал учебник, рассчитанный не на узкий круг ученых, а на широкий круг читателей — всех практиков, знающих и не знающих латыни. Поэтому опубликование книги имело огромное значение, а деятельность ученого была глубоко оценена современниками.

Мы получили письмо от В. Мамыко из г. Калининграда, который пишет, что является, как и все его друзья, интересующиеся техникой, постоянным читателем нашего журнала. Он прислал нам схему универсального выпрямителя и предложил опубликовать ее в нашем журнале. Дорогой читатель! Наш сотрудник инженер К. Видельский, которому мы показали твою схему, отвечает тебе, что в схеме реостат приведет к замыканию питающей сети, тем более при низком напряжении. Кроме того, ребята, **мы в нашем журнале, как вы заметили, не печатаем сетевых схем, поскольку включение таких приборов в сеть может привести к несчастному случаю.**

А. Б.

Решение ребусов:
С Новым годом.
Самые наилучшие сердечные пожелания.

Кроссворд — решение

По горизонтали:

1. Гипотезарр. — 6. Крокет. — 7. Прослойка. — 9. Диффузия. — 11. ТУ. — 12. Фермент. — 15. Фосфат.

По вертикали:

1. Геодезия. — 2. Гренлер. — 3. Телефон. — 4. Занятие. — 5. Рубка. — 6. Кардон. — 8. Анкера. — 10. Гидра. — 13. Миф. — 14. Ума.

Ждут ваших писем

DANUTA BYCZKOWSKA
Polska
Rumia
ul. Zawadzkiego 2B/3
powiat Wejcherowo

ДАНУТА БЫЧКОВСКА
Хочет иметь друзей в Советском Союзе.

ADAM MILICZ
Polska
Częstochowa
ul. Piotrkowska 21/1

АДАМ МИЛИЧ,
15 лет,
интересуется спортом, географией и жизнью молодежи разных стран.

WŁADYSŁAW NAWIEŚNIAK
Polska
Dębowiec
powiat Cieszyn
woj. Katowice

ВЛАДИСЛАВ НАВЕСНЯК,
14 лет,
знает русский язык.

ELŻBIETA BOCZKOWSKA
Polska
Świebodzice
ul. Rynek 31 m. 1
woj. Wrocław

ЭЛЬЖБЕТА БОЧКОВСКА,
14 лет,
знает русский язык, интересуется спортом, техникой, коллекционирует видовые открытки.

BOHDAN SOSNOWSKI
Polska
Białystok
ul. Gajowa 91

БОГДАН СОСНОВСКИ,
15 лет,
хочет вести переписку и обмениваться марками и открытками.

KRYSTYNA RUCHNIEWICZ
Polska
Rumia
ul. Roszczynalskiego 2/1

КРИСТИНА РУХНЕВИЧ,
14 лет,
знает русский язык.

BARBARA GROCHOWSKA
Polska
Rumia
ul. Dąbrowskiego 12/4

БАРБАРА ГРОХОВСКА,
14 лет,
знает русский язык.

КОНКУРС

1. Как следует соединить друг с другом 3 батарейки, каждая из которых имеет напряжение 4 V, так чтобы получить 12 V?
2. Имея 2 звонковые трансформатора напряжением 8 V, мы хотим получить 16 V. Как правильно соединить как первичную, так и вторичную обмотки?
3. Как подсоединить аккумулятор к выводам источника постоянного тока?
4. Имея схему электрического звонка, надо определить, следует выводы звонка подсоединить к выводам а) постоянного тока или б) переменного тока?
5. Имея 2 лампочки по 2 V, хотим включить их одновременно. В нашем распоряжении есть батарейка, напряжением 4 V. Как соединить электрическую цепь?

