

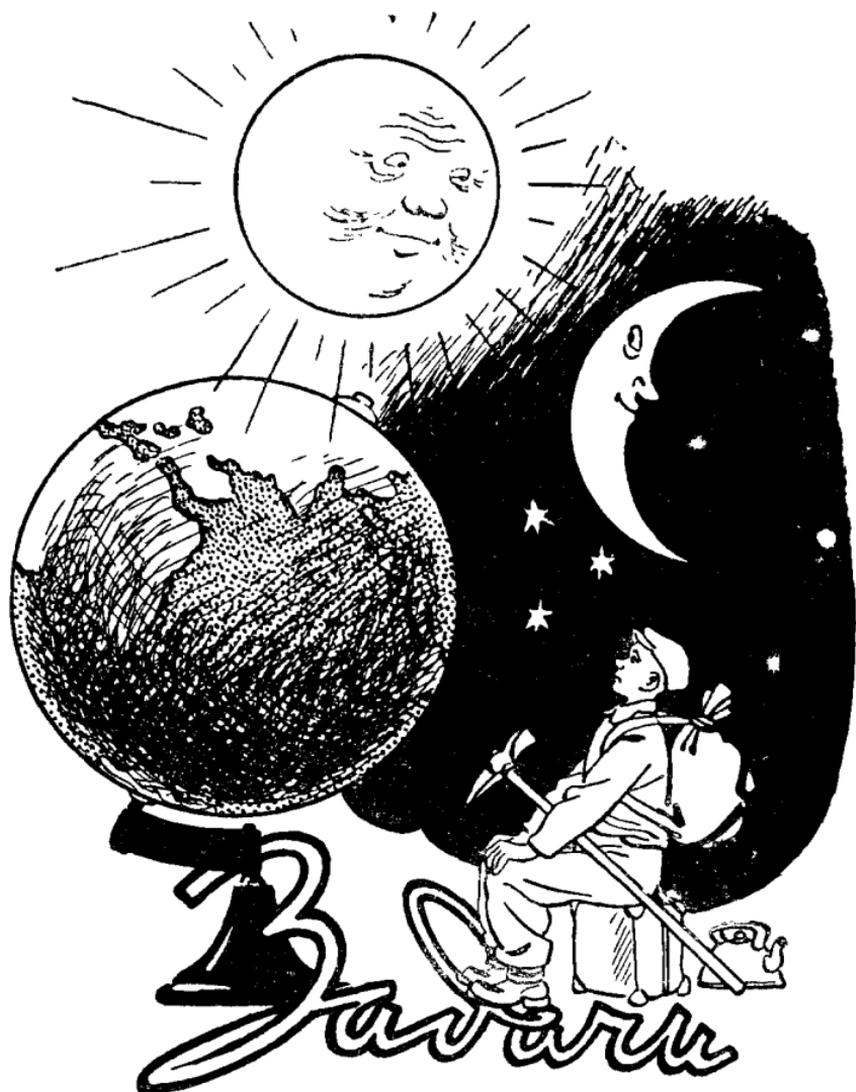




ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1950

Художники *Г. Вальк* и *Г. Бедарев*

Книга составлена по материалам
Л. Успенского, А. Студенцова, Я. Черельмана,
Игнатьева и др.



Зачем
О ЗЕМЛЕ И НЕБЕ



Вопросы и задачи, собранные в этом разделе, относятся к географии и астрономии. Читая их, проверьте себя, хорошо ли вы помните оба эти предмета.

1

Где на земле тела легче всего?

Вопрос этот похож на загадку или на задачу-шутку вроде вопросов: «Почему птица летает?» (По чему? По воздуху.) Но наш вопрос не совсем такого рода. Если хорошенько подумать, то на него можно дать вполне обоснованный ответ.

Какой?

2

Судно водоизмещением в 20 000 тонн, стоявшее раньше в Архангельске, прибыло в экваториальные воды. Известно, что с приближением к экватору все тела становятся легче; разница в весе на широте Архангельска и на экваторе равна $\frac{1}{250}$.

Можете ли вы сказать, сколько тонн воды будет вытеснять это судно в экваториальных водах?



На луне все предметы весят в 6 раз меньше, чем на земле, так как луна в 6 раз слабее притягивает к себе тела, чем земля.

Пудовая гиря, будучи перенесена на луну, весила бы там всего около 2,7 килограмма, ее мог бы поднять ребенок.

Вообразите, что на луне существует озеро. На это озеро спущен пароход, который в земных пресноводных озерах погружается в воду на пять с половиной метров. Как глубоко будет сидеть пароход в воде этого лунного озера?

Заодно решите еще задачу: где не умеющий плавать человек скорее может утонуть — в земном озере или в воображаемом лунном?



Что можно видеть с закрытыми глазами?

(этнарпвонс)

Кто говорит на всех языках?

(охс)

4

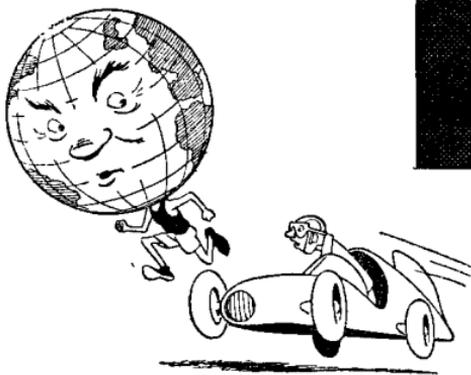
Посмотрите на изображенный здесь пейзаж — закат солнца — и скажите: правильно ли он нарисован?

В этом рисунке есть одна неточность, которая должна резко броситься вам в глаза.



5

Может ли человек перегнать землю — если не пешком, то, например, на быстро мчащемся автомобиле?



Может ли человек состязаться с земным шаром в скорости его суточного движения вокруг своей оси?

Можно ли на земле увидеть солнце восходящим с запада?

И прав ли был поэт Кольцов, когда сказал: «Но, увы, не взойдет солнце с запада!»

На снимке изображено одно из красивейших зданий Ленинграда — Адмиралтейство. По обеим сторонам великолепных ворот строитель, гениальный русский зодчий Захаров, расположил группы нимф, по три фигуры в каждой группе. Нимфы поддерживают на руках два огромных каменных глобуса. Все статуи хорошо видны на снимках, приведенных на следующей странице.

Вглядитесь внимательно в эти снимки и скажите:



достаточно ли хорошо архитектор и скульптор знали географию? Точнее говоря, правильно ли расположили они глобусы в руках несущих их богинь?



Может быть, верно поставлена только одна из групп? Тогда—какая именно?

Имейте в виду, что снимки сделаны летом в час дня.



*Что за страна,
где видны города,
реки и моря,
горы и озера.*

*Но моря с озерами
и реками
все без воды в той стране,
города и горы без земли.*

(для съемки карта)



В одной из песен «Одиссеи», знаменитой поэмы древнегреческого поэта Гомера, упоминается созвездие Большой Медведицы. Гомер определяет его, как «созвездие, которое никогда не погружает своих звезд в волны моря».

Точность описаний Гомера известна; его поэмы для нас один из основных источников знаний о древнейшей Греции.

Но на его родине вы увидели бы неожиданное зрелище: Большая Медведица будет на ваших глазах преисправ-

но окунать свои звезды в волны Эгейского и Ионического морей. Это не удивительно: Греция — южная страна. На ее широте Медведица становится созвездием «заходящим»: ведь возле самого экватора за горизонт заходит и Полярная звезда.

В чем же дело?

Попробуйте разрешить этот вопрос.



*Что находится между
горой и долиной?*

(«и» вквд)

Перед вами пейзаж, названный художником, который его нарисовал, «Вечер на берегу Нила».

Действительно: вот река, окаймленная пальмовыми деревьями, на далеком горизонте рисуются очертания знаменитых египетских пирамид, огромный бегемот мирно плещется в воде у берега...

Вглядитесь внимательно в картинку; не допустил ли художник каких-либо погрешностей, и если да, то какие именно?



9

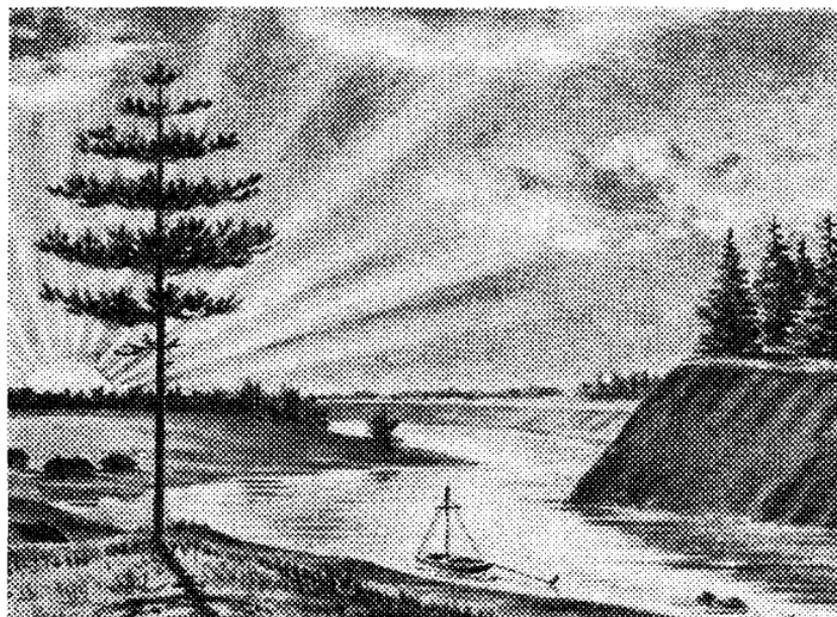
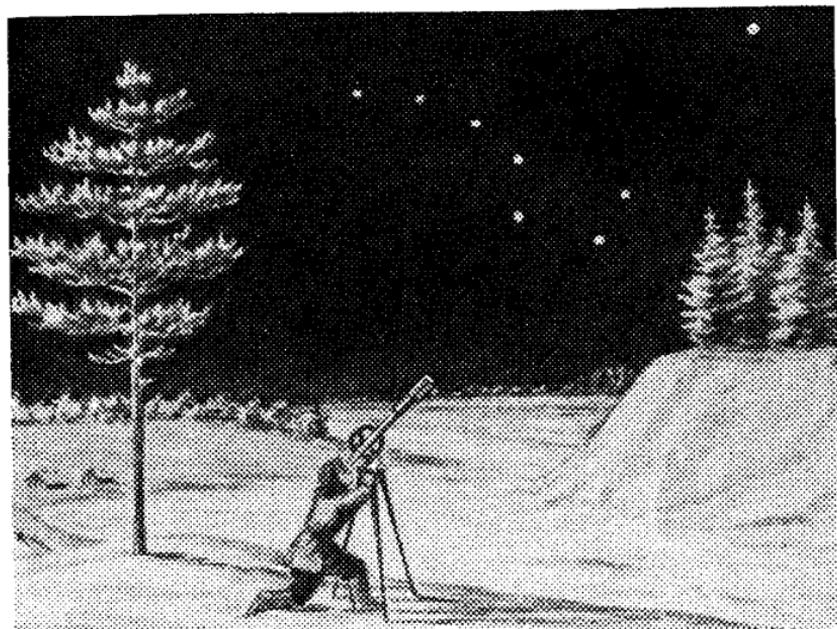
Вот три картинки. Все они замечательны в своем роде. Каждый легко заметит, что на всех трех изображено одно и то же! Какая-то река, текущая по какой-то стране и (конечно, за пределами рисунков) впадающая где-то в какое-то море. Но что же в этом удивительного?

Удивительное заключается вот в чем. Тот, кто отлично знает географию, может, внимательно разглядев по очереди все эти картинки, безошибочно сказать, где, под какой широтой и какой долготой течет эта неизвестная река.

Но ведь определить широту и долготу — это и значит установить, какая именно перед нами река!

Таким образом, после определения широты и долготы река перестанет быть неизвестной, и вы узнаете страну, по которой она течет, и море, в которое она впадает.





10



Человек, смотря на компас, шагает все прямо и прямо, как раз в ту сторону, куда указывает темным концом магнитная стрелка.

Он «идет по компасу» на север к полюсу. Но к полюсу он не придет.

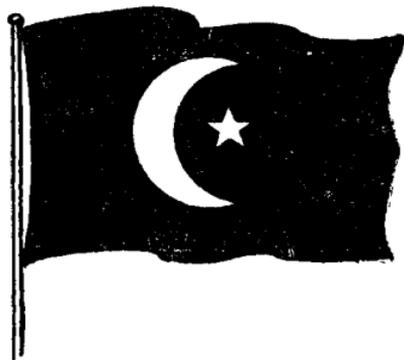
Назовите ту точку земного шара, куда он придет.

Нарисуйте маленькую карту, по которой можно было бы судить, где эта точка расположена.

11

На рисунке изображен турецкий флаг.

На нем — серп молодого месяца, а между рогами лунного серпа — звезда.



Замечаете ли вы, что в этом изображении турецкого флага есть расхождение с астрономией?

В чем именно?

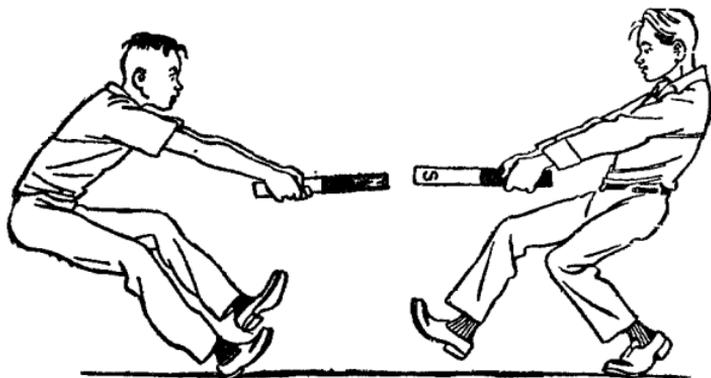
12

Вы видите здесь тропический ландшафт со странным изображением лунного серпа у горизонта. Правильно ли нарисована эта картинка?



13

Возьмите два магнита, хотя бы две стрелки от компасов. Поднесите вороненый северный конец одной к блестящему южному концу другой. Вы знаете, что произойдет? Стрелки притянутся друг к другу. Сблизьте их одинаковыми концами — они оттолкнутся.



Какой же из концов стрелки компаса притягивается к северному полюсу земли — северный или южный? Или, иначе говоря, который из двух полюсов земли — северный или южный — лежит в той стороне, куда указывает северный конец магнитной стрелки?

14

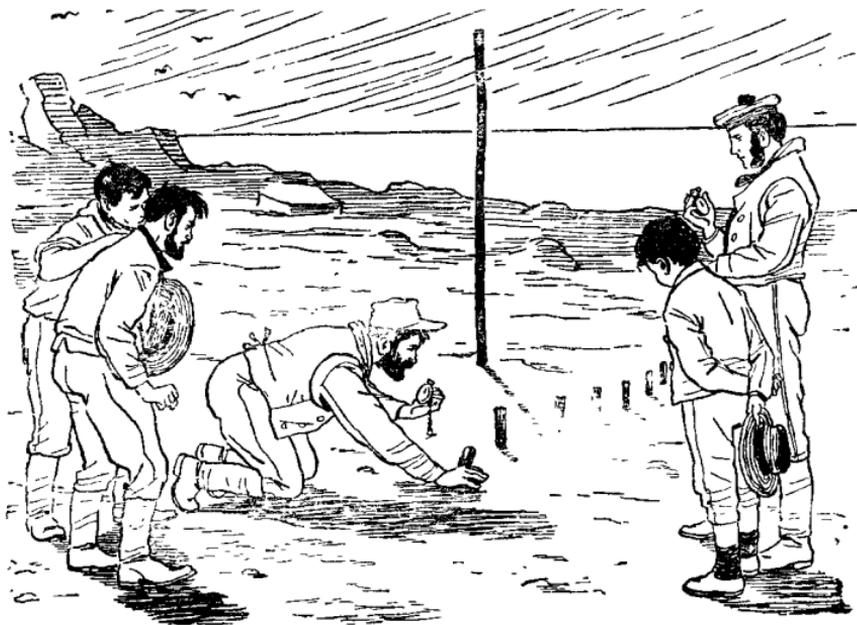
Утверждают, будто люди, находящиеся на полюсе, должны испытывать чрезвычайные затруднения со счетом времени. На полюсе, мол, царствует «никакой час». Или, что то же самое, — на полюсе наблюдаются сразу все часы суток, потому что каждому меридиану свойственно свое время, а на полюсе и полдень и полночь появляются и исчезают в один миг: там ведь сходятся все меридианы одновременно. Допустим, что мой товарищ стоит на полюсе, а я расположился с ним рядом. Правда ли, что у нас с ним «никакое время?»

15

Каждый ли из вас знает, что изображает эта картинка? На ней герои романа «Таинственный остров» Жюль Верна находят направление меридиана на берегу таинственного острова Линкольн, недалеко от него-степриимных «Каминов», в южном полушарии.

Солнце только что миновало высшую точку своего дневного пути. Самая короткая полуденная тень отмечена колышком, поставленным ровно в полдень. Рядом с ним воткнуты в песок другие колышки; каждый из них соответствует концу тени, ложившейся от большой вежи в более ранние, предполуденные часы.

Изучите самым тщательным образом эту иллюстрацию и подумайте: не можете ли вы сообщить, в какой части земного шара родился и жил художник, автор этого рисунка? Какую грубейшую географическую ошибку он сделал и почему?



16

Говорят, что человек, находящийся на северном полюсе, будет наблюдать только ветры, дующие с юга. В самом деле, раз полюс — самая северная точка земли, значит, откуда бы ни дул ветер, он будет дуть из более южных частей земного шара и, следовательно, окажется южным.

Ответьте тогда на такой вопрос: на какое расстояние надо удалиться от северного полюса, чтобы почувствовать дуновение северного ветра?

*
* * *

17

Судно, которое вы видите на рисунке, идет в Австралию, в страну сумчатых животных и древовидных папоротников, в страну, где деревья не дают тени, животные несут яйца, как птицы, а рыбы ходят посуху, подобно наземным зверям.

Корабельный стюард только что известил: «Подходим к Австралии. Берег в виду. Через полчаса, в двенадцать часов тридцать минут, откроется Сидней!»

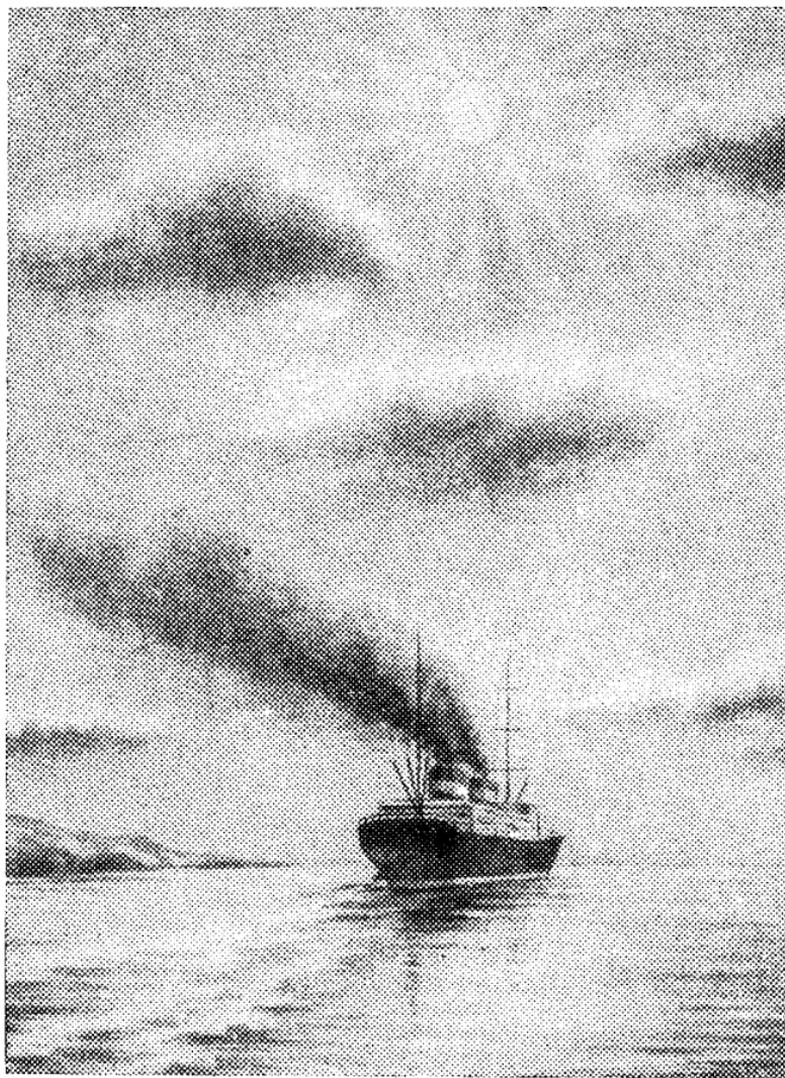
Все вышли на палубу. Перед вами такая картина.

Ровно полдень. Солнце стоит в наивысшей точке своего суточного пути. Скажите же, не задумываясь, где стояло оно час тому назад? Вы говорите: «ближе к горизонту», «ниже».

Но где же именно: левее, чем на нашем рисунке, или правее?

«Двигается» оно по небу от материка в море или со стороны моря к матерiku?

Если вы дадите правильный ответ, вы заслуживаете звания штурмана дальнего плавания.

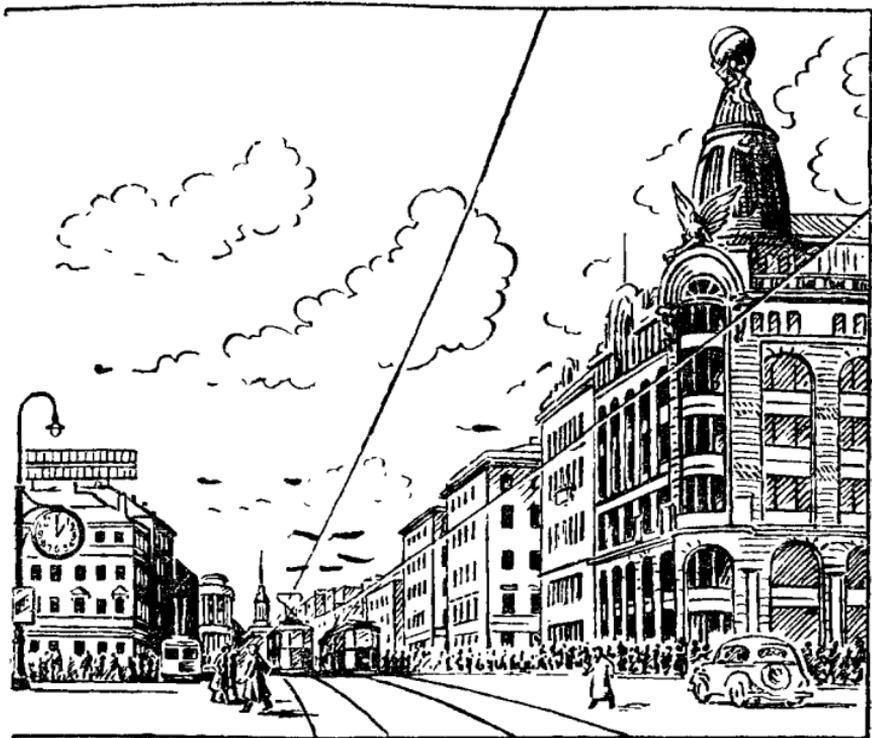


Если ошибетесь, вы уподобитесь древним финикийцам.

Почему?

Объяснение найдете в ответе.

В Ленинграде, на Невском проспекте, против Казанского собора, построенного знаменитым русским зодчим Воронихиным, высится Дом книги. В этом здании помещаются издательства и самый большой в Ленинграде книжный магазин.



На крыше этого дома сооружена башня-купол. Ее вершину венчает большой стеклянный шар — глобус.

Все это можно без труда разглядеть на нашем рисунке.

Если вы знаете географию, ответьте, глядя на картинку, на такие вопросы:

Знал ли архитектор, строивший здание Дома книги, географию и не допустил ли он какой-нибудь грубой ошибки против ее основных законов?

Где на рисунке юг, север, запад и восток?

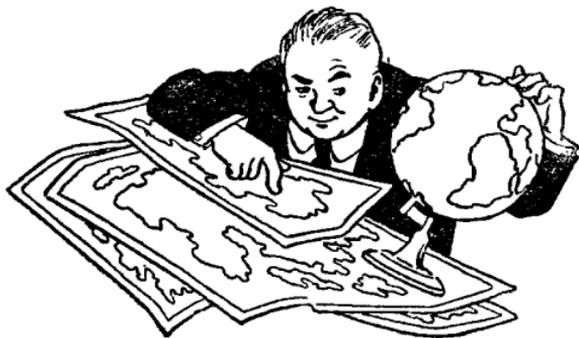
Кстати: который час на этом рисунке показывают большие уличные часы?

19

Какое место ближе всего от Ленинграда: мыс Дежнева, Калькутта, Владивосток, Аддис-Абеба или Нью-Фаундленд?

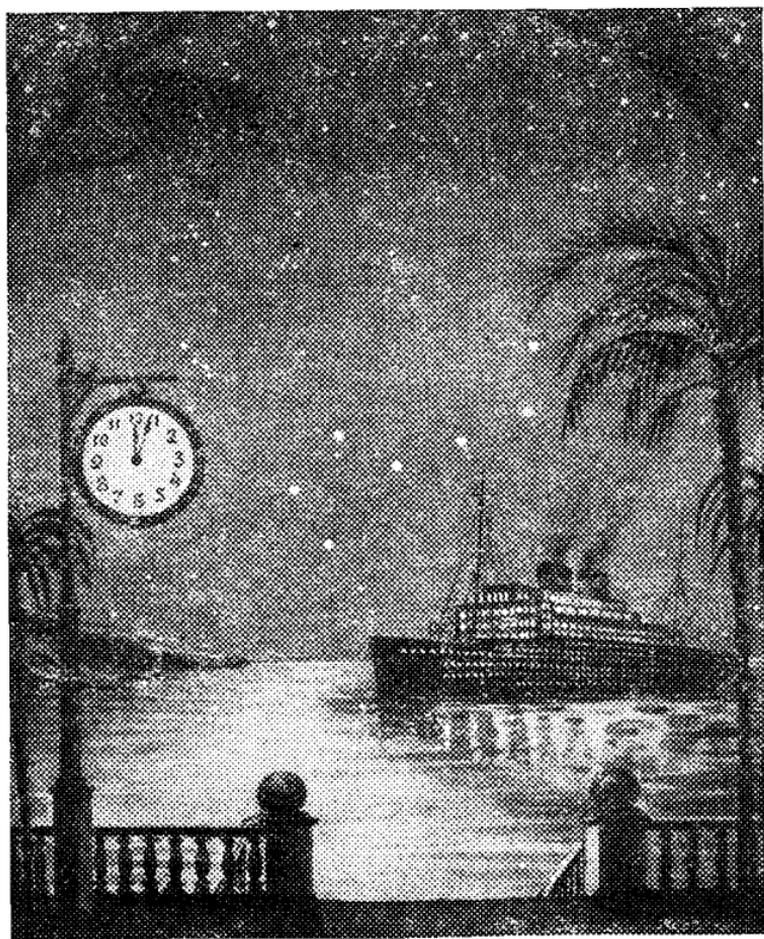
Вооружитесь картами, для проверки запаситесь глобусом и бумажкой и установите взаимоотношения между этими расстояниями.

Мы не будем показывать вам решений — вы легко найдете их сами.



20

Темная, душная, тропическая ночь где-то в жаркой зоне земного шара. Шелестят под дуновением горячего ветра сухие кожистые листья пальм. Пряно пахнут цветы незнакомых деревьев. Темное, как чернила, море; сине-черное небо с ярко пылающими созвездиями. Наверху, почти в зените, какие-то неведомые нам звез-



ды расположены в виде креста. А вот над самым горизонтом знакомый уже нам «ковш» — семь звезд Большой Медведицы...

Время позднее, часы показывают полночь.

Советский корабль стоит на рейде. Радист в своей радиорубке разговаривает с Москвой.