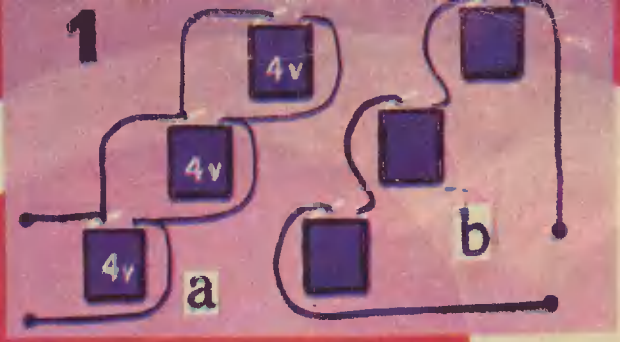
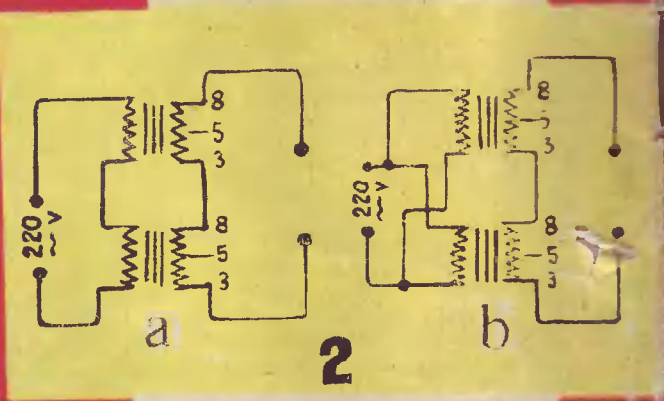
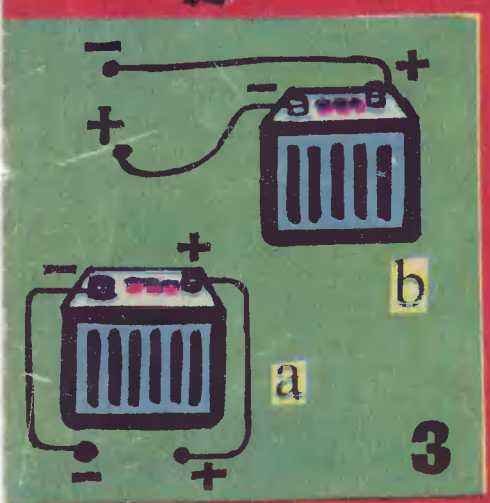
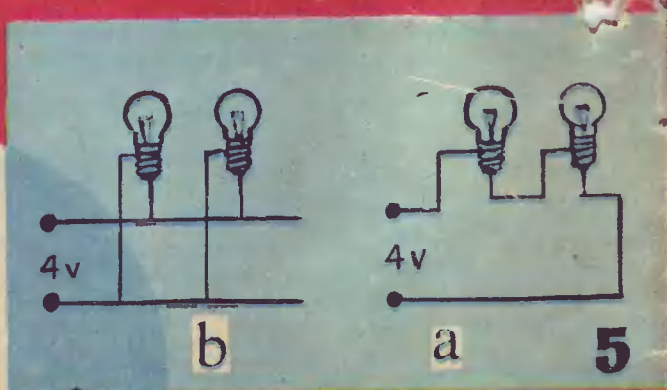
Ответы присылайте на почтовых открытках с приклеенным конкурсным талоном.

Наш адрес: Польша, Варшава 00-950. Абонементный ящик 1004. Редакция журнала «Горизонты техники для детей».

В НОМЕРЕ:

1. Памятник, который великолепнее пирамиды. — 2. Строим мини-кар «Гжесь»! — 3. Проделай этот опыт! — 4. Хотите поиграть в искателей кладов? — 5. Электронный сигнализатор. — 6. Веселая математика. — 7. Расколотый луч. — 8. Веселая страничка. — 9. Справочное бюро. — 10. Ждут ваших писем. — 11. Техническая загадка.

Главный редактор В. ВАЙНЕРТ
Редколлегия: И. БЕК, В. КЛИМОВА, М. МАРИАНОВИЧ (отв. секретарь), Г. ТЫШКА (зам. главного редактора).
Перевод Л. ПЕНТКОВСКОЙ.
Адрес редакции: Польша. 00-950. Варшава. Абонементный ящик 1004.
Рукописи не возвращаются. Cena zł 3,50 Цена 13 коп.
Телефон 21-21-12.
ИЗДАТЕЛЬСТВО ГЛАВНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ПОЛЬШЕ.

ена zł 3.50.—

Цена 12 коп.