— Покойной ночи! — передает он.

— Если у вас ночь, то — приятных сновидений! — отвечают ему. — У нас сейчас яркое солнце, свет, — у нас ровно двенадцать часов дня, — добавляют москвичи.

Можете ли вы, взглядевшись в эту картинку повнимательнее, точно установить, где находится изображенный на ней порт?

Но именно — совершенно точно, то есть определить в градусах и долготу и широту этого места.

21

Земли какого государства расположены так, что в них, в какой-либо части, царит полугодовой полярный день или ночь?

В какой стране можно наблюдать следующий восход солнца не через двадцать четыре часа, а только через тринадцать часов после предыдущего?

Где, в какой стране это может быть и от чего это зависит?



Что может в одно и то же время:

стоять и ходить, ходить и лежать?
висеть и стоять,

(1930H)

Вот еще две маленькие задачки:

1. Расположите города и два небольших, но очень известных, населенных пункта нашего Союза, занесенные в этот список, в один столбец, начиная от самых северных и кончая самыми южными.

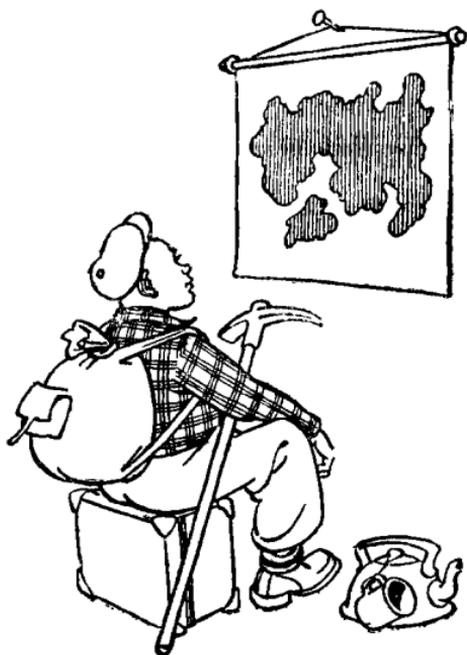
Петропавловск-на-Камчатке, Батуми, Дудинка, Москва, Ашхабад, Хабаровск, Ленинград, Архангельск, Севастополь, Ваи́карем, Мурманск, Харьков, Иркутск, Владивосток.

Сделайте это, не глядя на карту, а затем проверьте себя по ней.

* * *

2. Совершите мысленно путешествие по любой из параллелей, опоясывающих Советский Союз.

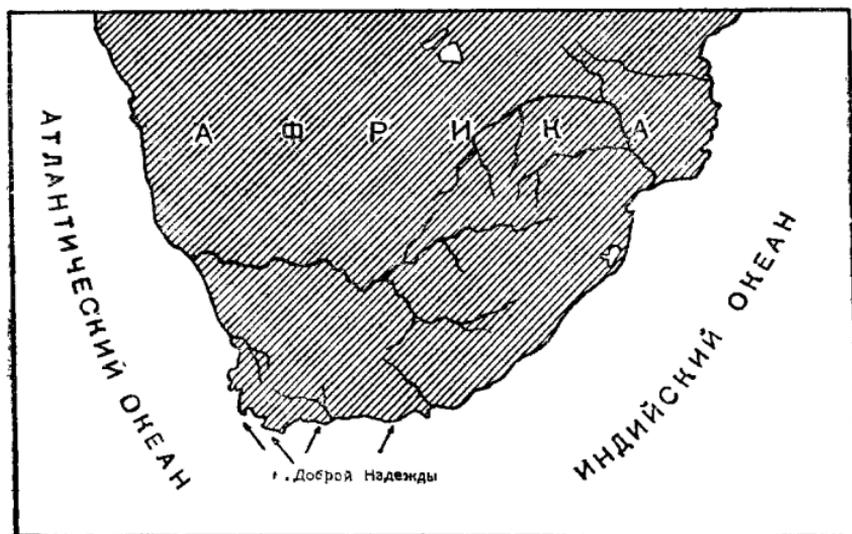
Возьмите хотя бы сороковую параллель Киева и Харькова. Двигайтесь по ней на восток и называйте наизусть, не глядя на карту, крупнейшие города, реки, горы, заливы, которые вы будете пересекать или минуете на сравнительно недалеком расстоянии.



23

Многие из вас, читая книги о путешествиях и географических открытиях, несомненно, встречали множество раз такое выражение: «Огибал мыс Доброй Надежды...».

Из учебников географии вы хорошо помните, что этот мыс находится на южной оконечности Африки.



И если вы спросите у кого-либо из окружающих, где находится мыс Доброй Надежды, то вам наверняка ответят то же самое: на южной оконечности Африки! Его огибают, когда из Атлантики плывут в Индийский океан.

Постарайтесь наметить на этой маленькой карте-схеме совершенно точно то место, на котором, по вашему мнению, должна красоваться надпись: «Мыс Доброй Надежды».

24

Много лет тому назад в одну редакцию какой-то не слишком талантливый поэт прислал стихи, полные различных экзотических образов. Среди других малоудачных строф в них были и такие:

Удаюсь в родимые безбурья,
Где по побережьям полосатым
На далеких знойных Курья-Мурья
Листья пальм овеяны пассатом...

Стихи вызвали в редакции бурю восторга.

Секретарь, человек ядовитый, даже на папке для плохих рукописей сделал надпись: «Всякая Курья-Мурья».

Никто не желал верить, что местность, носящая столь звучное название, существует в действительности.

Так вирши этого курья-мурийского поэта и не увидели света.

Не скажете ли вы: что такое Курья-Мурья? существует ли такое географическое название?

Если да, то действительно ли эти «Курья-Мурья» лежат, как следует из стихов, в знойных, овеваемых пассатами, местах земного шара?

25

Бриг «Пилигрим», как рассказывается об этом в романе Жюль Верна «Пятнадцатилетний капитан», шел из Новой Зеландии в Южную Америку, т. е. с запада на восток. Шел и вдруг изменил свой курс на юго-восток. Произошло это помимо воли и ведома капитана, потому что португалец Негаро тайком отклонил компасную стрелку на 45 градусов, подложив под компас кусок железа.

Проходили дни, ясные, солнечные... Дик Занц был убежден в непогрешимости компаса; он думал, что

корабль продолжает путь в первоначальном направлении — к западным берегам Южной Америки...

Если бы вы были капитаном, не возникли ли бы у вас сразу же сомнения в правильности показаний компаса и благодаря какому обстоятельству они должны были возникнуть?

Очутившись среди Тихого океана на корабле с испорченным компасом, при помощи каких известных вам простых приемов вы могли бы определить стороны горизонта, а следовательно, и угол отклонения испорченной магнитной стрелки?

26

Наряду с «обманами зрения» существуют и «обманы знания».

Человек думает, что отлично знает предмет, а на проверку оказывается, что ему известны только его собственные, зачастую неверные представления о нем.

Вот карта клочка земли, омываемого волнами одного из морей.



Попробуйте по силуэту определить, что это за место. Проверьте себя по карте, а уж потом загляните в ответ.

27

В каком месте земли совершенно нельзя верить магнитной стрелке вследствие того, что она северным концом показывает на юг, а южным на север?

28

На десятки тысяч километров протянулись границы нашей необъятной страны... Какие только ландшафты не пересекаются ими!

Догадайтесь, какие именно пограничные области описаны ниже.

А. Высочайшая горная вершина Союза, напоминающая своей формой наковальню, золотится в солнечных лучах... Один из величайших в мире ледников несет здесь свой мощный глетчерный поток. На высоте 4000 метров над уровнем моря, а иногда поднимаясь и до 5000 метров, вьется самая высокая в мире автомобильная трасса длиной около 700 километров. Над долиной внизу скользит самолет...

Б. Знаменитый русский путешественник Пржевальский когда-то писал об этом крае: «Как-то странно непривычному взору видеть такое смешение форм севера и юга, которые сталкиваются здесь как в растительном, так и в животном мире. В особенности поражает вид ели, обвитой виноградом, или пробковое дерево и грецкий орех, растущие рядом с кедром и пихтой. И торжественное величие этих лесов не нарушается присутствием человека; разве только пробредет по ним зверолов или раскинет свою юрту кочующий дикарь, но тем скорей дополнит, чем нарушит картину дикой, девственной природы...» Добавим, что тигр и северный олень, кабан и псец, соболь и медведь — обычные обитатели здешних лесов, населенных самыми разнообразными зверями, животными и птицами.

29

Тюлень — морское животное, которое водится в северных морях.

А где еще на юге, далеко от берегов Северного Ледовитого и Тихого океанов водятся тюлени?

30

На широте Москвы расположено море.

Оно названо по имени группы островов, расположенных в этом море.

Как называется море? Что вы знаете об этих островах?

31

Большинство из нас привыкло к мысли, что железная руда, которую добывают сейчас, отложилась в земле миллионы лет тому назад.

А как вы думаете, есть такие места на земном шаре, где и теперь, в наше время, откладывается железо?

32

В 1805 году И. Ф. Крузенштерн, известный русский мореплаватель, писал: „...Испытания, учиненные нами, не оставляют теперь ни малейшего сомнения, что Сахалин есть полуостров, соединяющийся с Татарией перешейком; вход же в Амур по мелководности его лимана недоступен для больших кораблей...“

Какой другой русский моряк и путешественник опроверг это и доказал, что Сахалин — остров?

33

Вы, наверное, знаете, что есть острова вулканические, коралловые, материковые и т. д. А есть ли острова ледяные? Мы имеем в виду не случайное скопление льда и не пловучие ледяные горы — айсберги, а острова, существующие не одну тысячу лет и точно нанесенные на карту.

34

Кавказ подо мною. Один в вышине
Стою над снегами у края стремнины;
Орел, с отдаленной поднявшись вершины,
Парит неподвижно со мной наравне.
Отселе я вижу потоков рожденье
И первое грозных обвалов движенье.
Здесь тучи смиренно идут подо мной;
Сквозь них, низвергаясь, шумят водопады;
Под ними утесов нагие громады;
Там ниже мох тощий, кустарник сухой;
А там уже рощи, зеленые сени,
Где птицы щебечут, где скачут олени;
А там уж и люди гнездятся в горах...¹

С какой высоты над уровнем моря поэт наблюдал описываемую им картину? Укажите приблизительную высоту в километрах.

35

На северных берегах Кольского полуострова нередко сети рыбаков вместе с рыбой вытаскивают твердые яркочерные веточки или целые извилистые сrostки их.

Мурманские рыбаки называют их кораллами за сходство с кораллами южных морей. Но это не кораллы.

Вода северных морей холодна много месяцев в году, а кораллы живут в теплых водах южных морей.

Так что же это такое?

¹ Из стихотворения А. С. Пушкина «Кавказ».

36

... На окруженном льдами острове Карского моря, где находится наша полярная станция, можно видеть следующую картину.

Сверкающие белизной стеллажи заполнены зеленью. Здесь есть все. На этикетках надписи: редис, салат, капуста, укроп, лук, чеснок, шпинат, петрушка, щавель. Ящики с рассадой всевозможных цветов... Что это? Фантазия или действительность?

Неужели в холодном Карском море есть остров, на котором цветут цветы, зреют огурцы, зеленеет сочный салат?



37

Кто и когда находился ближе всех к центру земли? Если ваша мысль в поисках правильного ответа блуждает в океанических глубинах или опускается на дно глубоких шахт, то вы на ложном пути. Человек не погружался в морские глубины более чем на несколько сот метров; если бы даже он и сумел достигнуть дна глубочайшей океанической впадины (10 170 метров), то и в этом случае он не оказался бы ближе к центру земли, чем те люди, которых мы имеем в виду. Дно самой глубокой шахты, достигающей 1597 метров глубины, отстоит от центра земли гораздо дальше, чем тот пункт, где были люди, имена которых требуется назвать.

38

Город Феодосия лежит на 45° северной широты. К чему Феодосия расположена ближе: к экватору или к северному полюсу?

39

В 1903 году известный географ Л. С. Берг, плывя в лодке по среднеазиатской реке, спустился в громадное озеро, почти море.

Каково же было его удивление, когда он обнаружил, что в одной части озера вода соленая, а в другой — пресная.

Не знаете ли вы, что это за озеро и чем объяснить такое исключительное разделение его воды?

40

Могут ли реки иногда течь против своего обычного течения, то есть из мест более низких в более высокие?

Не давайте сразу отрицательного ответа, подумайте.

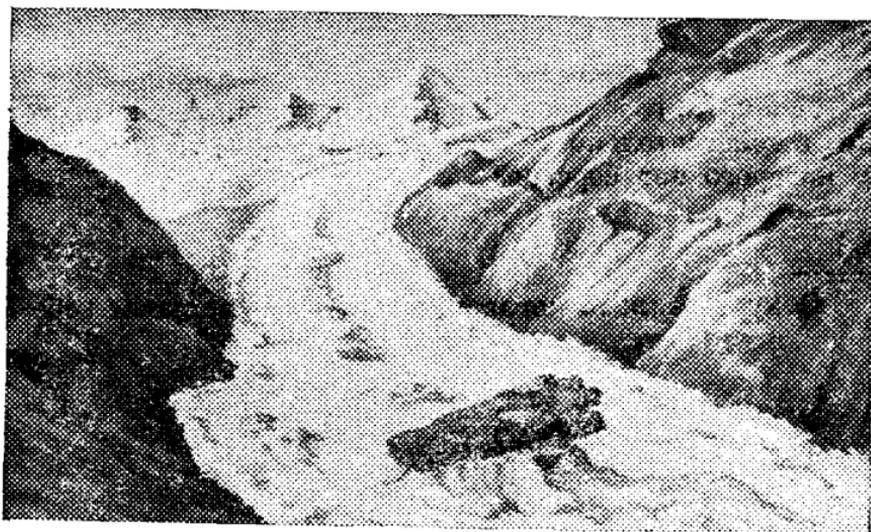


*Что было «завтра»,
а будет «вчера»*

(Сегодняшний день)

41

Здесь изображен ледниковый стол на одном из ледников Кавказа. Определите стороны горизонта.



42

Нельзя представить себе, чтобы жители Австралии увидели солнце на юге. А можем ли мы, жители СССР, увидеть солнце на... севере?

43

Из каких горных пород состояли стены пещеры, в которой заблудились Том Сойер и Бекки Течер — герои известной книги Марка Твэна?

44

Многие из нас умеют определить страны света и время суток по солнцу, а сможете ли вы определить то же самое по полной луне?

45

Мы часто говорим: «безбрежное море». А существует ли в действительности «безбрежное море», то есть море, у которого нет берегов?

46

Откуда взялась поговорка: «Быть на седьмом небе»?





ОТВЕТЫ
НА „ЗАДАЧИ О ЗЕМЛЕ И НЕБЕ“

1

Из всех мест земного шара легче всего тела будут, конечно, на экваторе.

Паровоз, весящий в Москве 1600 тонн, становится по прибытии в Архангельск на 160 килограммов тяжелее, а в Одессе — на столько же легче.

Кто же похищает эти 160 килограммов веса паровоза? Главным образом похищает их центробежная сила; она уменьшает

вес всякого тела близ экватора на $\frac{1}{290}$ долю по сравнению с ве-

сом того же тела у полюсов. А так как земной шар у экватора слегка вздут, т. е. поверхность земли там несколько дальше от центра планеты, то это еще немного уменьшает вес предметов близ экватора. В общей сложности потеря веса на эква-

торе достигает $\frac{1}{200}$ доли по сравнению с весом того же тела на полюсе.

2

Перейдя из Белого моря в экваториальные воды, судно сделается на $\frac{1}{250}$ легче. Но ровно на столько же делается легче

и вода: она тоже весит близ экватора на $\frac{1}{250}$ меньше, чем в Белом море. Значит, водоизмещение судна во все время плавания остается одно и то же: 20 000 тонн.

3

Пароход сделался бы на луне в 6 раз легче, но это вовсе не значит, что он будет гораздо мельче сидеть в лунном озере. Не надо забывать, что и вода должна была бы на луне весить в 6 раз меньше, чем на земле. Плавающее тело вытесняет столько воды, сколько оно весит (закон Архимеда); следовательно, ничто не должно измениться в степени погружения парохода. Точно так же ничто не изменится и для пловца: его вес уменьшится во столько же раз, во сколько раз уменьшится вес вытесняемой им воды. Следовательно, пловучесть человека будет в лунном озере та же, что и в земном. Утонуть и там и здесь одинаково легко.

4

Грубая несообразность рисунка состоит в том, что лунный серп обращен своею выпуклой стороной не к солнцу, а от солнца. Ведь луна освещается солнцем, значит, она никак не может быть обращена к нему своею неосвещенной стороной.

5

Перегнуть землю в ее суточном движении вокруг оси вполне возможно на современном гоночном автомобиле, пробегающем свыше 200 километров в час (33 метра в секунду). Конечно, этого нельзя сделать на экваторе, точки которого движутся со скоростью 464 метра в секунду; невозможно это даже и на широте Москвы ($55^{\circ}45'$), где движение точек земной поверхности совершается со скоростью 260 метров в секунду. Но это вполне возможно уже на 83-й широте и более. Здесь для автомобилиста, мчащегося на своем моторе с востока на запад, солнце будет неподвижно висеть на небе, не приближаясь к закату.

Земля, конечно, продолжает вращаться, но автомобилист будет отъезжать на столько же в обратную сторону и, следовательно, по отношению к солнцу будет оставаться неподвижным.

При еще большей скорости автомобилист мог бы перегнуть землю и увидеть солнце, восходящее не с востока, а с запада! Земля будет мчаться попрежнему с запада на восток, но сам автомобиль будет вращаться в пространстве с востока на запад.

Человек может обогнуть землю и пешком — в 50 километрах от полюса.

6

Правильно поставить глобус — значит ориентировать его ось в том же направлении, в котором ориентирована в пространстве ось самого земного шара. Известно, что она направлена своим северным концом на Полярную звезду (почти точно). Значит, и северный полюс глобуса следует, устанавливая глобус, обращать к той же самой Полярной звезде. Тогда, и только тогда, вследствие огромного расстояния от земли до этой звезды, мы получим право обе линии (земную ось и ось глобуса) считать параллельными, а глобус поставленным правильно. Остается проверить, соблюдено ли это условие в скульптурах Адмиралтейства.

Чтобы сделать это, надо установить, где находится по отношению к ним Полярная звезда. Во-первых, она видна всегда в той стороне, где лежит северный полюс земли, т. е. над северной частью горизонта на севере. Во-вторых, ее высота над горизонтом всегда равна северной широте данного географического пункта. Мы в Ленинграде. Следовательно, здесь, на 60-й параллели, Полярная звезда должна стоять под углом в 60° над горизонтом.

Но как распределить на глобусах страны света? Сделать это вовсе не трудно даже тому, кто никогда не был в Ленинграде (если только он знает географию). Надо учесть, что в момент съемки часы показывали ровно час дня. Час дня по гражданскому декретному времени — это ровно двенадцать по солнцу (наши часы опережают солнечное время на 1 час). Значит, на картинках полдень. Солнце в полдень стоит в Ленинграде, само собой разумеется, точно на юге. А тень падает точно на север. Обратите внимание на тени рис. 1. Они падают все от вас в глубину снимка, немного вправо. Значит, север там. Очевидно, оси глобусов должны быть направлены тоже в глубину рисунка, слегка вправо и вверх под углом в 60° . Там, невидимая днем, висит Полярная звезда.

Между тем, оси эти направлены одна вверх и влево (т. е. на запад), а другая — вверх и вправо (т. е. на восток).

Направление осей вам помогут установить заметные на каждом из глобусов круги экватора.

Совершенно ясно, что оба глобуса расположены неверно.

7

Недоразумение с Гомером не имело бы места, если бы наша земля, перемещаясь в пространстве, выполняла только два рода движения — вокруг солнца и вокруг собственной оси. Тогда на протяжении миллионов и миллионов лет над северным полюсом земли красовалась бы одна и та же «Полярная звезда» —

«путеводная звезда» путников. Незаходящие звезды для каждой данной части земного шара всегда оставались бы незаходящими, а заходящие вечно «купались бы в морских волнах».

Но этого нет. Земля на своем пути участвует не в двух, а больше чем в семнадцати различных движениях. Она не только крутится, как гигантский шар, но еще раскачивается на бегу так же, как запущенный быстро волчок. Существует два типа таких движений — легкое раскачивание, нутация, каждое колебание которого длится около 19 лет, и медленное качание, прецессия, заставляющее воображаемую ось земли своим концом описывать довольно значительные круги. Каждый такой круг отнимает у земли 26 000 лет. За год перемещение земной оси достигает 51 секунды.

Поэтому в разные времена земля то приближается к различным звездам, то удаляется от них. При достаточном удалении от полюса какое-либо созвездие, которое раньше представлялось незаходящим для данной местности, может перейти в разряд заходящих. Именно это произошло с Большой Медведицей в Греции.

Астрономы вычислили, что 3000 лет назад, т. е. во времена Гомера, это созвездие не приближалось в Греции к горизонту ближе чем на 11° и действительно не «окунало своих звезд в волны моря». Таким образом, стихи Гомера не только не дают права сомневаться в месте рождения великого поэта, но, наоборот, подтверждают их греческое происхождение.

8

Художник, безусловно, допустил в своем пейзаже ряд ошибок и чисто географических и «из смежных областей».

Начнем с первого плана и внимательно всмотримся в картину.

В группе деревьев на берегу мы видим пальму, ель и березу. Совершенно бесспорно, что ни берез, ни елей нет и не может быть на берегу Нила: это растения севера.

Из двух обезьян, копошащихся между деревьев, одна (на земле) — горилла — живет в Африке и теоретически уместна в этой обстановке. Однако на деле области обитания двух известных видов этого животного — гориллы горной и гориллы береговой — находятся на тысячи километров южнее, на побережье Гвинейского залива и у Великих Африканских озер. В Египте горилла никак не может встретиться — она жительница девственного леса.

По стволам навверх карабкается орангутан. Это грубейшая ошибка: орангутаны живут только в Азии, на островах Малайского архипелага, в самой их глуши.

Крокодил, плавающий в воде, — более или менее реальная фигура в египетском Ниле. Но вот вылезшие на отмель моржи, типичные обитатели полярных стран, обширных ледяных пустынь, тут совершенно немыслимы. Столь же невероятен здесь и пингвин: пингвины живут только в антарктических странах. На противоположном берегу возвышается совершенно неуместная в Африке азиатская многоярусная пагода — храм, а под ней житель Африки лев гонится за обитателем Австралии кенгуру; сцена совершенно немыслимая ни в одной части света.

9

По этим картинкам очень легко найти ответ. Надо лишь действовать методически.

Первый рисунок.

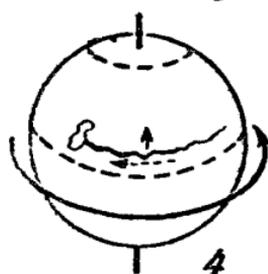
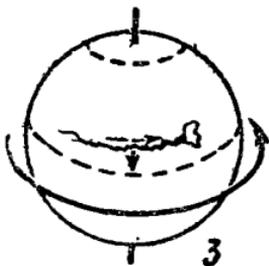
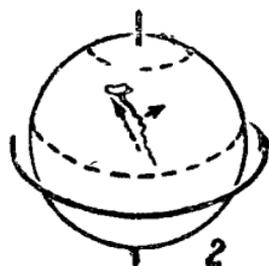
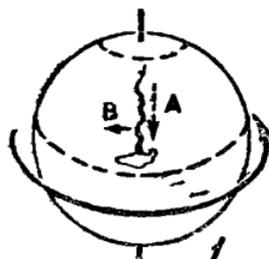
Река, изображенная на рисунке, течет справа налево. Об этом можно судить по якорю лодки (он заброшен, конечно, вверх по течению, а не вниз) или по струям и водоворотам за камнями... Значит, у этой реки правый берег возвышенный, левый — низменный. Все ли реки отличаются этой особенностью? Нет. Только реки, текущие в северном полушарии земли. Почему это так?

Посмотрите на чертежик (стр. 40, 1). Извилистая речка течет на нем с севера на юг (пунктирная стрелка), а земля вращается с запада на восток (кривая стрелка). Чем ближе к экватору, тем больший круг в одно и то же время (сутки) пролетает каждая точка земли. Значит, вода течет из мест, вращающихся медленно, в те, которые вертятся быстрее. Поэтому вода отстает от вращения земли (как человек в вагоне трамвая падает назад, если трамвай резко увеличивает ход). Она ударяется о западный берег (прямая стрелка В), подмывает его, делает обрывистым. Но ведь западный берег на такой реке — правый.

Возьмем другую реку, текущую с юга на север (2). Тогда вода, которая быстро неслась у экватора вместе со всей землей на восток, будет попадать в места, где земля движется под ней все медленнее. А сама она сохранит старую быстроту движения (как человек, падающий вперед при внезапной остановке трамвая). Значит, она будет обгонять все русло, налетскиваться на восточный берег, размывать его. Но в этом случае восточный берег и есть правый.

Допустим, что третья река (3) течет с запада на восток, в ту сторону, куда вращается земля. Тогда течение реки будет

убыстряться движением земли. Чем быстрее движение, тем сильнее центробежная сила. Эта сила погонит воду реки к югу, к экватору, дальше от центра вращения... Она будет подгибать южный берег (прямая стрелка). Но как раз он при этом осядет правым.



Наконец, возьмем последний случай (4). Положим, что река течет с востока на запад. Произойдет обратное: скорость течения реки замедлится, частицы воды будут отставать (ведь они текут против вращения земли, значит, скорость их собственного вращения немного меньше, чем скорость вращения земли), будут ударяться о северный берег. А он-то как раз и есть правый. Если вы начертите себе реки южного полушария и рассудите, что произойдет, вам станет ясно, что там реки всегда будут подмывать и делать обрывистым левый берег. Значит, видя на картинке реку с обрывистым правым берегом, мы имеем основание думать, что она течет в северном полушарии.

Второй рисунок.

Вы подъезжаете по морю к Ленинграду. На определенном расстоянии от города вы увидите в бинокль, как из-за горизонта появится крест и маленький верхний купол знаменитого Исаакиевского собора. Когда пароход подойдет ближе, положение собора изменится, Исаакий начнет медленно выплывать из воды. И, наконец, выплывет совсем. Но как ни высок знаменитый собор, даже самую вершину его можно увидеть только на расстоянии 10—20 километров.

Вот Полярную звезду, которая горит на небе как раз над северным полюсом земли, как бы на вершине бесконечно высокой башни, можно видеть из любой точки северного полушария.

Но, конечно, чем ближе к экватору, тем ниже к горизонту увидим мы ее, чем ближе к полюсу, тем выше. Дело тут обстоит так же, как с маковкой Исаакия. Стоя на полюсе (а широта полюса

равна 90°), мы видим звезду на 90° от горизонта, т. е. над головой. Стоя на экваторе (а широта экватора равна 0°), мы найдем ее на самом горизонте, на высоте 0° от него. В Ленинграде высота Полярной звезды равна 60° . Это потому, что широта Ленинграда тоже равна 60° . Значит, чтобы узнать широту какого-нибудь места, надо измерить высоту Полярной звезды над горизонтом этого места... Как раз этим делом занят путешественник на нашей картинке. Измерьте угол, который составляет его труба с горизонтальной линией, проходящей через центр круга его инструмента, и вы найдете эту высоту. По моему измерению она равна 48° . Значит, 48° к северу от экватора равна и широта этого места.

Третий рисунок.

Если человек со второй картинке смотрел в трубу на Полярную звезду, то, значит, он смотрел на север. Но тогда, очевидно, правый локоть его был обращен к востоку, а левый к западу.

Солнце на третьей картинке находится у горизонта и как раз в той стороне, куда был обращен левый локоть путешественника. Значит, солнце садится, и притом на западе. Когда это бывает?

Вы говорите: «Всегда!» Но это неверно.

Оно отклоняется зимой немного к югу, летом к северу. Точно на западе оно закатывается лишь дважды в год — 21 марта и 23 сентября, в дни равноденствия. В эти числа день как раз равен ночи. Восход бывает в шесть часов утра, закат в шесть часов вечера. Очевидно, на картинке шесть часов вечера. А в Ленинграде в этот миг веселый солнечный полдень! Где же на земле наступает вечер, когда в Ленинграде двенадцать часов дня?

Земля вращается с запада на восток. Поэтому солнце над нашими головами как бы ходит с востока на запад. Следовательно, в те места, которые лежат восточнее, солнце приходит раньше, чем в лежащие на западе. Когда в Ленинграде полдень, следующий за ним вечер надо искать где-нибудь на востоке. Где именно?

За сутки земля успевает подставить солнечным лучам каждый из 360° своей окружности. Чтобы успеть сделать это, она должна в каждый час совершить путь, равный

$$\frac{360^\circ}{24} = 15^\circ$$

Значит, разница в 6 часов между Ленинградом и нашей рекой (там полдень, а здесь шесть часов вечера) должна соответствовать дуга в $15^\circ \times 6 = 90^\circ$. Наша река течет в местах, расположенных на 90° к востоку от Ленинграда, а кроме того, ее широта равна, как вы помните, 48° к северу от экватора.

Рассмотрите карту в этих местах и выберите там себе реку по вкусу. Повидимому, это один из притоков Амура.

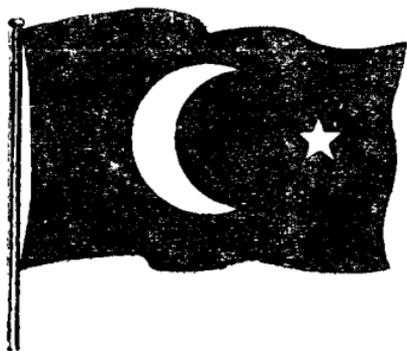
Может быть, вы думаете, что все здесь рассказанное—никому не нужные пустяки, легкомысленная забава? Вы очень ошибаетесь. То, что мы сейчас проделали, называется установлением координат места по различным естественным признакам.

Так делают не только на рисунках в книгах. Так определяют свое положение все путешественники. Пригодится, возможно, этот способ и вам.

10

Большинство отвечающих на эту задачу сделало одну и ту же ошибку. Они думали, что человек должен был в конце концов прийти на северный географический полюс. А на самом деле он прибыл на остров Сомерсет, расположенный на северной оконечности Северной Америки, где находится северный магнитный полюс земли.

11



Это расхождение в изображении турецкого флага заключается в том, что звезда на изображении слишком близко придвинута к лунному серпу. В таком положении луна и звезда на небе не могут быть. Ведь луна не прозрачна, сквозь нее нельзя видеть звезды; значит, никакая звезда не может сиять внутри круга луны.

На рисунке показано, как должны быть расположены лунный серп и звезда, чтобы картина соответствовала действительности. Надо отодвинуть звезду от наружного края серпа больше, чем на целый поперечник луны. А, между тем, на турецком флаге звезда сияет между рогами месяца!

12

Как ни странно, но лунный серп изображен на рисунке совершенно верно. Это тропический ландшафт, а под тропиками положение лунного серпа резко отличается от положения его в наших широтах. У нас молодой месяц обращен горбушкой вправо, а серп убывающей луны — влево. В тропических же странах лунный серп висит на небе горизонтально.

Происходит это вот почему. В наших странах солнце и луна (вообще все светила) при своем суточном движении по небу идут по наклонным кругам; поэтому вечером солнце, освещающее луну, находится под горизонтом в косом направлении: оно освещает луну справа или слева, и серп обращен вправо или влево. На экваторе же светила движутся по отвесным дугам; солнце, освещающее луну, расположено под горизонтом не направо или налево от нее, а внизу; луна освещается снизу, и вот почему лунный серп имеет там форму гондолы, как изображено на нашем рисунке.

Кто живет на юге СССР (в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии), тот заметил, вероятно, что серп там нередко имеет на небе положение, сходное с изображенным на нашем рисунке. Чем ближе к экватору, тем более отвесно движутся светила по небу.

13

Действительно, прав тот, кто говорит, что на северный полюс земли указывает северный конец магнитной стрелки. А это значит, что на севере земли лежит южный полюс земли-магнита. Как видите, недоразумение здесь чисто словесное.

14

Само собою ясно, что на деле никакого особенного затруднения со счетом времени у того, кто стоит на самом полюсе, нет. Во-первых, оно появилось бы лишь в том случае, если бы этот полярный житель захотел во что бы то ни стало определять время не по часам, а по солнцу. Во-вторых, все рассуждения, которыми доказывается путаница часов, обязательны только для самой математической точки полюса.

Даже носки ваших сапог, когда вы встанете на этой точке, будут лежать уже только вблизи от нее, будут совершать вокруг полюса некий суточный путь, а следовательно, окажутся в том же положении по расчету времени, как и любой, не на полюсе находящийся предмет.

Совершенно так же для этих ваших носков будут существовать все четыре стороны света, а значит, и направление на север и северный ветер.

Достаточно удалиться от полюса к югу на миллиметр или даже на долю миллиметра, чтобы с точки зрения точных измерений попасть уже в условия, отличные от тех, которые будто бы царят на этой удивительной точке.

15

Иллюстратор, рисовавший картинку к «Тайнственному острову», был, конечно, жителем северного полушария земли. Он твердо уверовал со школьной скамьи в то, что «солнце в полдень стоит на юге».

Так и бывает у нас, живущих севернее тропика Рака. Но так никогда не бывает в южном полушарии, южнее тропика Козерога. Там солнце в полдень стоит всегда на севере. Но тогда (взгляните внимательнее на картинку) могут ли тени от предметов ложиться так, как их нарисовал художник? Разумеется, нет!

Здесь, на жюльверновском острове Линкольне, под 30° южной широты, утренняя тень неминуемо должна была бы лечь в левую часть рисунка, если бы художник, рисуя, смотрел на север. Последующие тени стали бы передвигаться все более вправо. Иллюстратор же изобразил как раз обратную картину. Она может иметь место всегда севернее тропика Рака и иногда севернее тропика Козерога, но никогда не южнее последнего.

16

См. ответ на задачу 14.

17

Рассматривая эту картинку, остерегайтесь впасть в ту же ошибку, в которую 2000 лет назад впали финикийцы, впервые зашвы в южные моря. Солнце, движущееся справа налево на севере, так поразило их, что они долго колебались, стоит ли продолжать путь под столь странно ведущим себя светилом.

То, что простительно финикийцам, непростительно нам.

Каждый из нас должен уметь совершенно твердо установить, что солнце на картинке (поскольку дело происходит в южном полушарии) движется справа налево и, значит, со стороны моря к материку.

18

Внимательные читатели, конечно, заметили, что часы на Невском проспекте показывают один час (очевидно, дня, а не ночи). Час дня по гражданскому времени соответствует солнечному полудню: солнце в этот миг стоит у нас прямо на юге, а тени падают на север. Значит, на картинке север — справа, юг — слева, запад — впереди, восток — за спиной у читателя.

Теперь легко ответить и на первый вопрос задачи.

Архитектор, водрузивший глобус на купол Дома книги, явно не знал географию.

Как вы сами можете заметить, он направил северный полюс земной оси вверх и влево, в южную часть небосвода. Между тем, у нас в Ленинграде, как мы уже знаем, эта ось должна быть направлена наверх и направо на север под углом в 60° к горизонту, туда, где находится Полярная звезда.

Ошибка, конечно, не малая.

19

На эту задачу мы не даем ответа. Вы должны найти его самп.

20

Для хорошего географа в определении места действия нашей картинки нет решительно ничего затруднительного.

Как мы уже сказали, определить координаты места — это значит найти его долготу, т. е. расстояние в градусах от нулевого Гринвичского меридиана, и его широту, т. е. такое же угловое удаление его от экватора. Для того и другого у нас вполне достаточно данных.

Широту места астрономы и географы определяют по высоте небесных светил над горизонтом. Для них практически безразлично, какое именно из светил подвергается при этом наблюдению, ибо существуют таблицы, в которых приведены данные для всех главных звезд.

Для нас же с вами удобнее всего, действуя без инструментов и таблиц, попытаться найти хорошо нам известное светило, Полярную звезду.

Перед нами на небе Большая Медведица. Соединив между собой две звезды, образующие переднюю стенку ее «ковшика», и продолжив эту линию в сторону «крышки» «кастрюли» (но не «дна») на пять таких расстояний, мы и должны наткнуться на Полярную звезду.

Как видите, эта линия приводит нас в данном случае за горизонт.

Полярная звезда, которая в Москве, на $55^\circ 45'$ северной широты, стояла под углом $55^\circ 45'$ над горизонтом, здесь наблюдается на $18-20^\circ$ над ним.

Это значит, что мы перебрались на такое же расстояние за экватор.

Вот вам и широта места: $18-20^\circ$ южная.

Долготу по звездам непосредственно не определишь. Но ее вычисляют по времени прохождения через небесный меридиан какого-нибудь светила, относительно которого известно, когда оно же проходит через Гринвичский нулевой меридиан.

Мы с вами не располагаем такими данными относительно каких-либо светил, кроме солнца.

Через меридиан того места, на которое мы с вами смотрим, оно, очевидно, должно будет пройти ровно через двенадцать часов (для простоты будем считать, что часы на колонке показывают солнечное, а не какое-либо другое время).

Но ведь в Москве полдень, судя по радиограмме, наступает именно сейчас. Значит, время нашего места и нашей родины разнится ровно на полсуток. Значит также — расстояние между ними равно как раз половине окружности земли. Наш загадочный порт находится ровно на 180° восточнее или западнее (что все равно) Москвы. А так как долгота Москвы от Гринвича составляет в круглых цифрах 37° ($30^\circ 37'$) к востоку, то, очевидно, долгота искомого пункта равна 144° от Гринвича к западу.

Теперь берите карту и ищите. Под этой широтой и такой долготой в просторах Тихого океана лежит тропический остров Таити. Вот куда занесла нас с вами фантазия художника!

21

Из общезвестного факта, что земля все 360° своей окружности «проворачивает» перед ликом солнца за 24 часа, следует множество очень любопытных явлений.

Первое из них: в каждую данную минуту где-нибудь на земном шаре солнце встает, где-нибудь оно садится, где-нибудь стоит в самой верхней, полуденной, а где-либо, наоборот, в полуполночной точке пути.

Второе. Московское утро не рождается в Москве. Оно прилетает туда с востока, из равнин Сибири.

Сейчас оно наступило для Москвы. Час тому назад оно сияло еще за 15° ($360:24$) к востоку, на Волге, а час спустя брызнет лучами в тех местах, которые расположены уже на 15° западнее: в Швеции, в Берлине, в Адриатике, в Италии. Чем больше расстояние между двумя пунктами по параллели, тем больше для них разница в положении солнца на небе. Москва отстает от мыса Дежнева на 154° долготы. Следовательно, разница во времени между ними составляет $154 : 15 = 10$ часов 16 минут.

Что из этого вытекает? А вот что. Допустим, что я в Москве встречаю сегодняшний рассвет. Через 13 часов 44 минуты после того, как в Москве мы встречаем сегодняшний восход солнца, на мысе Дежнева люди радуются лучам завтрашнего утра. От чего это зависит? От колоссальных размеров нашей страны.

22

Так возникает любопытная иллюзия, создаваемая наиболее распространенными проекциями карт СССР. Они приучают нас преувеличивать широту места как бы пропорционально его восточной долготе. Но дело не только в картах. Большую роль играет убеждение, что Сибирь — страна холода. «Холод» и «север» в наших глазах столь же неразлучная пара, как «юг» и «тепло». В Иркутске зимой холоднее, чем в Ленинграде, хотя си лежит на широте Тамбова или Орла, т. е. гораздо южнее Ленинграда. Происходит это по совершенно особым причинам, связанным не с широтой, а с общими условиями климата страны. Вопрос: что севернее — Мурманск или Ванкарем — часто встречается смехом. «Еще бы! Конечно, Ванкарем!» В действительности же Мурманск севернее — и значительно. Ванкарем лежит у самого полярного круга, а Мурманск — далеко за ним, возле 70-й параллели.

Те же причины помешают большинству совершить правильное путешествие «по 50-й параллели наизусть». Много шансов, что чем дальше к востоку, тем более южные пункты будет называть каждый, боясь залезть слишком «высоко» к северу, и, наконец, уедет куда-нибудь к острову Формозе. Какие бы основания к этому ни выдвигать, приходится согласиться, что карта родной страны (а значит, и сама страна) известна нам далеко не точно. Киев и Байкал! Харьков и Сахалин! Поистине неожиданные сочетания.

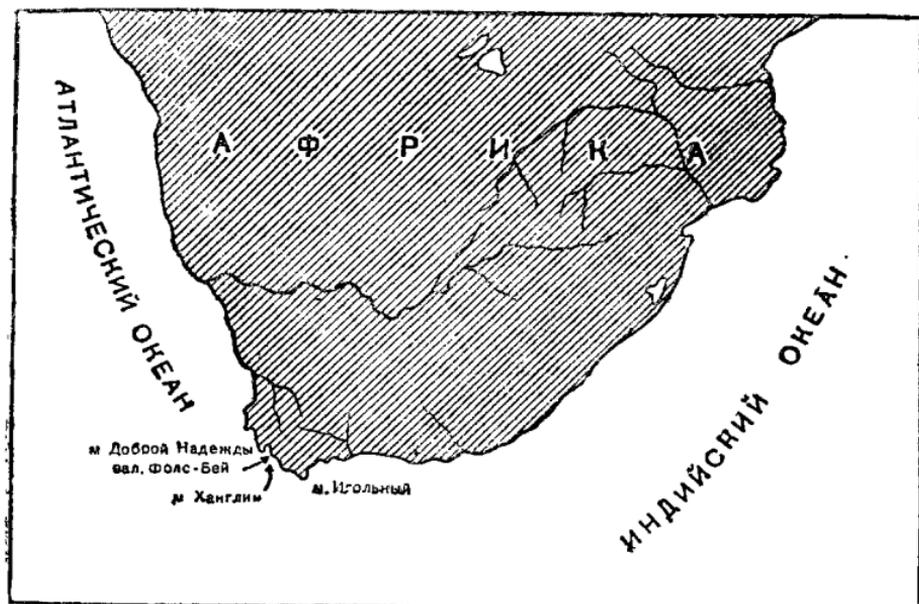
23

И эта задача-шутка построена на том простом обстоятельстве, что огромное большинство людей привыкло пользоваться только картами мелкого масштаба, на которых детали земной поверхности получаются в весьма искаженном виде, очень приблизительно.

Вы тысячи раз видели Африку на таких картах, где вся она занимает пространство с ладонь, а ее южная оконечность, с интересующим нас мысом, мало отличается по величине от ногтя большого пальца.

На таких картах оконечность эта представляется довольно

острым, свисающим в океан зубцом, около которого маячит название «Мыс Доброй Надежды». Кажется вполне естественным, что именно его-то и надо обогнуть, идя вокруг Черного материка, что он-то именно и является его крайней точкой.



Взгляните, однако, на карту тех же мест, но более или менее подробную, и вы поймете, что «обогнуть мыс Доброй Надежды» столь же мало равняется выражению «перейти из Атлантики в Индийский океан», как и «обогнуть мыс Зеленый», мыс Негро или мыс Фрио. Оказывается, мыс этот лежит вовсе не на южной оконечности Африки, а на ее юго-западном берегу. От подлинной «оконечности» материка, мыса Игольного, его отделяет еще обширный залив Фолс, мыс Ханглим и мыс Дайер.

Очевидно, наше неправильное представление о его положении, как и самое выражение «обогнуть мыс Доброй Надежды» осталось нам в наследство от времен неточных морских карт и слабого знания далеких побережий...

А не знаете ли вы еще другого мыса Доброй Надежды? Подскажем, что он лежит почти на экваторе, на острове, где жил Миклухо-Маклай.

24

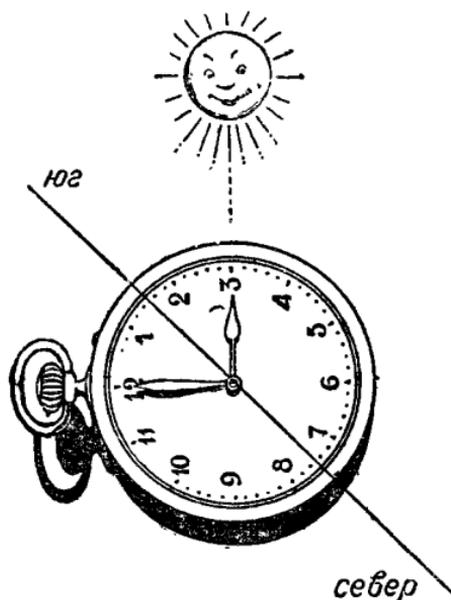
Курья-Мурья, или Курия-Мурия, — название небольшого архипелага островов, лежащего в Индийском океане, у самых берегов юго-восточной части Аравии. Острова эти ничем не примечательны.

Против географии бездарный поэт в своих стихах не особенно погрешил. Пассатов здесь нет, но бывает муссон. Местность, бесспорно, знойная. Все ближние побережья — настоящая «геенна огненная», сухая, выжженная пустыня. Недаром «полюс зной» Массауа лежит недалеко отсюда, на берегу Красного моря.

25

а) До того, как стрелка была отклонена, тени от мачт и снастей на корабле, идущем с запада на восток, должны были ложиться в полдень перпендикулярно к бортам корабля. Изменение курса на 45° влекло совершенно иное расположение теней, что должно было резко бросаться в глаза.

б) Стороны горизонта можно определить при помощи самой короткой тени от шеста или при помощи часовой стрелки карманных часов. Самая короткая тень показывает полуденную линию, т. е. направление север—юг. Определение сторон горизонта при помощи карманных часов производится так. Пусть часы показывают ровно три часа пополудни. Часовую стрелку направляют точно на солнце¹, а угол, образованный стрелками, делят прямой линией пополам.



Эта линия и будет совпадать с полуденной линией. Деление угла производится потому, что солнце в своем видимом движении проходит в час 15° окружности, а часовая стрелка — в два раза больше, т. е. 30° .

¹ К концу часовой стрелки можно вертикально приставить булавку так, чтобы тень от булавки совпала со стрелкой.

Первый из указанных приемов возможен лишь при условии, что корабль идет в одном направлении и если нет качки; оба приема, как и все измерения, производимые без специальных приборов, могут дать только приближенные результаты.

26

Вероятно, вы быстро сообразили, что это Крым. Сообразили или вообразили? Последнее — вернее. Сходство есть, но какое?



Взгляните на карту настоящего Крыма на рисунке слева. Клочок суши, приведенный в задаче, является похожим, но, так сказать, зеркальным изображением Крыма. «Керчь» у него на западе, «Тарханкут» — на востоке. Это — остров Хиума (Даго), лежащий у входа в Рижский залив.

27

Поместив компас между северным магнитным и северным географическим полюсами (ближе к магнитному), мы увидим, что северный конец стрелки направлен к первому, т. е. на юг, а южный — в противоположную сторону, т. е. на север.

28

А. Первый отрывок относится к Памиро-Алаю. Здесь находится высочайшая вершина нашего Союза — пик Сталина (7495 метров), ледник Федченко (его длина 80 километров), большой Памирский тракт Ош—Хорог. Пик Сталина открыт и заснят на карту советскими экспедициями; дорога Ош—Хорог построена в советское время и является самой высокой в мире дорогой. По южным предгорьям Памира проходит наша граница с Афганистаном в той ее части, где территория этого государства только узкой полоской вклинивается между нашей страной и британской колонией Индией. Местами лишь 10—12 километров отделяют СССР от английских владений.

Б. Конечно же, это Уссурийский край, едва ли не единственный на земле участок суши, где столкнулись два разных животных и растительных мира: мир субтропиков и мир северных областей!

29

Тюлени водятся еще только в двух озерах, одно из них — самое глубокое в мире — Байкал, второе — самое большое по величине — Каспийское море.

В Каспийском море промысел тюленя происходит на группе островов — Кулалы, Подгорном, Рыбачьем, — ранее называвшихся Тюленьими островами.

Поверхность островов равнинная, полого спускающаяся к воде. Залёжки тюленей достигают здесь иногда 10 тысяч и более голов.

30

Едва ли многие утвердительно ответят на этот вопрос. А между тем, Шантары — это целый архипелаг, состоящий из двенадцати островов, и та часть Охотского моря, где расположен этот архипелаг, носит название Шантарского моря.

Климат шантарских островов морской, он гораздо мягче климата материка. Вот почему наиболее крупные реки не замерзают полностью даже в суровые зимы.

В отличие от материка на острове нет вечной мерзлоты, снег толстым покровом защищает почву от промерзания. Обилие воды и умеренный климат создали на Шантарах богатую растительность: еловые и лиственничные леса, березняки, осинники, кедровый стланик, обширные луговые пространства. В лесах водятся соболи и лисицы.

31

Отложение железной и марганцевой руд происходит и сейчас на дне морей. Отложение металлов происходит в виде конкреций или сплошным покровом. Конкреция — круглая, довольно правильной формы лепешка размером до 20 см, — состоит из гидратов окислов железа (до 35%) и марганца (до 15%), смешанных с илом и песком. Почти всегда в середине конкреции имеется какой-либо предмет (обломки камней, раковинка, трубка морского червя), вокруг которого происходит отложение.

Железо на дне морей образуется в результате жизнедеятельности железобактерий, живущих на дне. Железобактерии живут и развиваются за счет продуктов, получаемых от окисления растворимых солей железа, содержащихся в морской воде.

Процессу окисления содействует большое количество кислорода, растворенного в морской воде.

32

Честь этого открытия принадлежит Г. И. Невельскому. В 1849 году Невельской, воспользовавшись своим назначением командиром военного транспорта для доставки груза в Петропавловск-на-Камчатке, на обратном пути на собственный страх и риск обследовал устье Амура и установил, что Сахалин — остров.

33

Да, есть! Это острова Новосибирского архипелага. Геологическое строение этих островов довольно простое. Нижняя часть островов состоит из мощных льдов, следов древнего обледенения, сверху прикрытых отложениями мерзлых илов. В теплое время года под влиянием солнечной радиации, нагревающей воду, и разрушающей работы волн лед начинает подмываться. С глулом обваливаются громадные куски льда вместе с илистыми наносами. Так постепенно из года в год уменьшаются и даже совсем размываются площади островов. В 1815 г. Максим Ляхов открыл два ледяных острова. Их назвали «Семеновский» и «Васильевский».

Когда в 1936 году гидрографическое судно прибыло для съемки острова Васильевского, то на месте острова была обнаружена банка глубиной в 2,5 м.

Длина острова Семеновского в 1829 г. исчислялась в 8 миль, в 1912 г. — 2,5 мили, в 1936 г. — 1,1 мили, а в последние годы остров исчез совсем.

34

Поэт стоял выше границы вечного снега. Средняя высота снеговой линии на Кавказе 2900 метров. Она поднимается до 3500 метров на северо-восточных склонах и опускается до 2700 метров на юго-западных. Таким образом, поэт находился приблизительно на высоте 3 километров от уровня моря.

35

На самом деле, эти «кораллы» — не животные, а известковые водоросли. Внутри взрослая водоросль состоит из белого, как эмаль, известкового твердого вещества и слоя живых ярко-красных клеток на поверхности.

В Кольском заливе они живут до глубины 60 метров, но особенно пышно и нередко сплошным ковром покрывают дно у берегов.

Скопления этих водорослей употребляют в качестве удобрения.

36

Это действительность Советской Арктики. Нами дано описание теплицы на острове Диксон. Выращивание овощей производится при электрическом свете, благодаря чему зимовщики имеют возможность есть свежие огурцы в апреле и даже в феврале.

Теплицы построены и на некоторых других полярных станциях (бухта Тикси, Шпицберген и др.).

37

Ближе всех к центру земли находились люди, побывавшие на Северном полюсе, т. е. Пири в 1909 году, четверка папанинцев и все те, кто вместе с ними в мае 1937 года высадился на Северный полюс. Вот на чем основано это утверждение. Полярный радиус нашей планеты меньше экваториального на 21,5 километра, следовательно, меньше всякого радиуса, проведенного из центра земли к любой другой точке ее поверхности. Южный полюс удален от центра земли примерно на 3 километра больше, чем Северный, ибо последний находится на уровне моря, а первый на высоком плоскогорье со средней высотой в 3000 метров. Сопоставьте все приведенные в задаче и в ответе на нее цифры, и вы убедитесь в справедливости нашего утверждения.

38

Вы посетили с ответом и, не задумываясь, сказали: Феодосия находится на одинаковом расстоянии и от полюса и от экватора.

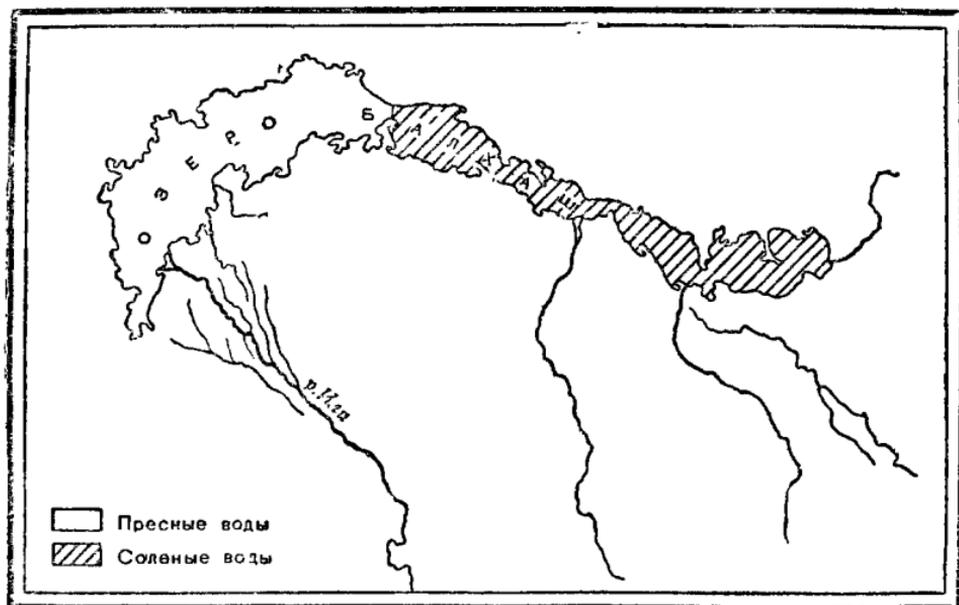
И до экватора и до полюса от Феодосии ровно по 45° . Если ответили так, то ошиблись на целых 36 километров.

Земля сплюснута у полюсов, а это значит, что длина градусов меридиана должна постепенно возрастать от экватора к полюсам, и, следовательно, расстояние в 45° от экватора до Феодосии меньше расстояния в 45° от Феодосии до Северного полюса.

Длина градуса меридиана на широтах от 0 до 10° составляет в среднем 110,6 километра, а на широтах от 80 до 90° уже 111,6 километра, т. е. больше на целый километр.

39

В глубине казахских степей раскинулось обширное озеро Балхаш. В него с юго-западной стороны несколькими рукавами впадает река Или, берущая начало из величайших в мире горных систем Тянь-Шаня.



Низменное юго-восточное побережье в более узкой части озера изрезано многочисленными лагунами. В них испаряется много воды, а вместе с ней отсасывается из озера соль. Вот почему восточная часть озера оказалась соленой. На западе, в широкой части Балхаша, куда впадает река Или, вода пресная.

Опреснению западной части озера еще способствует мощный поток пресных вод реки Или, отжимающий более легкие соленые воды в восточную часть озера.

40

В Карело-Финской ССР есть река Шуга, впадающая в Онежское озеро, а у нее есть приток Шуя, вытекающий из Укш-озера. На дне Укш-озера бьет много ключей, периодически усиливающихся и ослабевающих.

При ослаблении деятельности ключей, что чаще всего происходит зимой, уровень Укш-озера понижается, и тогда вода из Шуи устремляется в озеро в течение одной-двух недель. Когда деятельность ключей усиливается, уровень озера понижается, и вода из озера течет в Шую. Поворот Шуи из озера, если это случается зимой, сопровождается страшным гулом, напоминающим раскаты грома или пушечные выстрелы. Лед на реке в это время синее, трескается и тает. Река посреди зимы вскрывается, и из нее поднимается пар. Не кажется ли вам это удивительным: река, текущая почти на широте 62° к северу, вскрывается зимой?

Это происходит оттого, что ключевая вода зимой теплее озерной. Попадая в холодную воду озера, она и производит такие разрушения.

На юго-западе Украины есть озеро Лимаи-Ялнук, связанное двумя протоками с озером Кугурмут. А из Кугурмута вытекает сеть речек, текущих в Дунай. Во время половодья, когда уровень Дуная становится выше, чем уровень в озерах, вода из Дуная течет в озеро.

А вот Западный Маныч, левый приток Дона, иногда течет вспять по другой причине. Равнинный характер местности благоприятствует его медленному течению. При встречном ветре, сила которого оказывается сильнее течения, река начинает течь в обратном направлении.

41

Большой камень, упавший со склонов горы на поверхность ледника, предохраняет прикрытый им участок льда от таяния. Вследствие этого образуется ледяной столб с камнем на вершине.

Это образование и носит название ледникового стола. Та часть столба, которая обращена к солнечной стороне неба (в северном полушарии к югу), подтаивает скорее, чем теневая, и камень получает значительный наклон именно в эту сторону. Это дает возможность приблизительно определить направление север—юг, а следовательно, и восток и запад. На нашем рисунке юг—налево.

42

Да, на полярном круге северного полушария солнце не заходит одни сутки. На 70° северной широты — 65 суток, на 80° северной широты — 134 суток, на 96° — 186 суток.

43

Из известняков. Это видно из наличия в ней сталактитов и сталагмитов, о которых не раз упоминает Марк Твэн, описывая пещеру.

44

Полная луна также более всего возвышается над горизонтом, когда находится на юге. В это время она дает достаточно света, чтобы заметить четко тень от предметов. Разница лишь в том, что самая короткая тень при полной луне соответствует полуночи; направление тени покажет, где находится север. Зная север, нетрудно определить и остальные страны света.

45

Сарагасово море, расположенное в Атлантическом океане. Оно замечательно тем, что почти сплошь покрыто зарослями водорослей и его «берегами» являются воды океана.

46

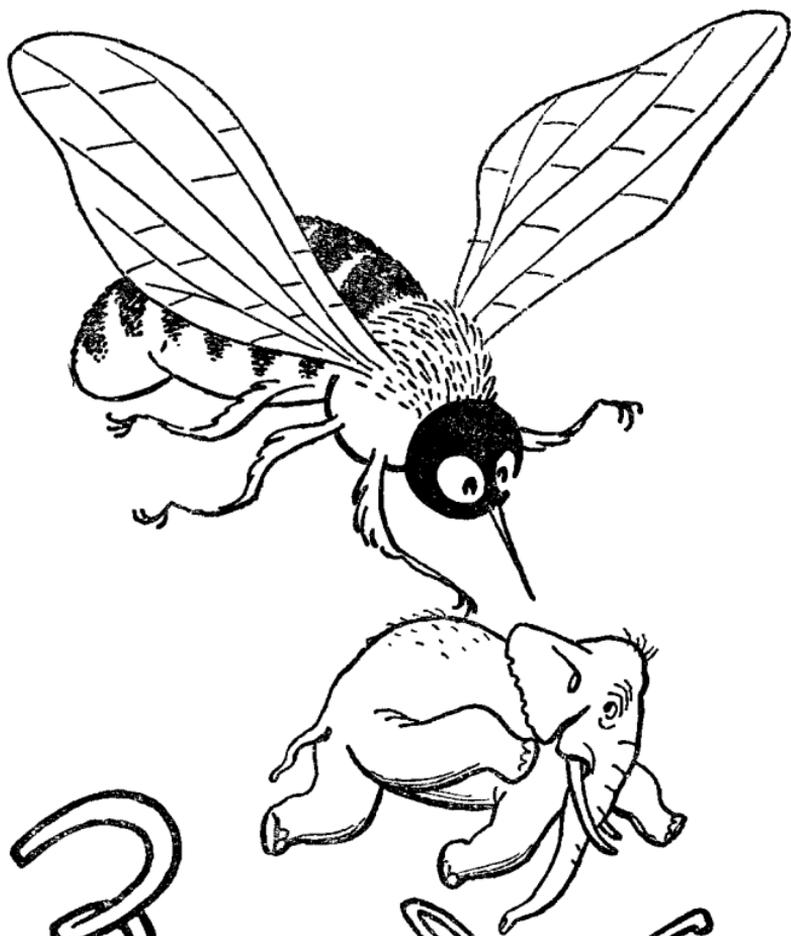
Звезды раньше, по представлению древних, считались «прикрепленными к твердому небу», вращающемуся вокруг неподвижной земли («центра мира»). Но, помимо звезд, как бы неподвижных по отношению друг к другу, ряд светил — солнце, луна, планеты — меняет свое положение на фоне неподвижных звезд. Суточное и годовое движение солнца, а также планет обусловлено движениями земли (вращение вокруг оси и вокруг солнца), которых мы не можем заметить, так как сами на ней находимся.

С древних времен люди подметили эти перемещения светил, но, не умея правильно объяснить это движение, они придумали ряд «хрустальных небес» — для каждого светила «свое» небо.

За этими небесами находилось седьмое небо, небо неподвижных звезд. Очевидно, попасть на седьмое небо значило в представлении древних — приблизиться к звездам.

Отсюда и пошла поговорка о «седьмом небе».





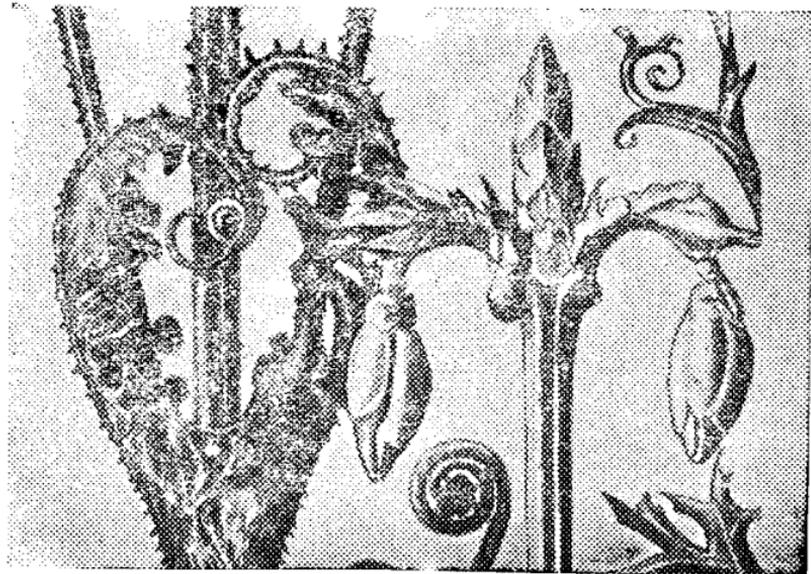
Загадки

ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

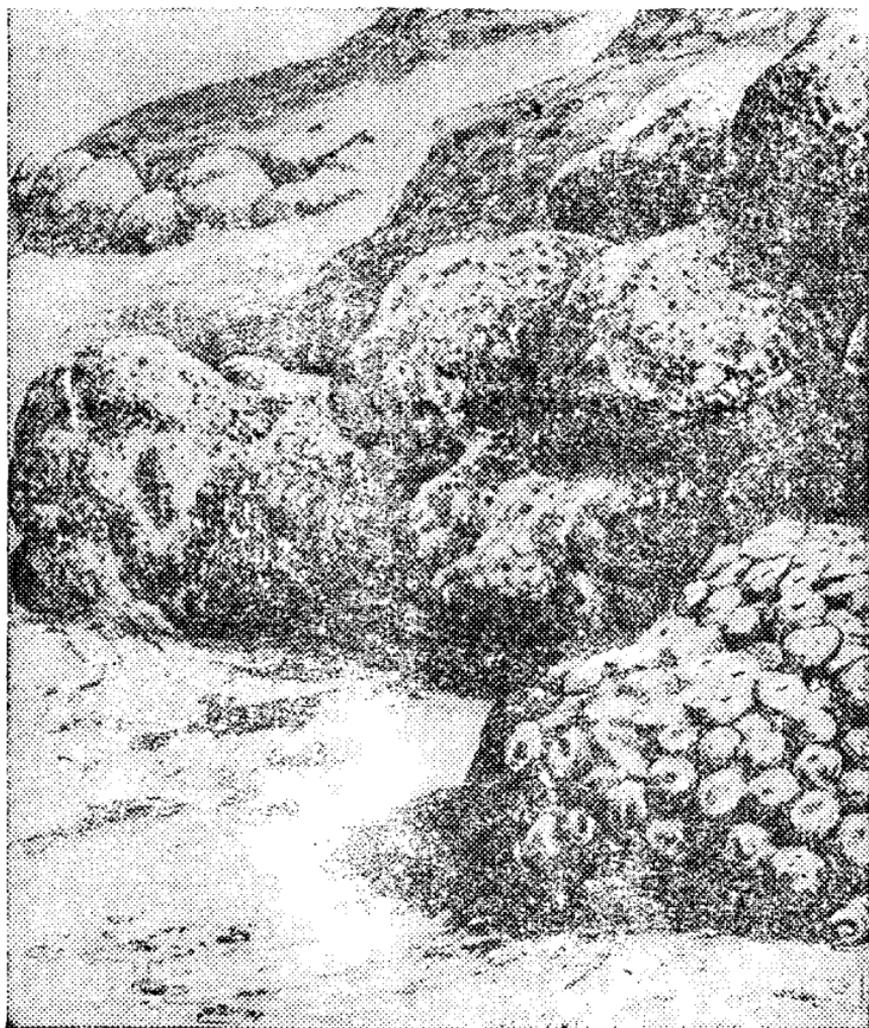


В начале этого раздела мы предлагаем несколько снимков, сделанных с натуры. Попробуйте узнать, кого и что они изображают?

1



Что изображено на этом снимке?



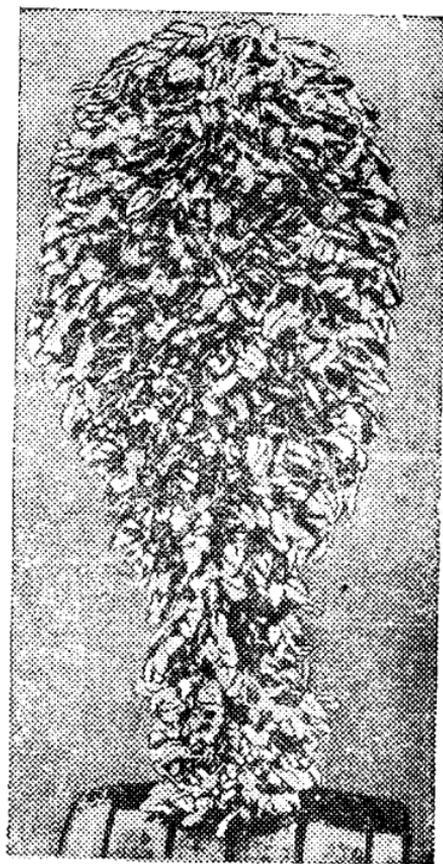
Как по-вашему, что это такое?

3



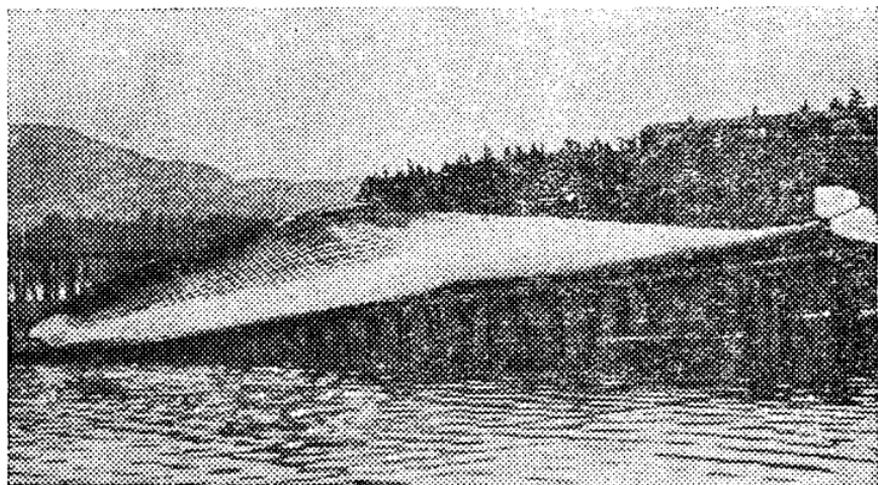
А это?

А

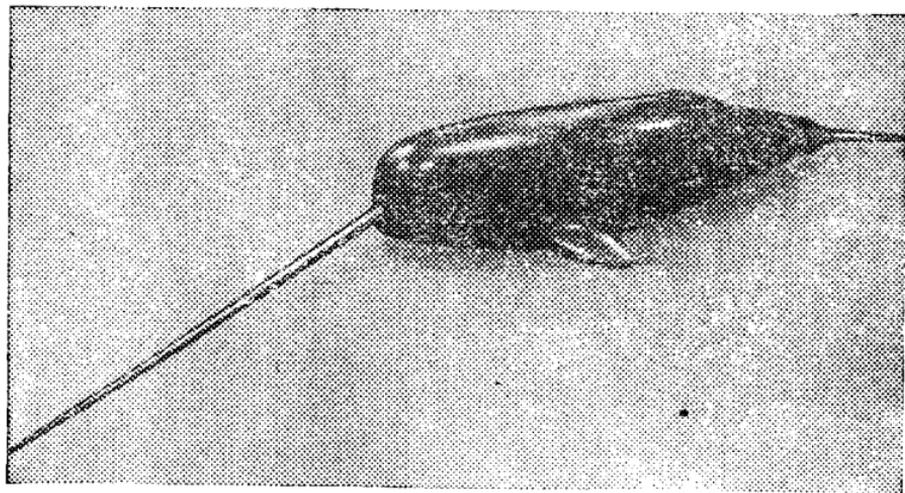


А это?

5



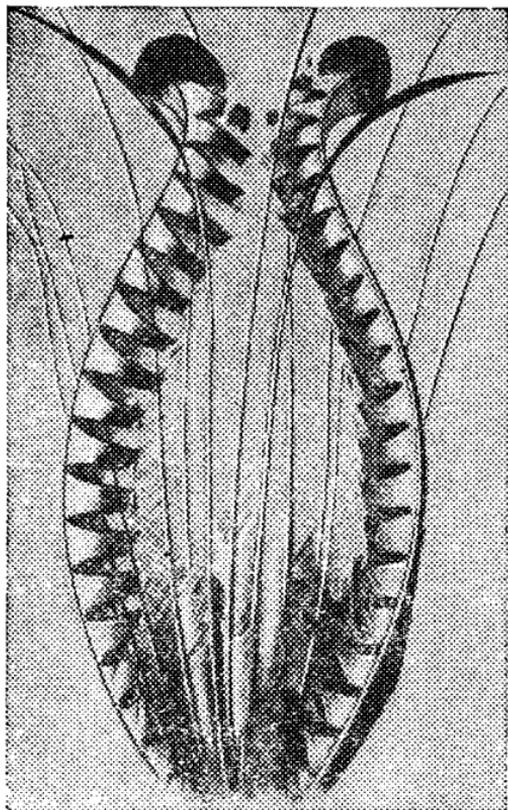
6



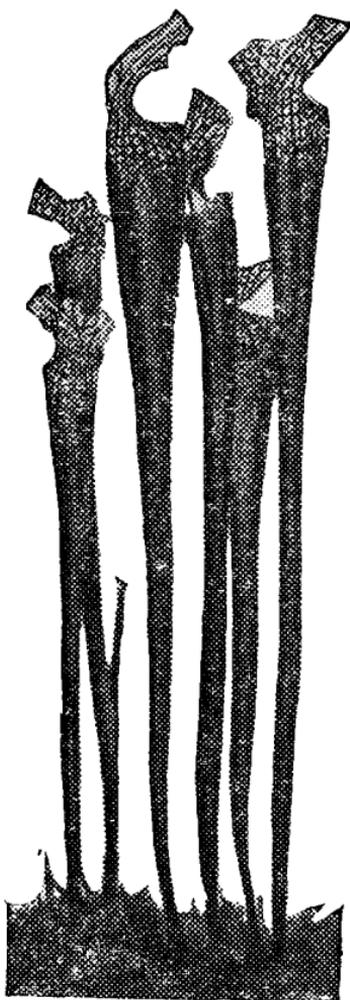
Эти снимки изображают двух представителей родственных групп животных. Какие это животные?

7

Где в природе вы
можете встретить эту
«лиру»?

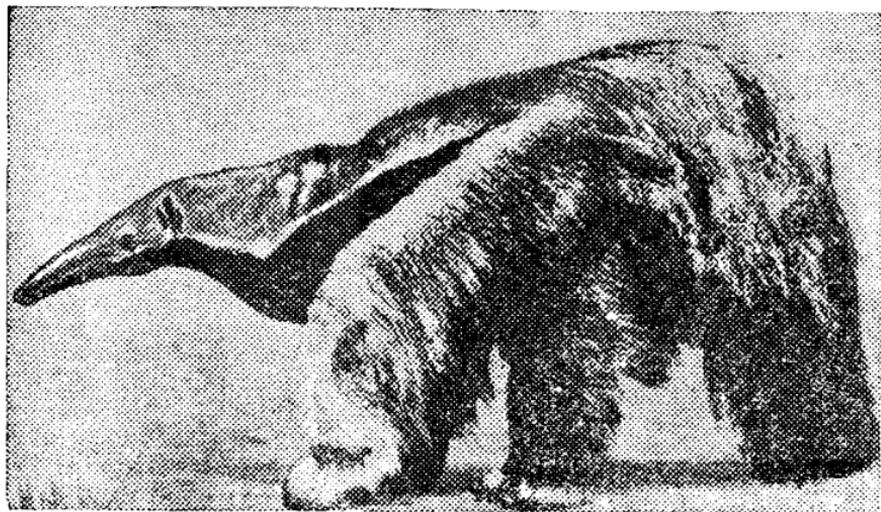


8



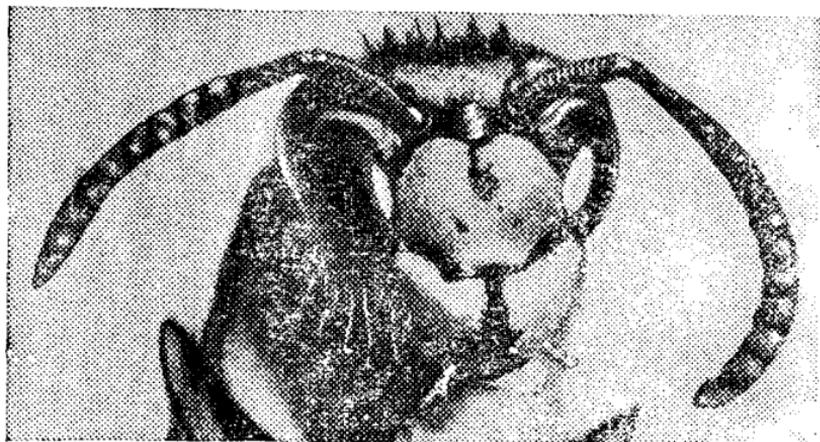
Что это за расте-
ния? Где они растут и
в чем их особенность?

9



Как называется это животное, где оно водится и чем оно примечательно?

10



Голову какого чудовища вы видите на снимке?

11



Обитателю какого царства природы принадлежит эта морда?

12

Есть три представителя морских животных, обладающих одним общим, свойственным только им, оружием защиты от врагов. Как они называются и что это за оружие, которое делает их опасными даже для человека?

13

Волокнами хлопка издавна пользуется человечество для своих нужд. А для какой цели тонкое шелковистое волокно хлопчатника служит самому растению?

14

Не можете ли вы назвать птицу, обитательницу наших лесов, которая иногда после смерти сохраняется в течение 15—20 лет в виде своего собственного чучела?



*Росло четыре березы,
на каждой березе по четыре
больших ветки,
на каждой большой ветке
по четыре маленьких ветки,
на каждой маленькой ветке
по четыре яблока.
Сколько всего яблок?*

*(Пять эи пжовь
хвзвдз аЦ огоню. НЦ)*

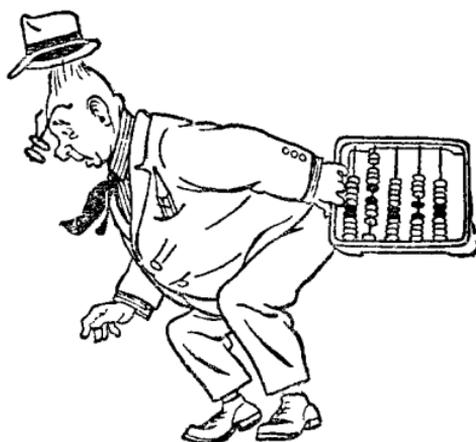
15

Перед вами на снимке (внизу) опушка «дремучего» леса.

Толстые стволы старых деревьев окружены здесь множеством молодых, тонких деревьев.

Как вы думаете, какой это лес?

Попробуйте в течение двух минут сосчитать, сколько деревьев на этой опушке.



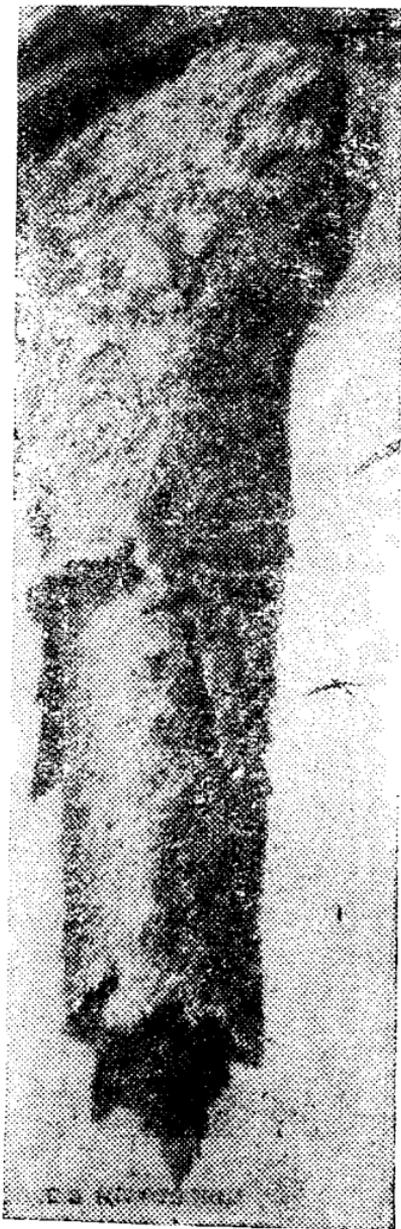


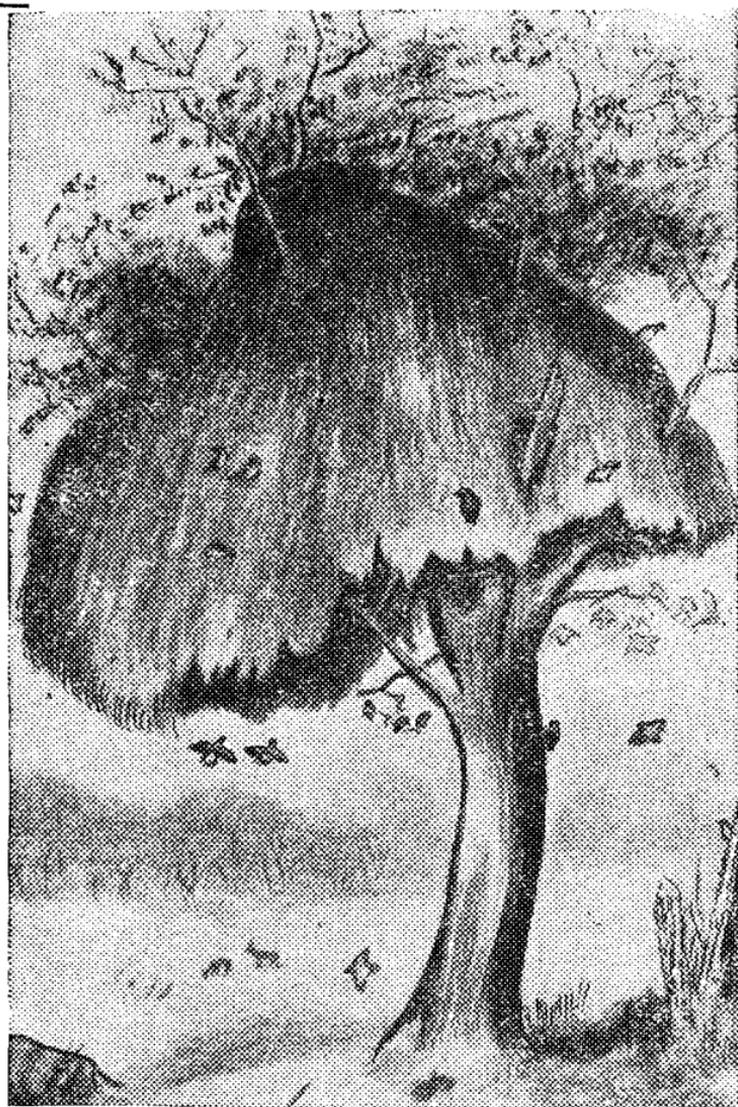
Изображенная здесь голова — не фантазия художника и не маскарадная маска, а фотография одного из представителей животного мира. Не знаете ли вы, кого именно?

17

Что это за сооружение повисло под скалой?

Из чего оно сделано и кем?





Не можете ли вы объяснить, что за необычная на вид крона у этого дерева?

В русской народной сказке «Аленький цветочек» повествуется о множестве затруднений, которые приходится преодолеть тому, кто захочет овладеть волшебным аленьким цветком. И добраться до него трудно, ибо растет он «на неведомом острове, посреде моря-окиана», и подойти к нему страшно, потому что «диковинные чудица стерегут цветок». А уж если кто и «море-окиан» сумеет переплыть, и «стозевных» стражей не побоится, то все же едва ли он решится сорвать цветок: самый вид цветка приведет его в трепет: так он необыкновенен, ярок и одуряюще пахуч.

Этот «аленький цветочек» — создание народной фантазии.

Но существует в действительности алый цветок, который и в самом деле растет на океанском острове в диких, населенных хищными зверями лесах и притом имеет такой необыкновенный вид, а распространяемый им запах так силен и ужасен, что подойти к нему и сорвать его решится далеко не всякий.

Не знаете ли вы, как называется этот цветок и где он растет?



РЕКОРДЫ ПРИРОДЫ

Нередко приходится слышать такие вопросы: „Что больше всего?“, „Что дальше всего?“, „Что быстрее всего?“ и т. п. Такого рода вопросы рассматривают иной раз как шуточные загадки. Но часто подобные вопросы порождаются естественной любознательностью, и тогда ожидают на них серьезного ответа. Мы подойдем к этим вопросам именно с такой стороны и приведем те ответы, которые дает на них современная наука. Рассмотрим следующие семь вопросов:

1. Что меньше всего?
2. Что больше всего?
3. Что тяжелее всего?
4. Что быстрее всего?
5. Что дальше всего?
6. Что горячее всего?
7. Что холоднее всего?

1

ЧТО МЕНЬШЕ ВСЕГО?

С тех пор, как была доказана реальность молекул и атомов, стало ясно, что наименьшие тела природы надо искать не под микроскопом, а в невидимом мире атомов. Но и атомы — еще не самые малые тела: они состоят из еще меньших частиц, которым столь же просторно внутри атома, как планетам в солнечной системе. Самая маленькая из достоверно известных

частиц — это центральное ядро (протон) атома водорода. Диаметр протона считают равным примерно

$$\frac{1}{1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000}$$

мм.

Представить себе столь малую величину наше воображение так же бессильно, как и представить огромные размеры звезд. Следующее сравнение несколько облегчит эту работу воображения. Предположим, что все вещи, окружающие нас на земле, увеличены по своим линейным размерам в миллиард раз (1 000 000 000). Мухи достигли бы тогда размеров земного шара; верхушка Эйфелевой башни была бы от нас вдвое дальше солнца; сам человек был бы тогда такого роста, что орбита луны доходила бы ему только до колен... Но и при таком чудовищном увеличении протоны были бы все так же малы, что их нельзя было бы разглядеть даже в самые сильные микроскопы; потребовалось бы увеличение еще в миллион раз, чтобы сделать их едва видимыми глазом.



2

ЧТО БОЛЬШЕ ВСЕГО?

Всего больше, разумеется, вселенная в целом; она бесконечна и содержит в себе все звезды, солнца и планеты. Но обычно, спрашивая о том, что больше всего, желают знать, какое из тел вселенной, нам известных, имеет наибольшие размеры.

Вселенная — не одно тело, а бесконечное собрание небесных тел: называть вселенную телом так же непра-

вильно, как именовать телом лес или стаю птиц. Какое же отдельное тело имеет наибольшую величину?

В нашей солнечной системе наибольшие размеры имеет центральное светило — солнце: его диаметр в 110 раз больше диаметра земного шара. Воображение бессильно представить себе подобные размеры.

Но в звездной вселенной существуют солнца, по сравнению с которыми даже наше исполинское солнце является карликом. До недавнего времени самым большим солнцем, известным нам во вселенной, считался Антарес, главная звезда созвездия Скорпиона. Диаметр этой звезды больше диаметра солнца в 330 раз. Однако теперь астрономами открыты звезды гораздо больших размеров. Одна из них находится в созвездии Цефея (она обозначена буквами *VV*) и имеет диаметр, в 2 400 раз превышающий диаметр солнца. Другой звездный великан, находящийся в созвездии Возничего (и обозначаемый греческой буквой *эпсилон*), больше солнца по диаметру в 2 700 раз.

Мы сейчас сопоставляем диаметры, но гораздо поразительнее сравнение объемов. Вторая из указанных звезд превосходит солнце по объему в 20 000 млн. раз. Если бы наше солнце имело такие размеры, оно простиралось бы далее Урана: в пылающих недрах дневного светила оказались бы тогда орбиты всех планет, кроме двух самых отдаленных — Нептуна и Плутона.

Таковы величайшие тела вселенной, какие известны науке наших дней.



*Я не сам по себе,
а сильнее всего,
и страшнее всего,*

*и все любят меня,
и все губят меня.*

(ЧНОГО)

3

ЧТО ТЯЖЕЛЕЕ ВСЕГО?

Прежде всего внесем ясность в вопрос. Будем спрашивать, какое из веществ, известных науке, больше всего весит. Или — еще точнее: какое вещество отличается наибольшей плотностью?

Если бы наш кругозор ограничивался только земной природой, мы ответили бы, что самые плотные вещества — это металлы осмий, иридий, платина: 1 куб. см их весит 22 г.

Но в глубинах мироздания существуют вещества, уплотненные до гораздо большей степени. Таковы, например, вещества, из которых состоят звезды, называемые «белыми карликами». Эти звезды невелики по объему, но зато в своих малых объемах они заключают огромную массу. Плотность их веществ невероятна и далеко превышает плотность самых плотных металлов на земле.

В разных уголках вселенной открыто в последние годы несколько таких замечательных звезд. До недавнего времени самой плотной материей вселенной считалось вещество так называемой звезды Ван—Маанена, «белого карлика» в созвездии Рыб. Размеры этой звезды весьма скромны — они не превышают размеров земного шара. Но в небольшом ее объеме сосредоточена столь огромная масса, что 1 куб. см вещества этой звезды весил бы на земле 400 кг. Мельчайшая дробишка из вещества этой звезды весила бы на земле 400 г. На самой же звезде дробишка весила бы гораздо больше—30 тонн.

Однако это зависит уже не от плотности вещества, а от огромной величины силы тяжести на поверхности звезды Ван—Маанена.

Не успели ученые освоиться со столь замечательным открытием, как последовало еще более ошеломляющее. Была открыта звезда, состоящая из вещества, 1 куб. см которого весит 36 тонн. Наперсток, напол-

ненный этим веществом, пришлось бы перевозить на двух железнодорожных платформах.

Теоретически мыслимо еще большее уплотнение вещества — примерно до 10 млн. тонн в 1 куб. см.



Вполне возможно поэтому, что дальнейшие успехи астрономии принесут нам новые поражающие известия о подобных сверхплотных веществах; согласно изысканиям советских астрономов Амбарцумяна и Шайна, «бллые карлики» звездной вселенной должны быть довольно многочисленны.



*Под каким деревом спит
заяц в лесу во время дождя?*

(мякоть под)

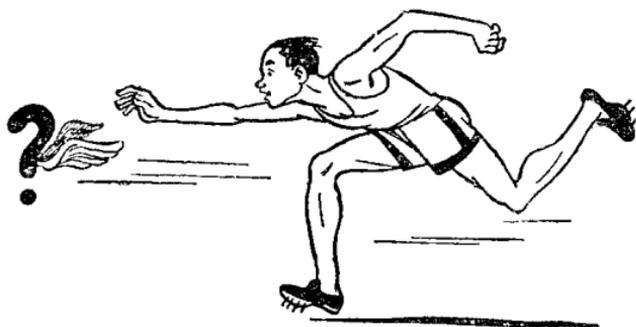
*Шесть ног, две головы,
а хвост один.
Что это такое?*

(Всадник)

4

ЧТО БЫСТРЕЕ ВСЕГО?

Быстрее всего бегут световые волны, а также и волны радио, которые представляют собой не что иное, как очень длинные световые волны. В безвоздушном пространстве и те и другие пробегают в секунду 300 тыс. км. Заметим для сравнения, что наш земной шар в течение одной секунды перемещается по своей орбите «всего» на 30 км; самая сильная сверхдальнобойная пушка выбрасывает снаряд со скоростью «только» 2 км в секунду; звук в воздухе распространяется со скоро-



стью около $\frac{1}{8}$ км в секунду, т. е. в миллион раз медленнее света. Самолет, обладающий скоростью света, мог бы в течение секунды облететь 8 раз земной шар по экватору.

5

ЧТО ДАЛЬШЕ ВСЕГО?

Как далеко проникает в бескрайние глубины мироздания глаз человека, вооруженный сильнейшим теле-

скопом? Самые далекие небесные предметы, еще различаемые в телескоп, — это скопления звезд, расположенные от нас на расстоянии 250 млн. световых лет.

Поясним, как велика мера длины, называемая световым годом. Под этими словами разумеют путь, пробегаемый в мировом пространстве лучом света в течение целого года. В году больше 30 млн. секунд. А ведь каждую секунду свет пробегает в пустоте 300 тыс. км. Световой год, следовательно, равен почти 9 000 млрд. км. Умножив это число на 250 млн., мы оценим в километрах расстояние, которое отделяет нас от самых отдаленных звездных скоплений вселенной, еще улавливаемых телескопом.

Самый сильный телескоп в мире позволяет видеть скопления звезд, находящихся от земли на расстоянии 250 млн. световых лет. В километрах это расстояние выразится 22-значным числом.

6

ЧТО ГОРЯЧЕЕ ВСЕГО ?

В поисках самой высокой температуры мы, естественно, обращаемся к солнцу. И действительно, здесь мы имеем самый горячий источник тепла, однако не на поверхности светила, а в его недрах. На поверхности же солнца температура равна примерно $6\,000^{\circ}$, которую никак нельзя считать рекордной. Наша земная техника может искусственно создать очень высокие температуры. Но рекордной является температура недр солнца и многих звезд, равная $50\,000\,000^{\circ}$. О том, что такое температура в $50\,000\,000^{\circ}$, можно до некоторой степени судить по следующему примеру: если бы такая температура поддерживалась в булавочной головке, то все живое на расстоянии 1 500 км было бы уничтожено.

ЧТО ХОЛОДНЕЕ ВСЕГО?

Ответ на этот вопрос мы найдем не в глубинах мироздания, а на поверхности земного шара. Самым холодным веществом природы является жидкий гелий. Его температура около -273° . Более холодного вещества нет и не может быть нигде в мире. Если бы возможно было поместить термометр в межзвездном пространстве вселенной, он показал бы там температуру на несколько градусов выше, чем -273° , так как был бы согрет лучами многочисленных, хотя и весьма удаленных от него звезд.

Из физики известно, что так называемый абсолютный нуль температуры, ниже которого она опускаться не может, это $-273,1^{\circ}\text{C}$. Ожидать сколько-нибудь заметных изменений этого рекорда природы не приходится.





ОТВЕТЫ НА „ЗАГАДКИ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ“

1 _____

На рисунке изображены некоторые очень оригинальные по форме растения, напоминающие железную ограду. Слева — купальница, растет во влажных районах с жирной почвой. Справа — «золотой шар». Снизу — побег папоротника.

2 _____

Растения-«овцы». Эти растения-гастии-водителя в Новой Зеландии. Их необычайная внешность способна ввести в обман не только нас с вами, но даже туземцев, нередко принимающих издали группу гастий за стадо овец, с которыми растения-овцы и в самом деле издали очень схожи.

3 _____

Гриб — клетка.

4 _____

Это странное «растение» представляет собой колонию речных ракушек — моллюсков.

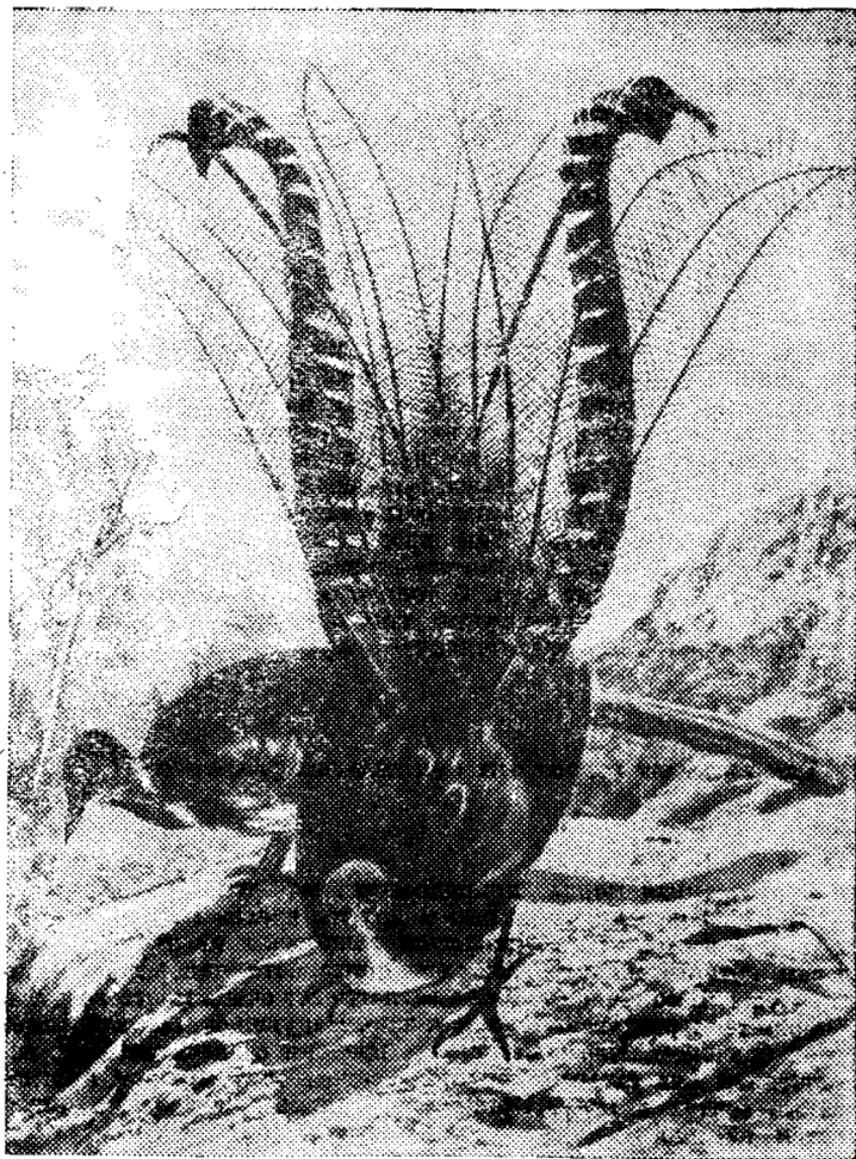
5 и 6 _____

Еы, вероятно, догадались, что оба эти животных принадлежат к отряду китообразных. Верхний снимок сделан с вытаскиваемого на берег кита. Это исполинский кит-полосатик, водящийся в Тихом океане. Этот гигант имеет в длину около 30 метров и весит около 100 тонн.

Нижний снимок изображает любопытнейшего из китовых животных — нарвала, или единорога. Их стаи бороздят воды полярных океанов.

7

Такую лиру вы встретите только у птицы-лиры — обитательницы Австралии.



8

Сарацении — так называются эти растения, обитатели лесных болот.

Стель же необычайны, как их внешний вид, и те способы, какими они добывают себе пищу, и самая эта пища. Пастевидные листья сарацении служат ловушками для насекомых. Соблазнившись медом, выделяемым особыми железками, насекомые взбираются по стволу растения к пасти. Но внутренняя поверхность ее оказывается настолько гладкой, что животные теряют равновесие и падают в жидкость, наполняющую полость трубки. Оттуда уже нет спасения.

9

Это странное на вид животное, напоминающее медведя, — медвежий муравьед. Единственное его орудие для добывания пищи, которая состоит исключительно из муравьев, термитов и их личинок, — это язык. Подойдя к муравейнику или к гнезду термитов, муравьед разгребает передними лапами жилище лакомой добычи и запускает в самую гущу свой липкий, почти в 70 см длиною, язык. К нему пристают сотни насекомых, тогда муравьед втягивает язык обратно. Так продельвает он до тех пор, пока не насытится. Муравьи и термиты — единственные живые существа, которым он приносит вред. И только если его сильно раздражить, он пускает в ход могучие когти, обнаруживая при этом немало мужества и поразительную силу.

10

Так выглядит голова осы при сильном увеличении.

11

Эта странная морда принадлежит мяч-рыбе — гимнодонту. Против более крупных рыб и других врагов из царства животных большинство гимнодонтов защищены игольчатым панцирем, который в виду угрожающей опасности становится дыбом, как у ежа. В то же время рыба заглатывает очень много воздуха, топорщится и раздувает тело, как шар. Надувшись, она всплывает вверх брюшком. Через несколько времени с значительным напряжением она отрыгает обратно, сквозь жабры и рот, проглоченные воздух и воду. Приняв нормальный вид, рыба опускается на дно.

12

Три обитателя подводного царства — скат, электрический сом и электрический угорь относятся к группе рыб, обладающих способностью вырабатывать в своем теле электричество. Электрический заряд, вырабатываемый этими живыми электростанциями, бывает иногда настолько мощным, что может убить человека или крупное животное.

13

Длинные, легкие, как пух, волокна хлопка служат для семечка хлопчатника своеобразным парашютом. Ветер, подхватывая эти волокна с сидящим на конце семенем, разносит их далеко вокруг.

14

Необыкновенная птица, о которой мы вас спрашиваем, это клест. Пристрастие клестов к смолистым семенам хвойных деревьев отражается удивительным образом на их организме. Тело старой птицы так пропитывается смолой, что после смерти птицы оно долгое время не подвергается гниению. «Известны случаи, — пишет профессор Кайгородов, — когда «мумии» старых клестов сохранялись в течение 15—20 лет без всяких признаков разложения».

15

Сколько бы деревьев вы ни посчитали, все равно вы ошибетесь. На рисунке изображено только одно дерево-лес — баниан. Так называются деревья-леса, составляющие группу индийских смоковниц, отличающихся тем, что они не нуждаются в посторонней подпорке, поддерживая себя воздушными столбовыми корнями, принимающими со временем вид стволов.

Баниан в течение многих столетий развивает свой рост, непрерывно увеличивая число стволов и занимая все большую и большую площадь. И нередко одно такое дерево образует целый лес.

На острове Цейлоне, например, известны деревья, состоящие из 1300 довольно толстых и 3 000 более тонких стволов. Это поистине дерево-лес. Под защитой его зеленой, почти непроницаемой для дождя и солнечных лучей листвы свободно может разместиться деревушка туземцев в 100 хижиц.

16

Эта чудовищная голова принадлежит чемодан-рыбе.

Среди рыб очень немногие могут поспорить странностью фигуры с чемодан-рыбами. Оригинальное многогранное их тело одето вместо чешуи довольно правильными костяными пластинками, настоящим костяным панцырем, не покрывающим только хвост да плавники. Кроме того, панцырь снабжен многочисленными крепкими шипами, по большей части парными, из которых передние, надглазные, должны, повидимому, играть роль защитного оружия.

17

Это гнездо колченогого стрижа. Стриж приклеивает гнездо к нижней поверхности отвесных скал. Главным строительным материалом ему служат различные виды хлопчатника. Гнезда эти замечательны тем, что птица делает в них несколько ложных отверстий, входов, для того чтобы обмануть охотящихся за птенцами хищных птиц.

18

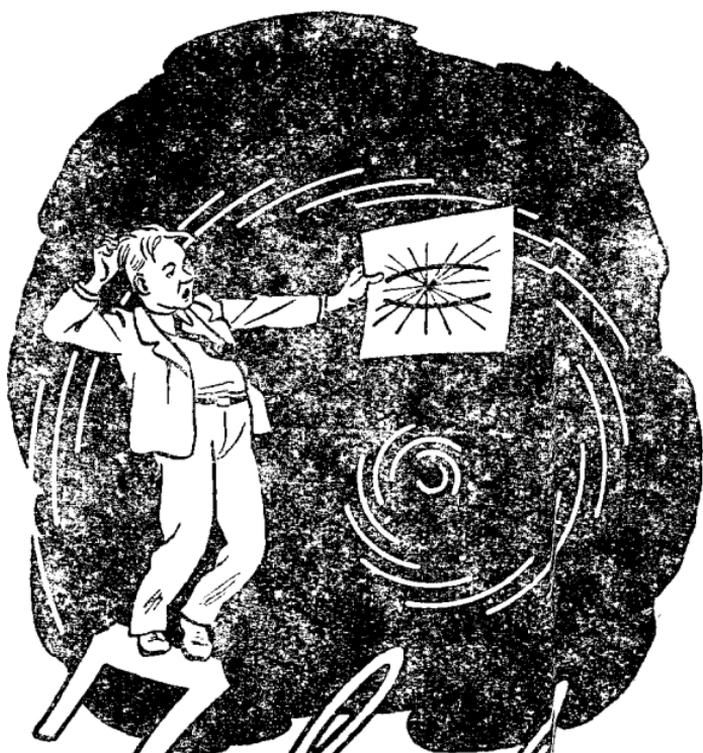
Необычная по виду крона дерева воздвигается южноафриканскими ткачиками, напоминающими наших воробьев. Они сооружают общую соломенную крышу, а под ней каждая пара птиц вьет свое отдельное гнездо.

19

Имя этому замечательному цветку «раффлезия Арпольди», родина же его — один из крупнейших островов Зондского архипелага — Суматра. Это гигант среди цветов. Представьте себе громадный яркокрасный цветок больше метра в поперечнике и около 2,5 метра в окружности, не имеющий ни листьев, ни стебля и сидящий прямо на земле.

Одной из особенностей этого чуда-цветка является то, что он живет на даровщинку, питаясь соками, высасываемыми им из корней растения, на котором он селится. Это гигантское растение-дармоед даже для оплодотворения цветов нуждается в пособничестве животных, и его семена разносят слоны или другие крупные животные. Проходя, животное наступает на раффлезию, раздавливает их и в липком соке цветка уносит на ногах мелкие, точно пыль, семена.





Судьба

- ОБМАНЩИКИ



1

СКОЛЬКО БУЛАВОК?

Спросите товарищей, уверены ли они в том, что чувство осязания каждого верно служит ему. Желая-щему проверить это завяжите глаза и прикоснитесь слегка к его шее под ухом двумя булавками или ножками циркуля, раздвинув их примерно на сантиметр.

Спросите теперь его, сколько уколов он чувствует. Он безусловно скажет, что только один, и понадобится вмешательство всех присутствующих, чтобы заставить его поверить, что вы прикладывали к его шее два острия.

Но вы можете окончательно привести его в смущение еще другим опытом.

Завяжите снова ему глаза. Попросите приподнять рукав и приложите к руке, где-нибудь между кистью и локтем, сперва конец линейки с прямоугольным сечением, а потом конец какой-нибудь круглой трубки. Если толщина линейки и поперечника трубки не пре-

вышает полусантиметра, то ваш товарищ не в состоянии будет отличить их одну от другой.

Это объясняется тем, что наша кожа не везде одинаково снабжена осязательными тельцами. Эти крошечные органы находятся в большом изобилии на концах пальцев, но их уже меньше на щеках, на наружной, или тыльной, поверхности рук, а на шее, на груди и на спине они расположены очень редко.

Впрочем, путем привычки, упражнения и внимательности можно достигнуть того, что на любой области кожи мы будем различать двойное ощущение при уменьшенном расстоянии точек циркуля.

2

НЕВИДИМАЯ МОНЕТА

Очень забавная ошибка осязания получается при прижимании ко лбу монеты.



Возьмите монету и легким ударом прижмите ее посреди лба; монета прилипнет ко лбу. Подержав монету около $\frac{1}{2}$ минуты, сморщите лоб, монета упадет, а вы еще некоторое время будете чувствовать ее у себя на лбу.

Попросите вашего товарища проделать с ним этот опыт; прижмите ему монету крепко посредине лба

и продержите ее так около 30 секунд, надавливая пальцем. Потом, во время разговора, отнимите осторожно ваш палец и вместе с ним монету. На лбу не будет ничего, но впечатление от давления монеты останется; ваш знакомый будет делать гримасы, стараясь удалить со лба монету, которой там уже нет. И заметит свою ошибку только через минуту, когда впечатление давления начнет ослабевать и, наконец, совсем исчезнет.

3

МАЛЕНЬКИЕ ЦИМБАЛЫ

Возьмите две 3- или 5-копеечные монеты и приклейте их воском к указательному и большому пальцам правой руки.



Пусть товарищ с завязанными глазами сядет на стул, вы же постукивайте монетами то справа, то слева от его головы.

Если вы его спросите, откуда слышится звук, то он ответит без ошибки.

Но если вы будете держать вашу руку как раз против его носа, рта или подбородка или даже под подбородком и спросите, откуда слышится звук, ему покажется, что звук идет или справа или слева.

И смешнее всего то, что при этом каждый считает себя хитрее других, каждый думает, что отгадает; но как только ему завяжут глаза, он впадает в ту же ошибку.

Всегда кажется, что звуки идут с той стороны, в которую наклонена голова.

Этой иллюзией можно воспользоваться во время игры в жмурки.

Встаньте прямо перед тем, у кого завязаны глаза, и назовите его по имени. Всегда он начнет искать направо и налево, но никогда перед собой.



У кого усы длиннее ног?

(игра в 'анжарал Җ')

ПРОМАХ

Из всех наших чувств зрение, пожалуй, больше других способно ошибаться: форма, цвет, расстояние, общий вид и разные мелочи в предмете, — все, в зависимости от первого впечатления и от многих условий в момент наблюдения, вызывает в нас до бесконечности разнообразные ошибки или иллюзии.

Забавные зрительные ошибки получают в том случае, если смотреть на предмет одним глазом. Всегда впадают в ошибку или относительно размеров или относительно расстояний.

Вот пример. Поставьте перед собой на стол бутылку приблизительно на расстоянии 50 сантиметров. Выньте пробку и толстым концом поставьте ее прямо на отверстие горлышка.

Затем крепко, без плутовства, закройте один глаз рукою и, быстро протянув другую руку, постарайтесь щелчком сшибить пробку. Когда открыты оба глаза, это сделать очень нетрудно, но при одном глазе пробка останется на месте, а вы щелкнете в пустоту.

Если ваше движение было быстрое и резкое, без принаравливания, и если глаз был совершенно закрыт, то вы, быть может, один раз случайно сшибете пробку, но сделать это несколько раз подряд вам не удастся.



5

ЧЕРНИЛЬНИЦА И ПЕРО

Если, сев за стол, закрыть левый глаз и, держа в правой руке перо, попробовать обмакнуть его в чернильницу с такой же быстротой, с какой мы привыкли это делать обыкновенно, то почти наверняка мы попадем мимо чернильницы, впереди нее.

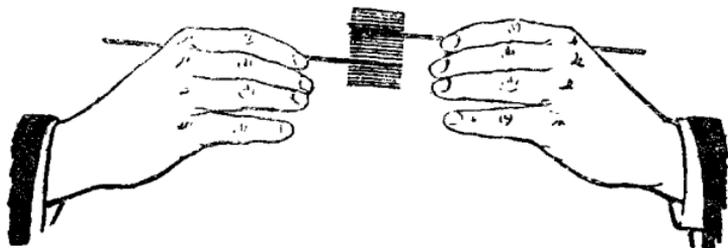
После нескольких попыток можно наловчиться правильно попадать в чернильницу, на несколько секунд останавливаясь над ее отверстием. Но это несколько не уменьшает точности опыта.

После нескольких удач передвиньте чернильницу и опять пробуйте попасть; один ваш правый глаз не даст вам точного представления о расстоянии до предмета.

6

ВЯЗАЛЬНЫЕ СПИЦЫ

Возьмите пару хорошо отполированных вязальных спиц и встаньте на солнечном свете перед белым фоном, например, перед стеной.



Держа одну спицу за конец, заставьте ее быстро колебаться в вертикальном направлении; спицы больше не будет заметно, а будет видна только широкая

пластинка, которая блестит, как хорошо вычищенное лезвие ножа. Все пространство, пробегаемое спицей, будет казаться одним куском металла.

Если взять две спицы, по одной в каждую руку, и придать им одинаково быстрое движение, вертикальное, круговое или другое криволинейное, то этими движениями можно произвести самые разнообразные фигуры, конусы, круги, овал. Но в то же время можно видеть тонкую темную линию, которая пересекает блестящую поверхность каждый раз, как спицы, проходя одна над другой, встречаются на луче зрения.

7

ОКРАШЕННЫЕ ПЕРЬЯ

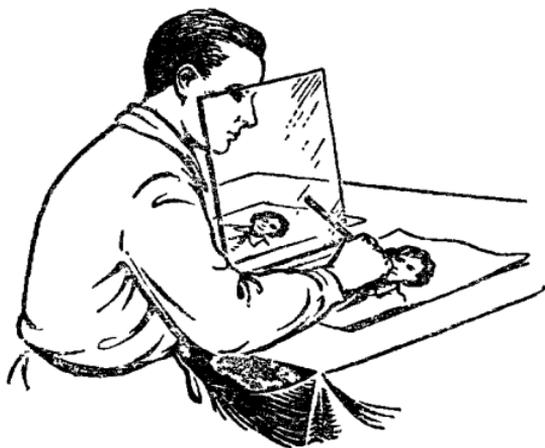
Сядьте за стол лицом к освещенному солнцем окну с закрытым левым глазом и открытым правым глазом так, чтобы солнечные лучи падали под углом около 45° .

Покрывши стол серой бумагой и защитив его от солнечных лучей чем-нибудь, положите на бумагу два птичьих пера одной и той же формы и величины, одно белое, другое черное, с бороздками, направленными к свету.



Смотрите на них и считайте до ста, — черное перо вам покажется красным, а белое зеленым.

РИСОВАНИЕ ЧЕРЕЗ СТЕКЛО



Нет ничего легче, как скопировать рисунок, даже если вы не имеете понятия о рисовании.

Достаньте оконное стекло приблизительно 20 сантиметров ширины и 30 сантиметров длины.

Положите рисунок перед собою

на стол, а сбоку положите белый лист бумаги.

Поставьте вертикально между рисунком и бумагой ваше стекло, которое будет как бы перегородкой.

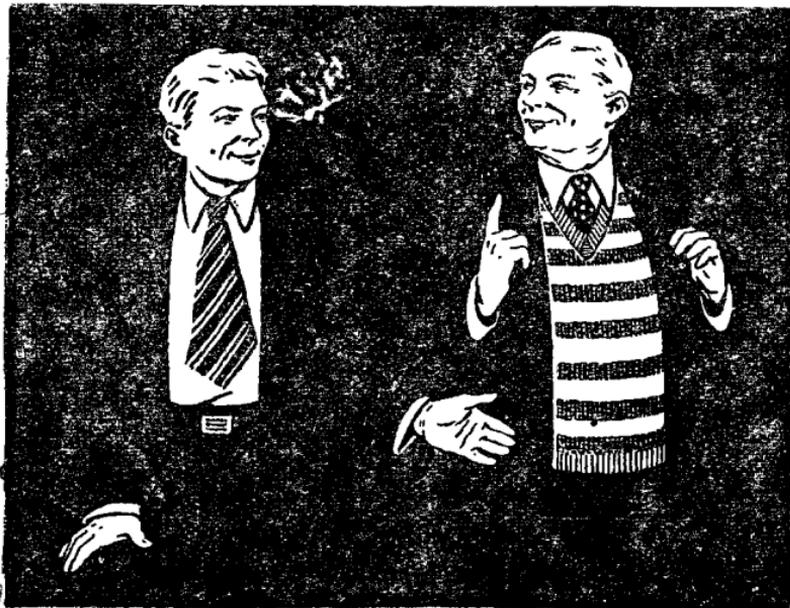
Возьмите в правую руку карандаш, удерживая стекло левой рукою. Держите голову над рисунком и смотрите на белый лист через стекло. Вы увидите на бумаге точное изображение рисунка, и останется только обвести все линии карандашом, удерживая все время левой рукою стекло перпендикулярно к столу. Рисунок можно скопировать очень точно в несколько минут.

ПОРТРЕТ БЕЗ КОНТУРА

Посмотрите на портрет этого мальчика; на нем недокончены контуры головы; только точка для носа, точка для подбородка, точка для лба.

Ваше воображение легко дополняет недостающие черты. Но это производит только воображение, потому что если вы попросите нескольких человек дополнить этот рисунок линиями, идущими от волос к глазам, от глаз к носу, от носа ко рту, от рта к подбородку, то все рисунки будут различные; на одном нос будет тонкий и длинный, на другом круглый и т. д.

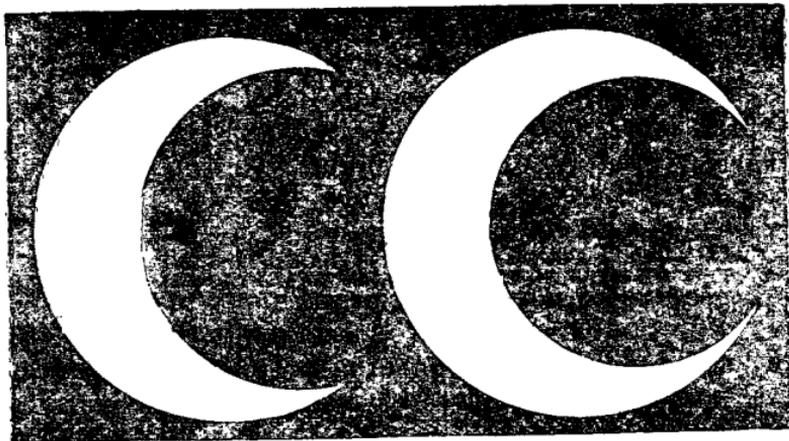
На другом рисунке на черном фоне изображены два артиста, у которых художник не нарисовал ни рук, ни ног, ни туловища. Мысленно вы видите ноги и представляете себе положение рук, в особенности, если смотрите на рисунок на расстоянии 80 сантиметров.



10

ЧТО ЖЕ БОЛЬШЕ?

Начертите два одинаковых белых полумесяца один рядом с другим на черном фоне, и тот, который справа, покажется вам больше того, который слева.



Это происходит потому, что вы сравниваете рожки левого полумесяца с лежащей вблизи толстой вышуклостью правого.

11

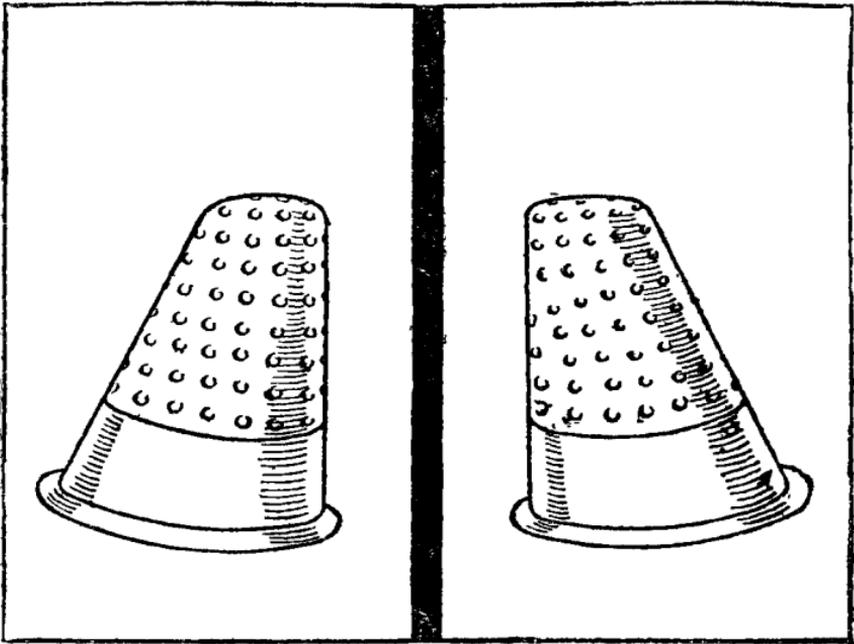
БЕГАЮЩИЙ НАПЕРСТОК

Возьмите наперсток, поставьте его перед собою на стол, посмотрите на него сначала обоими глазами и заметьте, где он стоит.

Закройте правый глаз и посмотрите на наперсток; откройте этот глаз, закройте другой и опять посмотрите. Каждый раз вам будет казаться, что наперсток перешел на новое место, дальше от того

глаза, которым вы смотрите. Это происходит оттого, что, смотря одним глазом, мы получаем ложное представление о расстоянии.

Посмотрите затем обоими глазами, вы увидите, что наперсток переместится на равное расстояние как от той точки, где вы его видели правым глазом, так и от той точки, где вы видели его левым глазом. Каж-

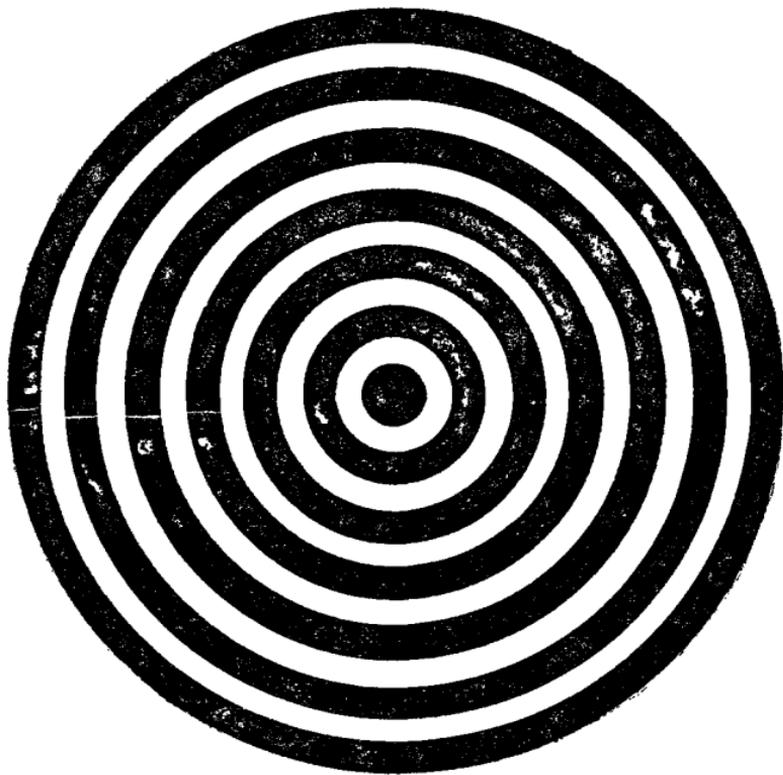


дый глаз видит различно, но оба глаза поправляют друг друга.

Чтобы еще ясней увидеть это, поставьте перед собой на черной бумаге два наперстка, между глазами поместите какую-нибудь картонную перегородку и посмотрите на наперстки, на один правым глазом, а на другой левым. Они вам покажутся изменившими форму и наклоненными один к другому.

«ЖИВОЙ» КРУГ

Вращайте эту фигуру горизонтально, двигая кистью руки справа налево, и все круги начнут вращаться тоже справа налево.



Измените движение руки, двигайте ею слева направо, и круги будут вращаться в том же направлении. Иллюзия полная.

Если смотреть пристально на водопад в течение одной или двух минут, а затем так же пристально поглядеть на соседние скалы, то вам покажется, что

они поднимаются и движутся вокруг неподвижной воды.

То же самое происходит и в поезде, если смотреть из окна вагона на убегающий пейзаж, а потом пристально взглянуть на пол или потолок вагона; вам покажется, что он движется в направлении, обратном движению деревьев за окном.

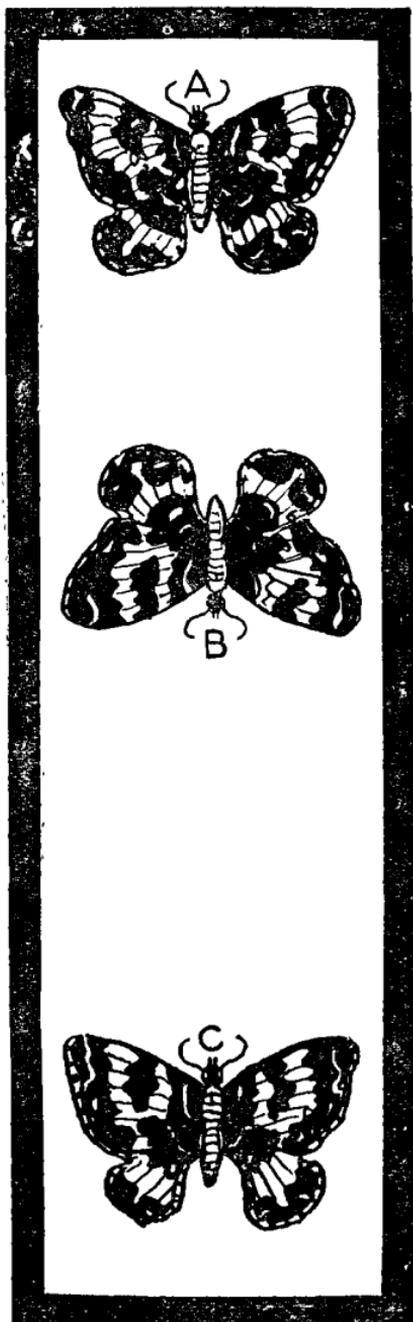
13

БАБОЧКИ

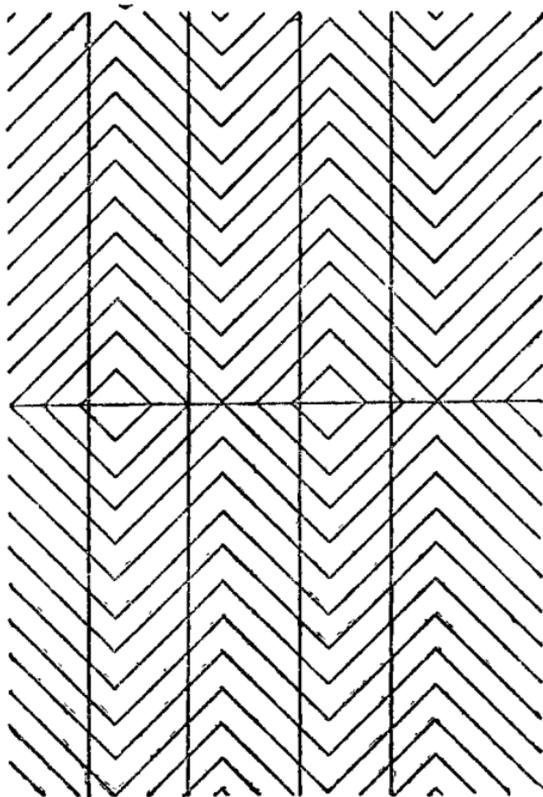
Посмотрите на этих трех бабочек и скажите, какое расстояние больше:

от точки *A*, головы первой бабочки, до точки *B*, головы второй бабочки, или от точки *B* до точки *C*, головы третьей бабочки?

Вы скажете, конечно, что расстояние от *B* до *C* больше, чем от *B* до *A*, тогда как в действительности оно не только не больше, но даже короче, чем расстояние от *A* до *B*.



ЛОЖНОЕ ЗРЕНИЕ

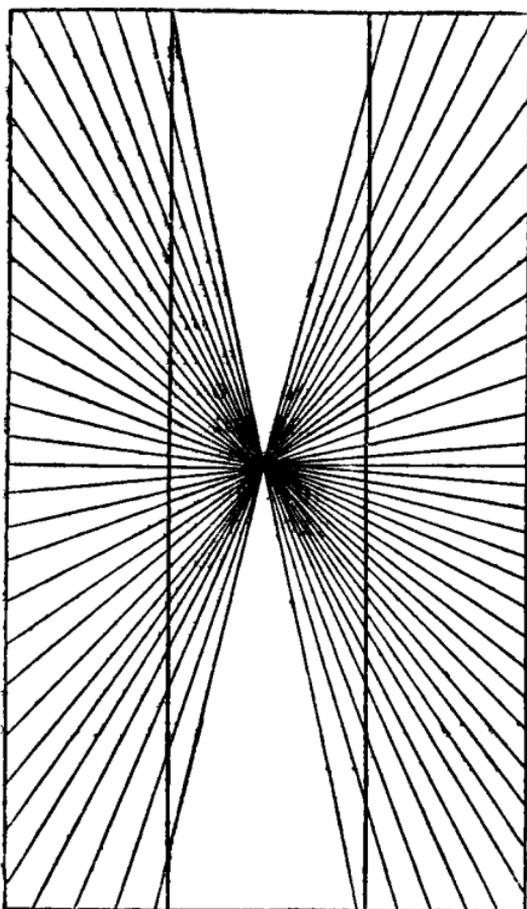


Вот четыре совершенно параллельные линии, а кажется, будто они расширяются воронкой в одну сторону и сближаются в другую.

На них можно смотреть сколько угодно времени, — плюзия не исчезает.

Смерьте циркулем расстояние и потом опять посмотрите на рисунок, и вы не поверите точности своего измерения.

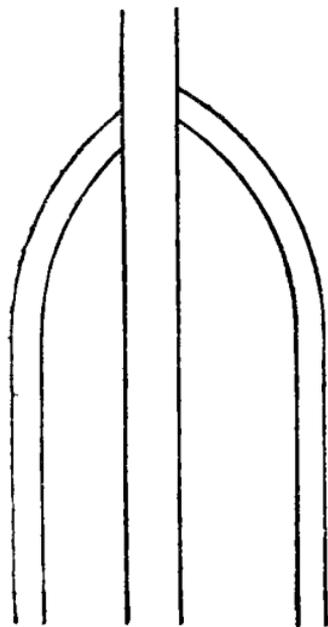
15



Еще один пример такого же, как в предыдущем случае, обмана зрения.

Кажется, что две продольные линии отстоят друг от друга в центре дальше, чем на концах. Между тем, они строго параллельны.

КОЛОННА И СВОД



Если вы войдете в здание, в котором есть сводчатые потолки и арки, постарайтесь встать так, чтобы одна из колонн пришлась между вами и дугами свода какого-нибудь просвета. У вас получится впечатление, что дуги свода как будто не встречаются. Чем больше на них смотришь, тем менее они кажутся принадлежащими к одной и той же арке, а между тем на самом деле левая сторона совершенно сходна с правой.

Иллюзия происходит оттого, что дуга левой стороны видна не вся, и кажется, что она не должна дойти до замка свода, не должна пройти через его центр, тогда как справа колонна рассекает свод как раз в центре этого замка.



Будет ли в этом столетии такой год, который не изменится, если, написав его цифрами, перевернуть «вверх ногами»?

(Таких годов много)

17

ПОПАДИ В КОЛЬЦО

Привяжите небольшое колечко на нитку и подвесьте его над столом. Воткните в линейку перпендикулярно к ее ребрам обыкновенную булавку. Теперь предложите одному из зрителей сесть так, чтобы кольцо к нему висело боком, закрыть один глаз и попытаться ввести булавку в кольцо. Ему придется хорошенько сосредоточиться, прежде чем это ему удастся. Но стоит ему открыть другой глаз, и вся трудность исчезнет.



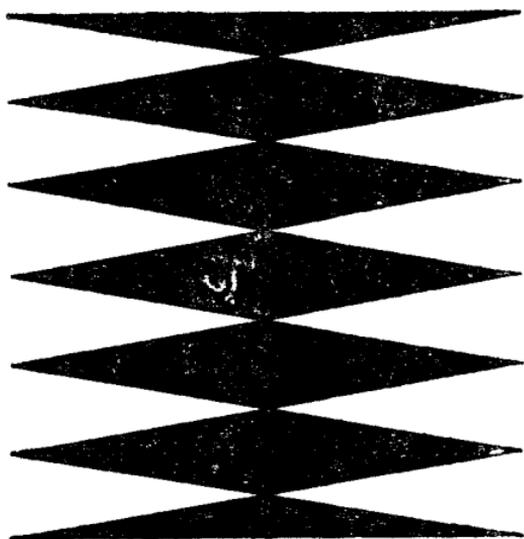
При объяснении этого опыта следует заметить, что если бы воткнули булавку по продолжению оси линейки, по прямой линии, а кольцо было бы повернуто отверстием к вам (примерно положение мишени), то попасть в него булавкой, смотря одним глазом, было бы даже легче, чем пользуясь обоими глазами, потому что во втором случае мы оцениваем направление лучше, чем в первом. Ярким подтверждающим примером может служить прицеливание стрелка, когда он, имея одну прямую линию — линию прицеливания, целится, закрывая один глаз.



*Висит на стене и в то же время падает. Что это?
(Барометр)*

18

КВАДРАТ И РОМБЫ



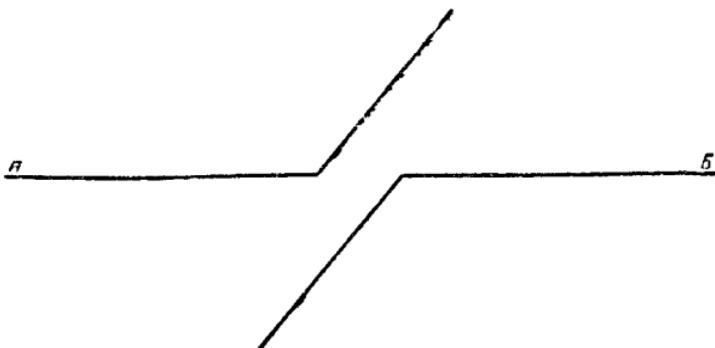
Предположим, что в правильном квадрате начерчен ряд ромбов; сотрем стороны квадрата и посмотрим на рисунок.

Только с циркулем вы убедитесь, что четыре точки на углах расположены одна от другой на совершенно равном расстоянии и что это углы квадрата.

19

УКЛОНЕНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

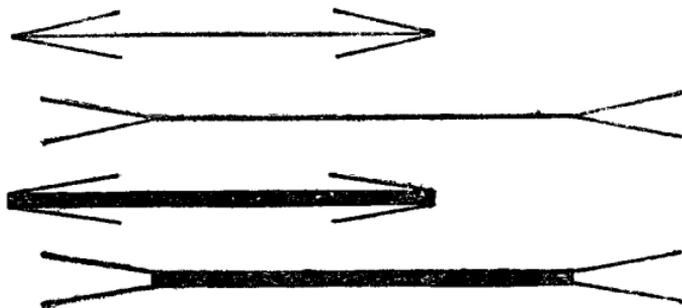
Вот прямая линия. Мы прерываем ее и пересекаем двумя параллельными. Направление одной стороны



угла уклоняется внутрь этого угла. Поэтому правая наклонная кажется опускающейся, а левая поднимающейся.

ПРЯМЫЕ УГЛЫ

Попробуйте закончить две одинаковой длины прямые линии другими линиями, поставленными под различными углами к ней.



Если закончить прямую линию тупыми углами, то кажется, что она удлиняется; от острых углов она как будто укорачивается.

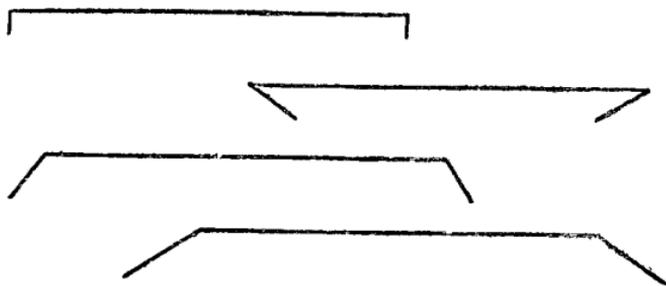
Это происходит оттого, что короткие линии, которыми заканчивается прямая линия при остром угле, останавливают взгляд в то же время и даже раньше, чем глаз достигнет конца этой линии; тупые же углы ее протягивают.

Конечно, достаточно вам провести две равные толстые черные линии, заканчивающиеся тонкими, и поместить их как раз одну под другой, чтобы иллюзия пропала.

Здесь резко бросаются в глаза толстые линии, а тонкие линии углов едва видимы, поэтому легко скрывается ошибка.

Но если не помещать линий одну под другой, то иллюзия не исчезает.

Начертим еще четыре линии, оканчивающиеся одна прямым, другая острым, а две остальные — более и более тупыми углами; возможно ли сказать, что

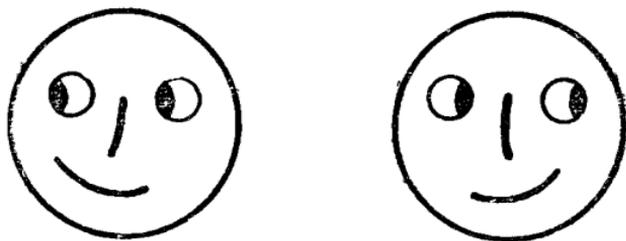


линия, оканчивающаяся острыми углами, той же величины, что и линия, оканчивающаяся тупыми углами?

21

ЗАГАДОЧНЫЙ РИСУНОК

Пока вы смотрите на эти две физиономии, держа книгу неподвижно, они не обнаруживают ничего необычного. Но начните двигать книгу вправо и



влево, не переставая смотреть на рисунки. Произойдет любопытная вещь: физиономии словно оживут — начнут двигать зрачками вправо и влево, поворачивая также при этом рот и нос.

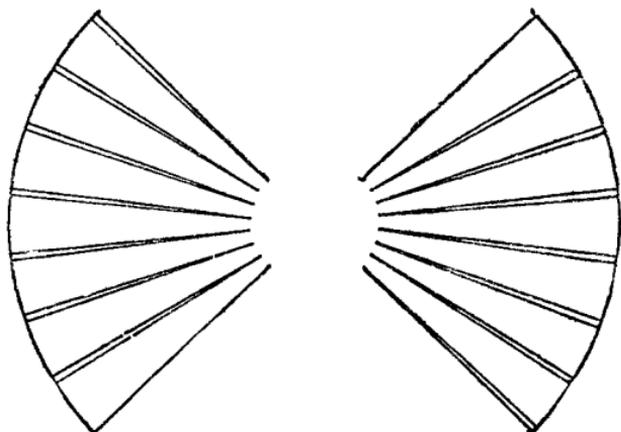
Отчего это происходит?

Зрачки на этих рисунках кажутся движущимися по той же причине, по какой оживают картины кинематографа. Когда мы смотрим на правый рисунок и затем быстро переводим взгляд на левый, то первое зрительное впечатление прекращается не сразу, а еще сохраняется на мгновение; в тот момент, когда оно прекратится и заменится новым, нам, естественно, должно показаться, будто зрачки на рисунке передвинулись от одного края глаза к другому.

22

ДВА СЕКТОРА

Вот два сектора; закройте один глаз и посмотрите на рисунок. Что эти сектора больше или меньше того пустого пространства, которое их разделяет? Конечно, пустое пространство покажется вам шире;

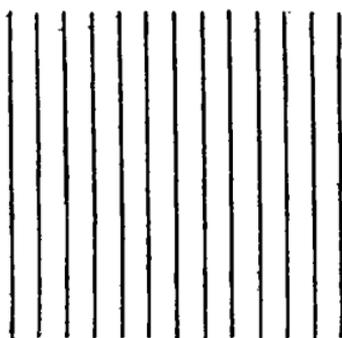
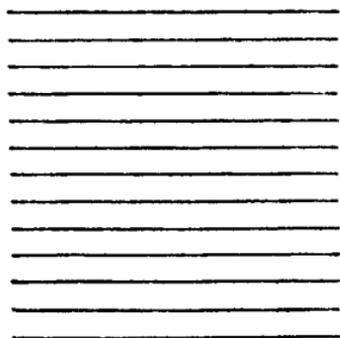


между тем эти два сектора есть четверти одного и того же круга, разрезанного двумя перпендикулярными диаметрами на 4 равные части.

23

ПРОДОЛГОВАТЫЙ КВАДРАТ

Посмотрите на рисунок. Это — квадрат, но в нем проведены только горизонтальные линии; концы их не замыкаются вертикальными сторонами, и поэтому квадрат нам кажется сжатым с боков (левый рисунок).



Если мы повернем квадрат так, что линии пойдут вертикально (правый рисунок), он нам покажется вытянутым в стороны, так как тогда не останется двух горизонтальных линий, которые могли бы остановить наш глаз.

24

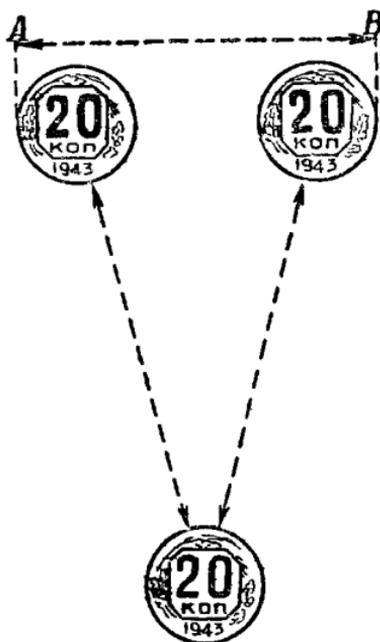
ТРИ МОНЕТЫ

Положите рядом три монеты — одинаковые или разные (если нет монет, возьмите просто три картонных кружка или пуговицы). То, что я сейчас предложу вам сделать с ними, кажется с первого взгляда очень простым. Тем неожиданнее будет для вас то, что вы сейчас узнаете.



Выдвиньте среднюю монету вниз настолько, чтобы между нею и каждой из остальных двух был промежуток, равный расстоянию AB .

Вы должны полагаться при этом только на свой глазомер и не прибегать к помощи циркуля или бумажки. Если вы ошибетесь, всего на 1 сантиметр, то задача будет считаться решенной вполне верно.



Чем крупнее кружки, тем обман зрения поразительнее. Опыт хорошо удается и в том случае, если взять неодинаковые кружки.

25

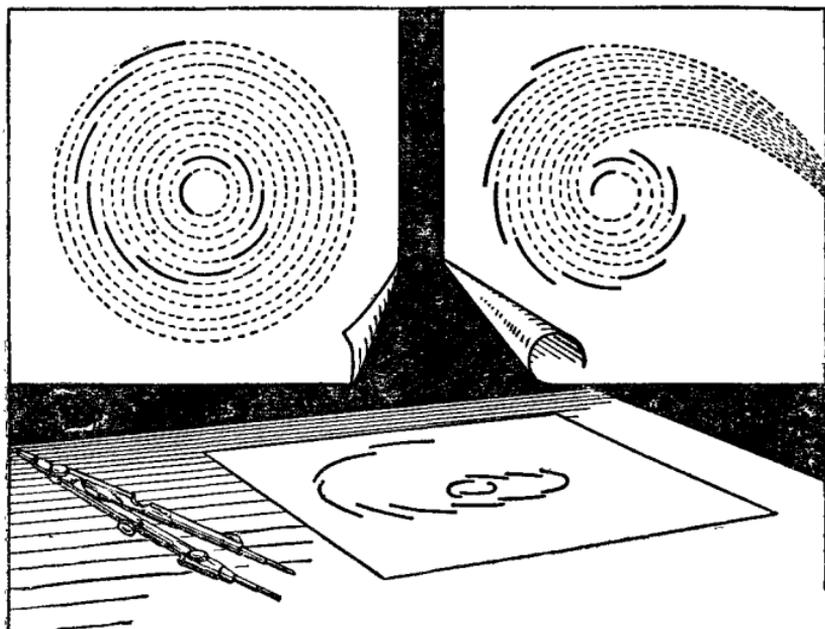
ФИГУРЫ И ПРОСТРАНСТВО

Фигуры кажутся нам гораздо меньшими, чем пустое пространство тех же размеров.

Вот два A помещены в прямоугольнике вертикально, вершина к вершине; невозможно с первого взгляда поверить, что пространство, разделяющее вершины этих букв, не больше, чем высота каждой из них; а это можно доказать циркулем.

СХОДЯЩИЕСЯ ДУГИ

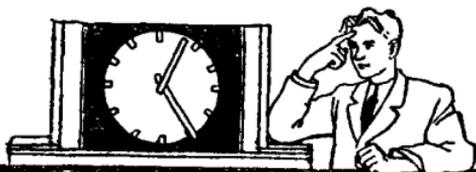
Нарисуйте циркулем и карандашом ряд concentрических кругов не целиком, а проводя лишь небольшие дуги каждого из этих кругов, как показано на рисунке внизу. Дуги будут казаться продолжением друг друга, как бы сдвинутыми.



Если посмотреть на такой рисунок, то вам покажется также, что продолжения этих дуг сойдутся в одной точке (как это видно на фигуре справа). Этот любопытный оптический обман усиливается еще более, если сделать чертеж в большом масштабе. Чтобы рассеять обман, нужно снова взять циркуль и карандашом дополнить каждую дугу до круга, как это показано на чертеже слева. Тогда выяснится, что все дуги параллельны и никак не могут сойтись в одной точке.



НА РАЗМЫШЛЕНИЕ



Задачи и вопросы, собранные здесь, относятся главным образом к области физики и химии. Эта своеобразная викторина не требует от вас никаких специальных знаний, кроме знания основных законов этих наук и некоторой сообразительности.

Пяти минут, которые мы предлагаем вам для ответов, может быть не во всех случаях будет для этого достаточно. Но их вполне хватит на то, чтобы выяснить, сможете ли вы вообще ответить на заданный вам вопрос или нет.

1

Почему в гирю всегда вкраплен кусочек свинца или меди?

2

Зимой на улице металл кажется наощупь холоднее дерева. Какими будут казаться наощупь металл и дерево в сорокаградусную жару?

3

Почему для переноски раскаленных болванок нельзя употреблять электромагнит?

4

Если в банку с углекислым газом опустить горящую свечу, то она погаснет. Что произойдет, если в эту же банку опустить зажженную ленту магния?

5

На какой подушке спокойнее всего спать в поезде?

6

Отчего журчит ручей?

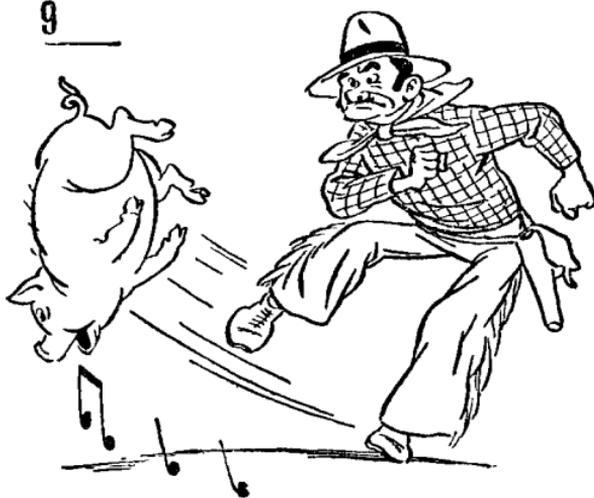
7

Как вы думаете, одинаково ли шумит лес хвойный, лиственный и смешанный?

8

Каковы составные тона белого цвета?

9



Герой одного из рассказов О. Генри дал пинок поросенку с такой силой, что тот полетел, «опережая звук собственного визга». С какой скоростью должен был бы лететь поросенок, чтобы описанный случай произошел в действительности?

10

Почему, если в керосин попало немного воды, керосинка плохо горит?



11

Какое общее свойство отличает лед и чугун от большинства остальных веществ?

12

Какое дерево вы бы взяли для керосиновой бочки?

13

Чем бы вы стали тушить горящие бензиновые баки?

14

Какой инструмент употребляется при гранении бриллиантов?

15

Сколько полюсов вы знаете на земном шаре?



16

Что такое фетр?

17

Вам надо повалить каменную стенку длиной в 20 метров, высотой в 3 метра и весом в 3 тонны. Как вы выполните эту задачу, если в вашем распоряжении нет абсолютно никаких инструментов?

18

Почему чайник имеет шарообразную форму, а кастрюля, кофейник — иную?

19

Почему блюдце всегда имеет кольцевидную каемку с нижней стороны?

20

Почему у потолка делают карниз?

21

Почему на зиму замазывают только внутреннюю раму и не замазывают наружную?

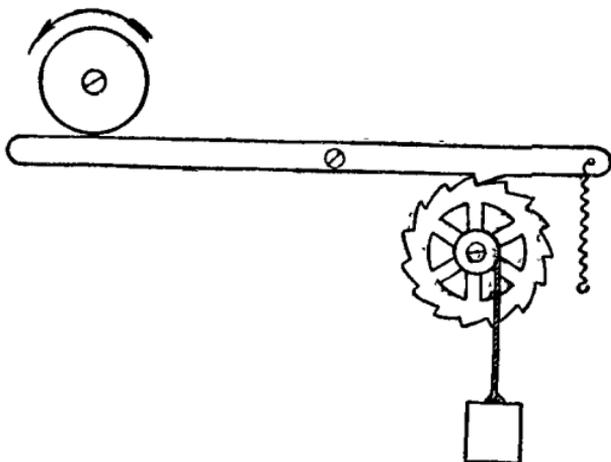
22

Почему полоски на брюках всегда располагаются вдоль, а не поперек?

23

Рычаг этой установки может вращаться вокруг ее середины.

- а) Мы нажимаем слева на рычаг. Что происходит?
- б) Левое кольцо вращается в направлении стрелки. Что происходит с установкой?



- в) Для какой цели служит в механизме пружина?
- г) Необходимо, чтобы зубчатое колесико всегда продвигалось вперед на 2 зубца, когда колесо слева совершает один полный оборот. Чего нехватает для этого в установке?

24

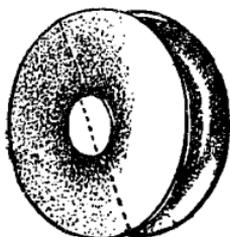
Почему водопроводные трубы бывают иногда мокрыми снаружи?

25

Почему алюминиевая кастрюля с кипятком кажется наощупь горячее, чем эмалированная?

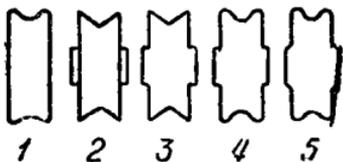
26

Почему плохо вытирает стол сальная тряпка?



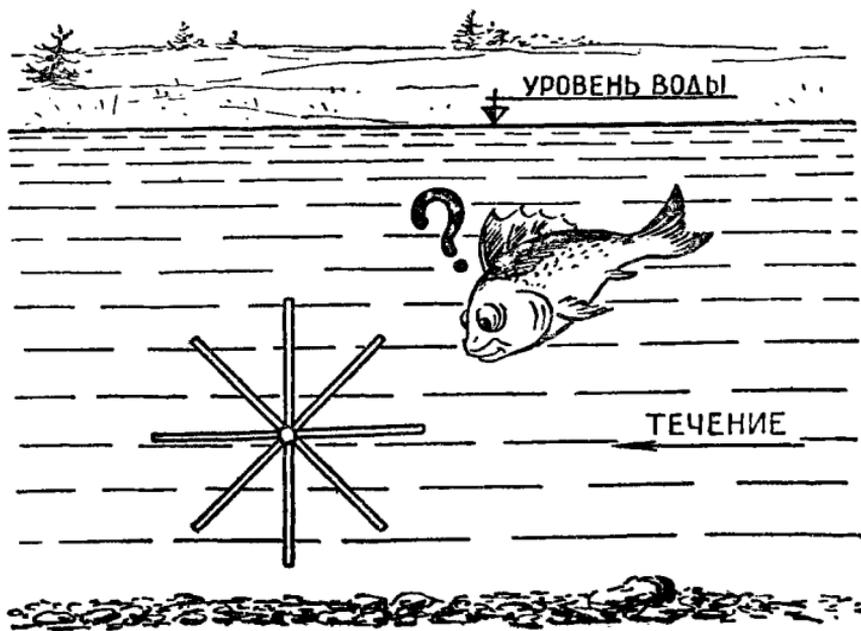
27

Рассмотрите внимательно этот ролик в течение 15 секунд. Рассмотрели? Теперь прикройте снимок и, не глядя на него больше, ответьте, какое из 5 сечений, приведенных ниже, принадлежит этому ролику.



28

Колесо с лопастями устанавливается на дне канала так, что оно может легко вращаться. В какую сторону оно будет вращаться, если течение направлено справа налево?



29

Чтобы лучше видеть вечером свое лицо в зеркале, куда вы поставите лампу — перед собой или сзади себя?



30

Почему острые предметы колючие? Почему сукно или картон легко проткнуть тонкой иглой и трудно тупым гвоздем? Ведь в обоих случаях на них действует одна и та же сила?

31

В одном старинном фантастическом романе описано путешествие трех человек к Северному полюсу. По заснеженной пустыне они ехали на собаках, но почти у самого полюса начались ледяные поля, настолько гладкие, что собаки скользили и падали, и путешест-



венники, оставив собак, решили идти дальше на коньках. Каждый из них взял с собой мешок с необходимыми вещами, и они двинулись в путь, но через несколько времени коньки перестали скользить...

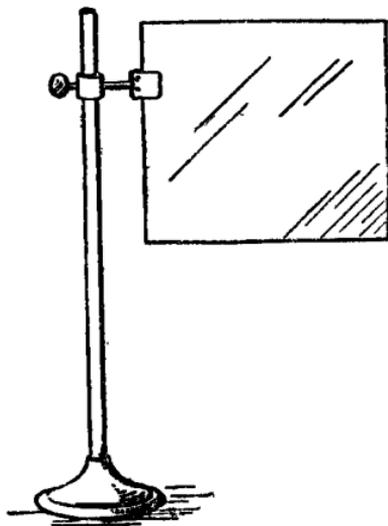
Что они должны были сделать, чтобы иметь возможность идти на коньках дальше?

32

Два стеклянных колпака уравновешены на точных весах. Под одним из колпаков сидит муха. Если она взлетит, останутся весы в равновесии или нет?

33

Как по-вашему, что тяжелее: тонна дерева или тонна железа? Не торопитесь отвечать, что тяжесть в обоих случаях одинакова — подумайте как следует!

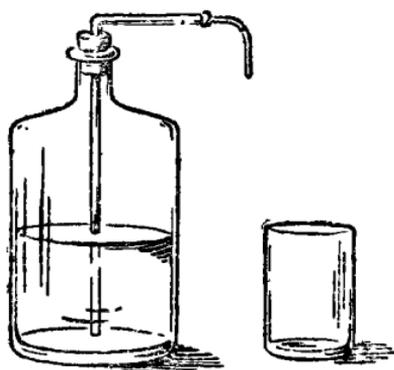


34

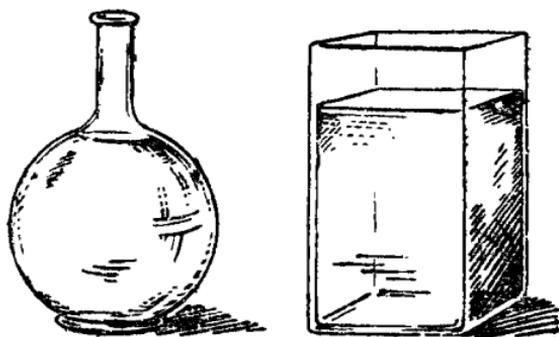
Как, не меняя веса этого куска картона, подвешенного на штативе, получить разные скорости его падения?

35

Как из этой бутылки налить стакан воды, не вынимая пробки и не наклоняя бутылки?

**36**

В банке налит керосин, в колбе—вода. Как перелить керосин в колбу, а воду в банку, не пользуясь ничем, кроме этих двух сосудов?

**37**

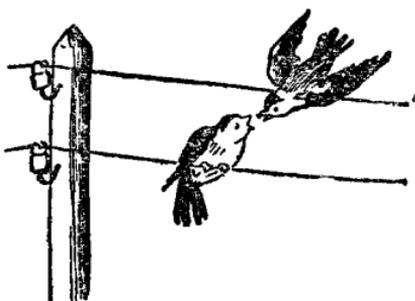
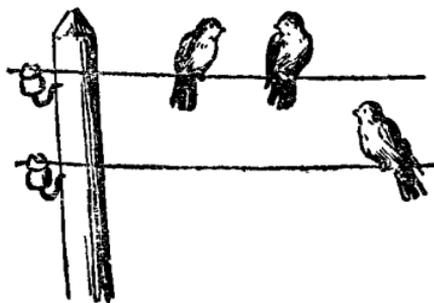
Пловец нашел на дне озера два совершенно одинаковых на вид окрашенных металлических стержня. Плывя с ними к берегу, он обнаружил, что один из стержней — магнит (очевидно, один из них был стальным, а другой железным).

Как пловец мог установить, который именно магнит?

38

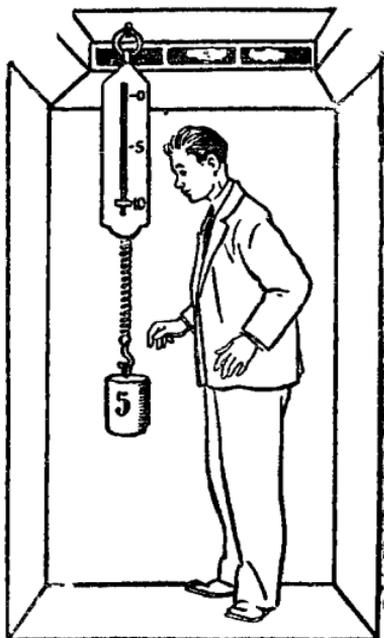
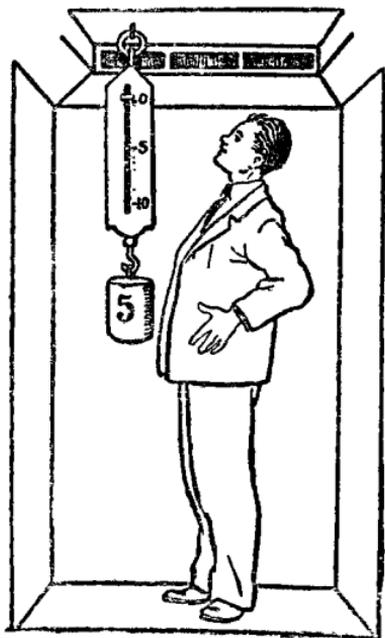
Почему эти птицы останутся живы...

А эти будут убиты?



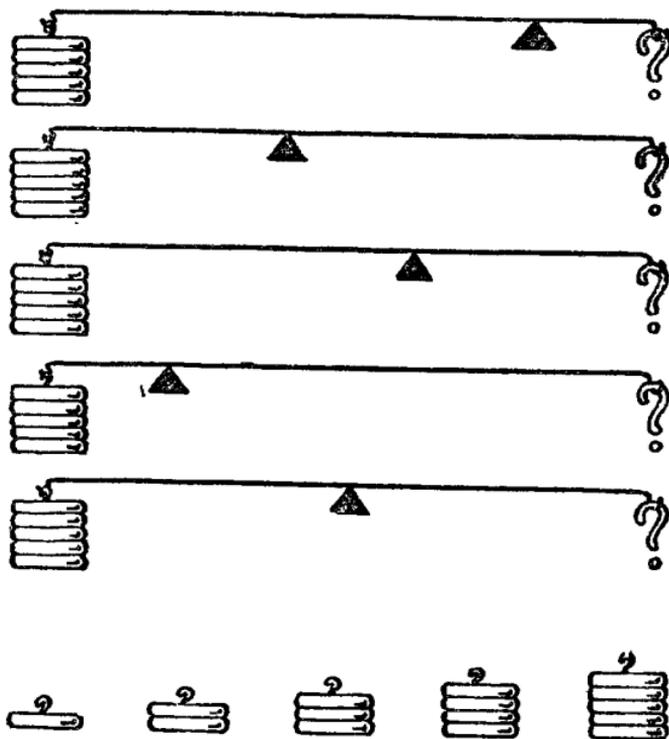
39

Не можете ли вы сказать, в каком из двух изображенных здесь случаев лифт движется вверх, а в каком — вниз?



40

В полторы минуты, которые даются для решения этой задачи, выберите грузики для правого плеча



рычага с таким расчетом, чтобы они в каждом случае уравновешивали грузики, висящие на левом плече.



Что сделается с красным шелковым платком, если его опустить на пять минут на дно моря?

(Будет мокрым)

41

«Однажды, когда я отдыхал в Крыму, мне пришлось быть свидетелем весьма любопытного опыта. Несколько отдыхающих, собрав на побережье морские камешки, занялись тем, что стали бросать их с небольшой высоты на цементный пол санаторной галереи. Камешки отскакивали довольно странно. Так, например, маленький агат, свободно выпущенный из руки с высоты 1 метра, ударившись о пол, подпрыгнул примерно на 20 сантиметров, а после второго удара поднялся вопреки всем законам механики почти вдвое выше.

Другой камешек сначала подскочил приблизительно на 1 метр, а затем, ударившись вторично о пол, подскочил метра на полтора. То же самое наблюдалось при некоторых бросках и с другими камешками.

Это явление казалось необъяснимым. Известно, что после первого подскока тело должно подпрыгнуть на меньшую высоту, так как часть его кинетической энергии расходуется при ударе о землю.

Чем же объяснить такое странное поведение морских камешков, противоречащее закону сохранения энергии?»

(Эта задача принадлежит члену-корреспонденту Академии наук А. Шубникову).



Какие часы показывают верное время только два раза в сутки?

(ответившая этому)

Где вода стоит столбом?

(В стакане)

42

Почему между рукой и змеем, по нитке, их соединяющей, проскочила искра?

43

Двигаясь вверх по течению реки, лодка с гребцом поднялась по вертикали на 10 метров. Надо ли при вычислении работы, затраченной гребцом на это передвижение, учитывать произведение веса на высоту, т. е. на 10 метров?

44

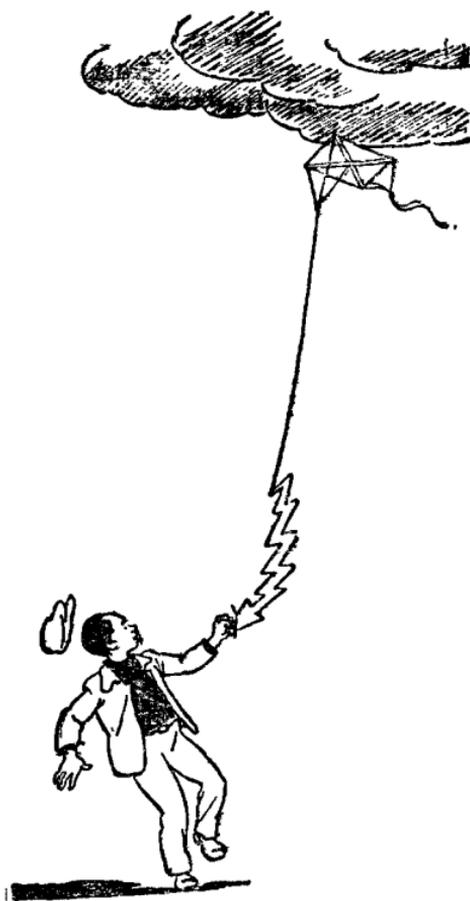
С какой скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы красный свет семафора показался шоферу зеленым?

45

Пружинный безмен тянут в две разные стороны. В одну сторону силой в 7 кг, в другую — силой 10 кг. Как вы думаете, что при этом покажет стрелка безмена?

46

На каком расстоянии от земли кончается земное притяжение?



47

С борта парохода спущен стальной трап. Нижние 4 ступеньки его погружены в воду. Каждая ступенька толщиной в 5 см; расстояние между двумя ступеньками 30 см. Начался прилив, который поднимается со скоростью 40 см в час.

Можете ли вы сказать, сколько ступенек окажется под водой через 2 часа?

48

Существует мнение, что стол с трех ног никогда не качается, даже если ножки его неравной длины. Верно ли это?

49

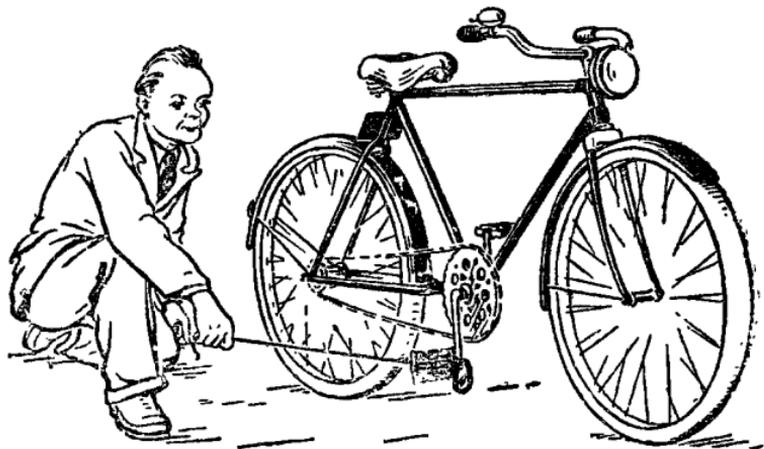
На обыкновенных весах на одной чашке лежат: булыжник, весящий ровно 2 кг, на другой — железная двухкилограммовая гиря. Эти весы осторожно опустили под воду. Остались ли чашки в равновесии?

50

Почему «экономная» хозяйка ничего не выгадала от такого включения?

51

Велосипед укреплен в вертикальном положении так, что он не падает и может двигаться. Педали его расположены на одной прямой линии: одна в самой нижней



точке, другая — в самой верхней; к нижней педали привязан длинный шнурок. Если вы начнете, находясь сзади велосипеда, как показано на рисунке, натягивать шнурок, то куда велосипед «поедет», вперед или назад?

52

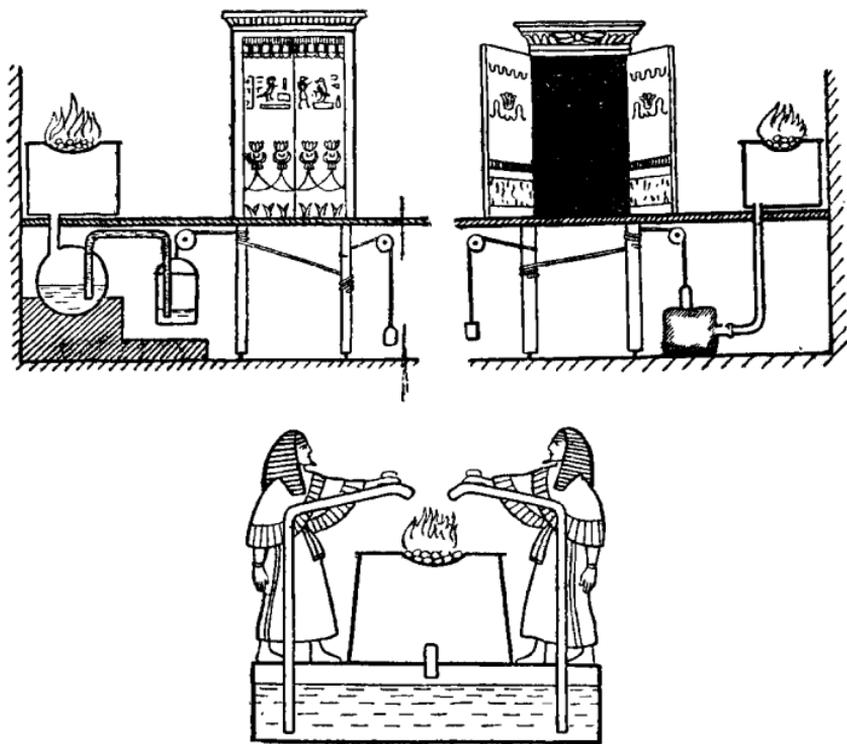
Вы знаете, конечно, разницу между термометром Реомюра и Цельсия. Скажите же, всегда ли градус Реомюра больше, чем градус Цельсия?

53

От пристани по течению реки одновременно спустили лодку и бросили в воду спичку. Как по-вашему, что поплывет впереди, спичка или лодка, и что будет двигаться с большей скоростью — лодка или течение?

54

Для того чтобы заставить народ почитать и бояться богов, египетские жрецы прибегали ко всяческим уловкам и обманам. В храмах совершались многие «чудеса». Например, как только на жертвеннике заго-



рался огонь, двери храма, «внемя молитвам жрецов», раскрывались сами собой. Или другое чудо: около алтаря стоят две фигуры, изображающие жрецов, и как только в алтаре загорится огонь, фигуры словно живые, лют в огонь масло. На этих картинках изображены приспособления, при помощи которых эти «чудеса» совершались.

Попробуйте объяснить, на чем они основаны.

55

Этот камень, имеющий вид треугольной шляпы с плоским основанием, покоится на круглом выступе громадной скалы, опираясь на нее весьма немногими точками.



Если смотреть на него сбоку (как изображено на рисунке), то временами кажется, что эта каменная глыба вот-вот сорвется со скалы и с грохотом полетит вниз.

Но этого не случилось и, вероятно, долго еще не случится. Не можете ли вы сказать, почему?



Каких камней в море нет?

(хпхлс)

56

Два мыльных пузыря соединены трубкой. Как вы думаете, будет ли воздух переходить из одного пузыря в другой? И если будет, то до каких пор?



О „НАУЧНЫХ ПРЕДРАССУДКАХ“

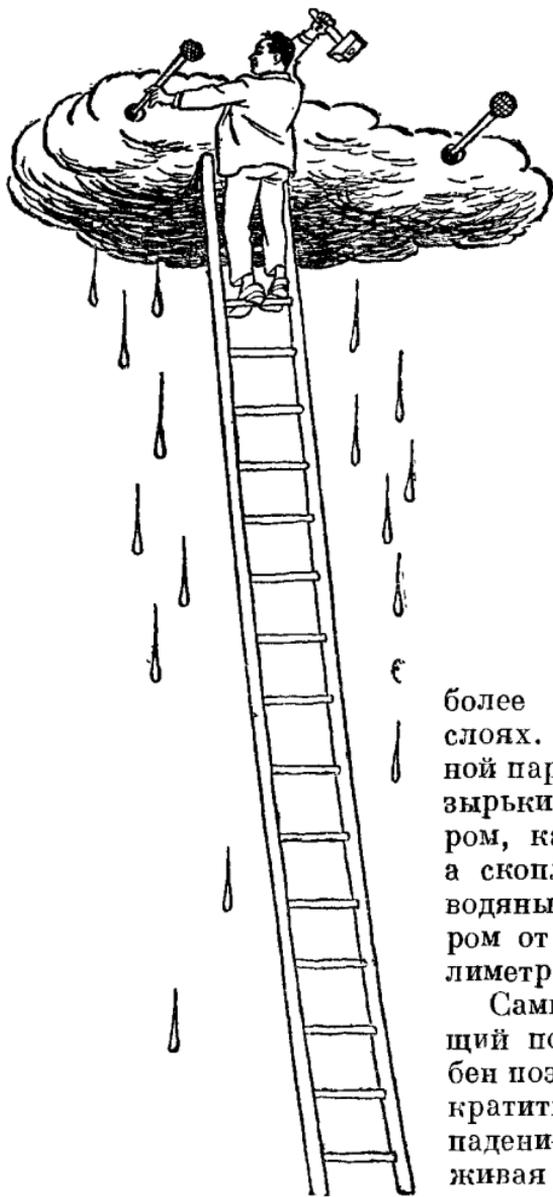
ПОЧЕМУ ПЫЛЬ И ОБЛАКА НЕ ПАДАЮТ?

На вопрос о том, почему пылинка держится в воздухе, не падая, у многих готов ответ: потому, что она легче воздуха. На первый взгляд это кажется правдоподобным. Однако достаточно хоть немного вдуматься в такой ответ, чтобы понять полную его несостоятельность. Пылинки, как они ни малы, все же представляют собой твердые или жидкие частицы. А какое твердое или жидкое тело легче воздуха? Частицы дерева и растительных волокон тяжелее равного объема воздуха в несколько сот раз, а металлические — в несколько тысяч раз. Такие частицы, по закону Архимеда, не могут плавать в воздухе. Почему же они все-таки плавают?

Они и не плавают, а парят или витают, медленно опускаясь вниз в спокойном воздухе и увлекаясь вверх самым слабым воздушным течением. Замедленное падение их объясняется сопротивлением воздуха, весьма значительным по сравнению с ничтожным весом пылинки.

Это сопротивление зависит от величины поверхности тела и изменяется пропорционально квадрату его линейных размеров; вес же, обуславливающий падение, зависит от объема тела и изменяется пропорционально кубу его линейных размеров.

Какое это имеет значение, ясно из следующего примера. Возьмем крокетный шар диаметром в 10 сантиметров и крошечный шарик из того же материала диаметром в 1 миллиметр. Отношение их линейных размеров равно 100, потому что 10 сантиметров больше 1 миллиметра в 100 раз. Маленький шарик легче крупного в 100^3 , т. е. в 1 миллион раз; сопротивление же, встречаемое им в воздухе, сла-



бее только в 100^3 , т. е. в десять тысяч раз. Ясно, что маленький шарик должен падать медленнее крупного.

Короче говоря, причиной того, что пылинки держатся в воздухе, является их «парусность», обусловленная малыми размерами, а вовсе не то, что они будто бы легче воздуха.

По той же причине держатся в воздухе и облака, даже в высоких, более разреженных его слоях. Облака — не водяной пар и не водяные пузырьки, наполненные паром, как многие думают, а скопление мельчайших водяных пылинок (диаметром от 0,001 до 0,02 миллиметра).

Самый слабый восходящий поток воздуха способен поэтому не только прекратить крайне медленное падение облаков, поддерживая их на определенном уровне, но и поднять их вверх.

ВИДНЫ ЛИ ДНЕМ ЗВЕЗДЫ СО ДНА КОЛОДЦЕВ

Кому не приходилось слышать или читать о том, что со дна глубоких колодцев, шахт, заводских труб можно днем видеть на небе звезды? Однако достоверных свидетельств, подтверждающих этот факт, не существует. Все говорят и пишут об этом с чужих слов. Первым высказал такое утверждение Аристотель, не приведя никаких подкрепляющих фактов.

Зато известны противоположные свидетельства. Так, например, расспрашивали трубочистов, случалось ли им днем видеть звезды со дна высоких труб, но не получили от них ни одного утвердительного ответа.

Да и нет никаких научных оснований к тому, чтобы со дна колодцев, даже самых глубоких, были видны днем звезды. С поверхности земли их не видно, потому что частицы земной атмосферы рассеивают солнечные лучи, благодаря чему образуется сплошная сияющая солнечная завеса. Она существует, конечно, и для наблюдателя, смотрящего на небо со дна колодца. Единственное, что можно увидеть оттуда благодаря отсутствию бокового освещения и защите глаз от ослепляющего действия солнца, это две планеты — Венеру и Юпитер, которые сияют ярче звезд. Но они бывают иногда видны днем и непосредственно с земли. Не это ли послужило поводом к зарождению этой легенды?

Другое дело — наблюдение с высокой горы. В этом случае самая плотная и запыленная часть атмосферы остается внизу; поэтому можно видеть днем наиболее яркие звезды. С вершины Арарата, т. е. с высоты 5 тыс. метров, в 2 часа дня видны звезды первой величины.

Остается еще разъяснить: почему звезды можно видеть днем в телескоп? Вовсе не потому, как думают многие, что наблюдатель смотрит «со дна длинной трубы». Истинная причина та, что вследствие прохождения лучей через стекла (или отражения их от зеркал) яркость небесного фона, видимого в телескоп,

ослабевает, яркость же звезд — сияющих точек, — вследствие сосредоточения лучей, наоборот, возрастает. Вот почему даже в небольшую трубу, с диаметром объектива в 7 сантиметров, уже видны днем звезды первой и второй величины.

МОЖНО ЛИ НАМАГНИТИТЬ ШАР?

Многие сомневаются в том, чтобы можно было изготовить магнит в форме шара, а иные даже твердо уверены в невозможности этого. Рассуждают обычно так: полюсы магнита должны находиться в его крайних точках: но у шара нет выдающихся точек, значит, не может быть и полюсов; магниты же без полюсов не бывают. Но если бы шар невозможно было намагнитить, то стальные шарики не притягивались бы магнитом. Почему? Да потому, что магнитное притяжение обусловлено тем, что притягиваемое тело, вследствие индукции, само становится магнитом. Между тем легко убедиться хотя бы на опыте с шариками велосипедного подшипника, что шарообразные тела притягиваются магнитом так же, как и тела любой формы.

Где же находятся полюсы шарообразного магнита? Расположение их зависит вовсе не от формы магнита, а от тех условий, в каких он намагничивается. Если намагничивание шара производится, например, с помощью полосового магнита, то в точке шара, ближайшей к северному полюсу магнита, возникает южный полюс, а в противоположной удаленной точке шара — северный полюс. Таким образом, никакого исключения в отношении явлений магнетизма шар не представляет.





ОТВЕТЫ „ПЯТЬ МИНУТ НА РАЗМЫШЛЕНИЕ“

1

Как бы точно ни была изготовлена гиря, все же фактически вес ее неизбежно несколько отличается от обозначенного на ней веса. Чтобы избежать этой неточности, гирю намеренно делают несколько тяжелее требуемого веса. А затем от незначительного лишнего веса избавляются спиливанием небольшого количества вкрапленной в гирю меди или свинца. Такое спиливание производится очень легко, так как медь и свинец довольно мягкие металлы.

2

Теплопроводность металла гораздо больше, чем дерева, поэтому зимой металл будет более холодным наощупь, а в жару — более горячим, чем дерево.

3

Потому, что железо, нагретое до 800° , совершенно не намагничивается.

4

Если зажженную ленту магния опустить в банку с углекислым газом, то магний будет гореть коптящим пламенем. Магний отнимет кислород от углекислого газа, соединится с ним и выделит свободный углерод в виде копоти.

5

Шум от поезда, стук колес на стыках рельсов отчетливо слышны в вагоне, и это одних пассажиров убаюкивает, а другим, наоборот, мешает спать.

Мешающий пассажиру шум может сгладить... пневматическая, так называемая «дорожная», подушка, надуваемая воздухом. Упругость воздуха в такой подушке играет роль звукоизолятора, поглощающего передаваемые ему колебания.

6

Лесной ручеек журчит потому, что струя воды при небольшом падении захватывает частицы воздуха и погружает их в воду, отчего образуются пузырьки. Лопаньем этих пузырьков и объясняется журчание ручейка.

7

Шум ветра в лесу меняется в зависимости от породы деревьев. Сосны и ели разбивают ветер на вихри, следующие один за другим очень часто; при этом получается свистящий звук, имеющий очень высокий тон. В лиственном лесу постоянно стоит шум, потому что широкая поверхность листьев разбивает ветер на небольшие струйки.

Листья, дрожа, трутся друг о друга, шелестят. Весной, когда листья молодые и нежные, шелест их мягок; грубеет он осенью, когда листья становятся более жесткими.

8

Белый цвет представляет собой смесь семи различных цветов спектра.

9

Звук, как известно, распространяется в воздухе со скоростью 340 метров в секунду. Следовательно, для того чтобы опередить собственный визг, поросенок должен лететь со скоростью несколько большей.

10

Фитиль керосинки — это сеть мельчайших капилляров, а в капиллярных трубках, опущенных в жидкость, уровень ее может быть выше или ниже, чем в сосуде. Это зависит от сил сцепления между частицами жидкости и частицами твердого тела.

Если жидкость смачивает твердое тело, т. е. сцепление между ее частицами и частицами твердого тела больше, чем частиц жидкости между собой, уровень в капилляре будет выше уровня в сосуде. В случае несмачивания картина будет обратная. Керосин смачивает материал фитиля и поэтому поднимается по нему, вода же смачивает фитиль лучше керосина. Попав в керосин, даже в ничтожном количестве, она быстро распространяется по всему фитилю, вытесняя керосин. Фитиль становится влажным, керосин уже не может подниматься по нему, и керосинка перестает работать.

11

Они в отличие от большинства веществ при плавлении не увеличиваются, а уменьшаются в объеме.

12

Для керосиновой бочки нужно взять пальму или дуб, потому что по отношению к этим материалам керосин обладает свойством несмачиваемости, т. е. сцепление между молекулами керосина больше, чем между молекулами керосина и дуба или пальмы, и керосин не просачивается по капиллярам дуба и пальмы.

13

Горячие бензиновые баки нужно тушить пеной углекислого газа, потому что она плавает слоем на бензине и изолирует его от кислорода воздуха.

14

Для гранения бриллиантов употребляются шлифовальные диски с алмазной пылью.

15

В Арктике различают пять полюсов: Северный географический; Южный магнитный (расположение его $69^{\circ}18'$ северной широты и $90^{\circ}27'$ западной долготы); полюс холода (в Якутии; здесь наблюдаются наиболее низкие годовые и месячные температуры); полюс неприступности (совершенно неисследованный участок за Северным географическим полюсом); полюс ветров (расположен в центре Гренландии).

В южном полушарии, в Антарктике, полюсы холода, неприступности и ветров приблизительно совпадают с географическим и только магнитный полюс расположен обособленно ($72^{\circ}25'$ южной широты и $15^{\circ}4'$ восточной долготы).

16

Фетр — это особо обработанный войлок из коротких, непригодных для прядения шерстяных волокон.

17

Такая стена, как легко подсчитать, имеет толщину лишь около 2 сантиметров и легко может быть повалена рукой.

18

Чайник предназначен для согревания воды. Вода в нем вскипает тем быстрее, чем больше поверхность нагрева, т. е. дно чайника. Одновременно с нагреванием происходит и охлаждение, которое тем сильнее, чем больше нагреваемая поверхность чайника. При одном и том же объеме поверхность шара наименьшая. Вот почему верхняя, не нагреваемая часть чайника и имеет шарообразную форму.

В кастрюле приходится варить пищу. Для этого удобна широкая, цилиндрическая форма, хотя охлаждение в ней происходит несколько быстрее. При варке пищи, когда вода уже вскипела, требуется лишь поддерживать кипение, и некоторая потеря тепла в этом случае не столь существенна.

В кофейнике заваривают кофе, погружая его в воду в полотняном мешочке, чтобы гуща не попала в напиток. При подогревании горячая вода подымается кверху и растворяет кофе, при этом она охлаждается и снова опускается на дно. Высокая форма кофейника содействует лучшей циркуляции, а небольшое расширение внизу увеличивает поверхность нагрева.

19

Блюдец, тарелка, чашка должны ровно стоять на горизонтальном столе. Для этого их дно шлифуется, но шлифовать всю поверхность дна было бы дорого и долго. Гораздо легче отшлифовать только кольцевую кромку дна.

20

Приходилось ли вам бывать когда-либо в комнате, где отсутствуют карнизы и стена непосредственно касается потолка? Комната всегда в этом случае кажется ниже; большая голая площадь потолка как будто давит и стесняет вас. Карниз создает впечатление округлого перехода от стен к потолку и облегчает циркуляцию воздуха при отоплении и вентиляции помещения. Нагретый воздух, подымаясь кверху, не отстает на границе потолка и стен, а распространяется в комнате равномерно.

Карниз содействует также правильному отражению и распространению звука, благодаря чему звук голоса слышен отчетливее.

21

Для сохранения тепла было бы выгоднее замазывать обе рамы — и наружную и внутреннюю. Но и в этом случае находящийся между рамами неventedлируемый воздух при охлаждении его привел бы к замерзанию стекол наружной рамы с внутренней стороны. Щели в наружной раме способствуют частичному обмену воздуха, находящегося между рамами, и менее влажного наружного воздуха. Благодаря этому стекла не промерзают.

22

Продольные линии на одежде придают фигуре более стройный вид. Человек в брюках в полоску кажется тоньше и выше.

Это явление зависит от психофизиологического свойства нашего зрения. При рассматривании предметов достаточно больших размеров зрачок глаза сразу не охватывает их. Усилим мьшц мы заставляем зрачок передвигаться и постепенно скользим взором по рассматриваемому предмету. Характер мускульного усилия создает в нашем мозгу суждение о его размерах.

23

а) Носик рычага освобождает зубчатое колесо, и его равновесие нарушается под тяжестью груза.

б) Ничего.

в) Пружина прижимает рычаг и не дает зубчатому колесу вращаться.

г) На левом колесе надо сделать два выступа, которые толкали бы рычаг книзу при вращении колеса.

24

Можно подумать, что вода, текущая по трубам, просачивается через неплотные соединения. Однако это не так. Причина увлажнения труб иная. В воздухе всегда содержатся водяные пары, и чем выше температура воздуха, тем этих паров больше. Когда температура воздуха падает, часть паров переходит в жидкость. По трубам течет холодная вода, и комнатный воздух вблизи труб охлаждается. Водяные пары конденсируются и оседают на трубах. Трубы становятся мокрыми.

Это же явление вы можете наблюдать, когда вносите в теплую комнату какой-нибудь холодный предмет. Он сразу запотекает.

25

Когда вы касаетесь рукой горячей поверхности кастрюли, тепло переходит в вашу руку. Но кастрюля быстро нагревается вновь кипятком, находящимся в ней. Чем лучше проводят тепло стенки, тем энергичнее будет оно поступать в вашу руку и тем горячей будет казаться кастрюля. Алюминий принадлежит к числу наиболее теплопроводных металлов, эмаль же плохо проводит тепло. Вот почему алюминиевая кастрюля и кажется более горячей.

26

Жирная поверхность не смачивается водой, и вода не проникает в поры тряпки. Тряпка не вытирает. Вытирать же салыной тряпкой керосин можно, так как по отношению к жирной поверхности он является смачивающим материалом и легко проникает внутрь пор тряпки.

27

Четвертое сечение.

28

Колесо будет вращаться против часовой стрелки, и вот почему: скорость течения у дна всегда меньше скорости течения у поверхности воды; следовательно, давление на нижние лопасти будет меньше, а на верхние лопасти больше.

29

Лампа должна стоять впереди вас, между вами и зеркалом.

30

Сила одинакова, но давление неодинаково. В первом случае вся сила сосредоточена на острие иглы; во втором — она распределяется на большую площадь острия гвоздя. Следовательно, давление на острие иглы гораздо больше, чем на острие гвоздя, при одном и том же усилии наших рук.

31

Почему вообще скользят коньки? Потому что под тяжестью тела под коньком тает лед и образующаяся тонкая прослойка воды служит как бы смазкой. Если коньки перестали скользить, то очевидно, что давление на них недостаточно для образования

смазки. Поэтому путешественникам надо было увеличить тяжесть своих заплечных мешков.

32

При взлете мухи равновесие весов нарушится, и вот почему. Для того, чтобы взлететь, муха должна оттолкнуться от воздуха и тем самым произвести пусть незначительное, но все же какое-то давление. Вот это давление и нарушит равновесие весов.

33

Тонна дерева, как это ни странно, будет, строго говоря, тяжелее железа. Если вы вспомните, закон Архимеда применим не только к жидкостям, но и к газам. Каждое тело «теряет» в воздухе из своего веса столько, сколько весит вытесненный им объем воздуха. Дерево и железо тоже теряют в воздухе часть своего веса. Чтобы получить истинные их веса, нужно эту потерю прибавить так, что истинный вес дерева будет равен 1 тонне + вес воздуха в объеме дерева; истинный вес железа равен 1 тонне + вес воздуха в объеме железа. Но тонна дерева занимает гораздо больший объем, нежели тонна железа, — раз в 15, поэтому истинный вес тонны дерева больше веса тонны железа.

34

Надо бросить картон сначала ребром, потом плашмя, вверх и в стороны. В зависимости от того, как вы его бросите, он будет падать быстрее или медленнее.

35

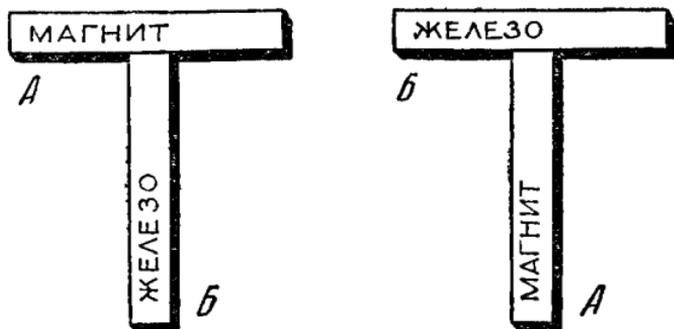
Надо сильно подуть в трубку, потом зажать ее пальцем п, подставив стакан, отпустить. Усилившееся давление в бутылке заставит воду подняться по трубке вверх и вылиться.

36

Куском бумаги надо закрыть горло колбы и перевернуть, вставить ее горлом в банку с керосином, сдвинув при этом бумажку. Керосин заполнит колбу, вытеснив воду в банку.

37

Максимум магнитного напряжения — у полюсов магнита. По мере приближения к середине магнита магнетизм ослабевает, в самой же середине величина его равна нулю. Поэтому, если соединить стержни *A* и *B*, как показано на рисунке



слева, притяжения между ними не будет; соединенные же, как показано на рисунке справа, они притянутся. Так пловец, плывя к берегу, обнаружил, что магнитом является именно стержень А.

38

Расстояние между проводами птицы, стоящей на проводе высокого напряжения, и падение напряжения на этом расстоянии настолько малы, что практически через птицу ток не идет.

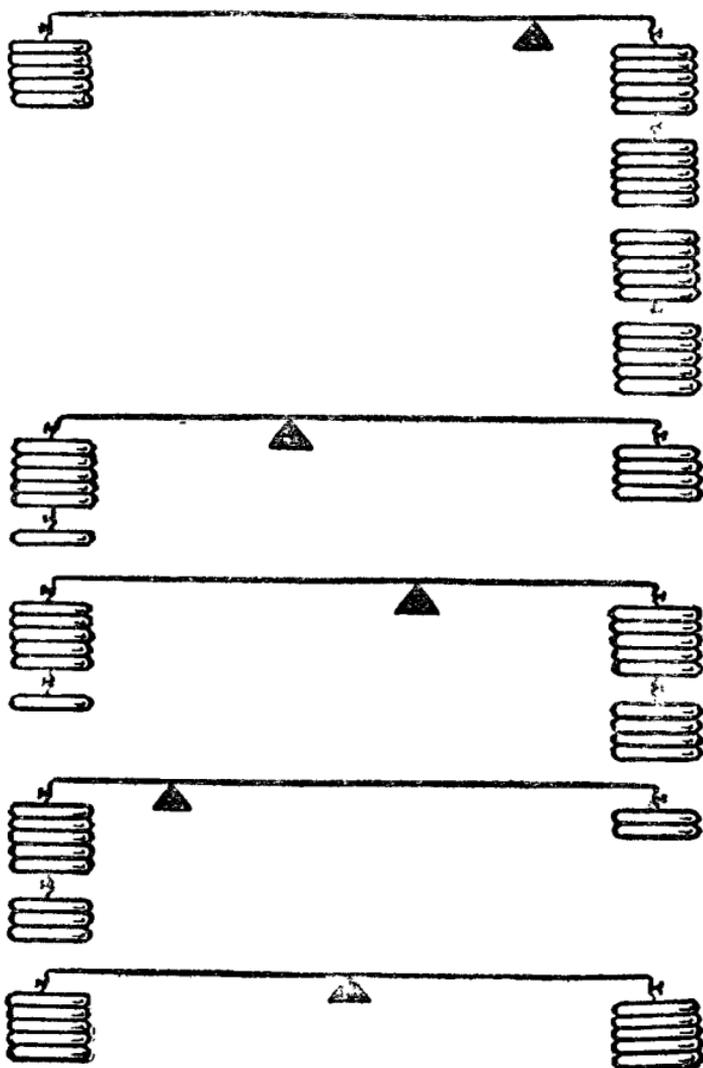
Напряжение между двумя проводами велико. Поэтому, когда птицы, сидящие на соседних проводах, соприкоснутся, через них пойдет сильный ток, и птицы будут убиты.

39

Неправильные показания безмена объясняются тем, что в обоих случаях безмен с грузом находится в кабине движущегося лифта. В одном случае (правый рисунок) лифт движется вверх с ускорением $9,81 \text{ м/сек}^2$. В неподвижном лифте пружина безмена, чтобы только удержать 5-килограммовую гирию, натягивается с силой 5 кг. Если бы гирию не поддерживали, то она начала бы падать вниз с ускорением $9,81 \text{ м/сек}^2$. В данном случае пружина безмена не только удерживает гирию, но и тянет ее вверх с тем же ускорением. Поэтому растяжение пружины должно быть вдвое больше, и безмен показывает 10 кг.

Во втором случае (левый рисунок) лифт движется вниз с ускорением свободного падения $9,81 \text{ м/сек}^2$. Все находящиеся в лифте предметы, независимо от механической связи друг с другом, будут падать вниз с таким же ускорением. Следовательно, никакого растяжения пружины безмена не будет, — безмен покажет 0.

40



Эти рисунки помогут вам разобраться в решении задачи, если вы не решили ее сами.

41

Если бы камешки были шарообразной формы, то при падении на гладкий пол высота их последовательных подскоков все время убывала бы. Но морские камешки неровны, и поэтому при отскакивании они могут прийти во вращение. Кинетическая энергия, которую приобретает такой камешек к моменту соприкосновения с полом, разлагается на две части: одна идет на поднятие камня, а другая проявляется в форме энергии вращения. Соотношение между обеими величинами этой энергии зависит от случая. Если при первом отскоке часть энергии, идущая на поднятие камня, будет мала, а при втором отскоке велика, то естественно, что во втором случае камень поднимется выше.

42

Причиной появления искры является атмосферное электричество. Змей, повидимому, был запущен на электропроводящей нити.

43

По закону Архимеда, тело, погруженное в жидкость, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость. Значит, вес плавущей лодки в каждый момент уравновешивается выталкивающей силой воды. Лодка как бы делается «невесомой». Вес ее «воспринимается» водой. Вода «держит» лодку. Следовательно, подъем лодки на более высокий уровень не требует никакой энергии, кроме той, которую нужно затратить, чтобы преодолеть сопротивление течения реки.

44

Это задача-шутка. Для того, чтобы это могло быть в действительности, автомобиль должен двигаться со скоростью, близкой к скорости света, т. е. делать 300 000 километров в секунду.

45

Стрелка безмена покажет 7 кг, т. е. меньшую силу.

46

Земное притяжение нигде не оканчивается, а лишь ослабевает обратно пропорционально квадрату расстояния. Если мы поднимемся над землей на высоту радиуса земного шара — 6370 км, то сила притяжения уменьшится в 4 раза. Если поднимемся на 3 радиуса, притяжение уменьшится в 9 раз и т. д. Оно может стать очень малым, практически, быть может, и незаметным, но все же будет существовать и может быть вычислено.

47

Через два часа под водой будут те же 4 ступеньки, потому что лестница вместе с пароходом поднимается приливом.

48

Трехногий стол всегда может касаться пола концами своих трех ножек, потому что через каждые три точки пространства может проходить плоскость и притом только одна; в этом причина того, что трехногий стол не качается.

Вот почему так удобно пользоваться треногами для землемерных инструментов и фотографических аппаратов. Четвертая нога не сделала бы подставку устойчивее, напротив, пришлось бы тогда всякий раз заботиться о том, чтобы она не качалась.

49

Каждое тело, если погрузить его в воду, становится легче: оно теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им вода. Зная этот закон, мы без труда можем ответить на вопрос задачи.

Булыжник весом в 2 кг занимает больший объем, чем двухкилограммовая железная гиря, потому что гранит легче железа. Значит, булыжник вытеснит больший объем воды, нежели гиря, и, по закону Архимеда, потеряет в воде больше веса, чем гиря: весы под водой наклонятся в сторону гири.

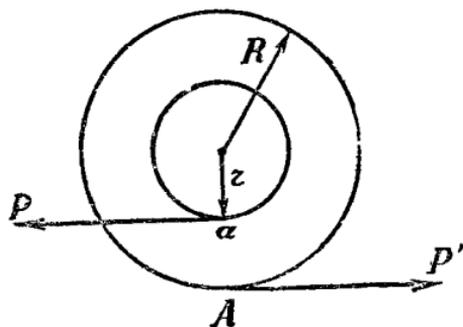
50

Ни один электрический прибор не нагрелся, так как все они соединены последовательно и общее сопротивление настолько велико, что через цепь идет очень слабый ток.

51

Велосипед поедет назад, и вот почему.

К колесу приложены две силы: сила P , с которой вы тянете его горизонтально влево, и сила P' , возникающая вследствие трения в точке A . Силы эти разные и противоположные.



Сила P стремится вращать колесо по часовой стрелке, сила P' — против часовой стрелки. Но сила P приложена к малому радиусу r , а сила P' — к большому радиусу — R . Поэтому действие силы P' будет больше, чем сила P , и колесо начнет вращаться против часовой стрелки, т. е. поедет назад.

52

Если речь идет о градусах температуры, то, конечно, градус Реомюра всегда больше градуса Цельсия, именно на $\frac{1}{5}$ долю; поэтому если в вашей комнате 16 градусов по Реомюру, то по Цельсию 20.

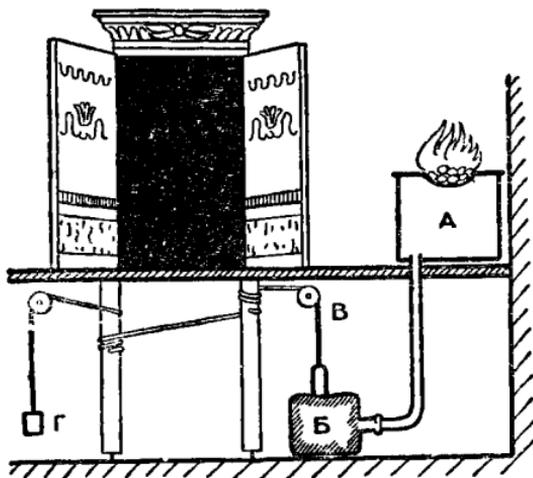
Но это вовсе не значит, что на той дощечке термометра, на которой нанесены деления (на шкале), длина градусов всегда должна быть больше у термометра Реомюра, нежели у Цельсия. Длина деления зависит от того, сколько ртути в шарике термометра, и от толщины трубки. Чем больше ртути в шарике и чем тоньше канал трубки, тем выше поднимается ртуть в трубке при нагревании и тем больше промежуток между двумя делениями шкалы. В этом смысле «градус» может иметь самую различную длину, и вполне понятно, что такой градус Реомюра бывает нередко меньше градуса Цельсия.

53

Быстрее всех будет двигаться лодка. Река течет потому, что русло ее всегда имеет уклон. Следовательно, лодка будет скользить по реке, как по наклонной плоскости, и будет двигаться вследствие этого быстрее течения.

54

Все «чудеса» египетских жрецов основаны на элементарных законах физики. Они настолько просты, что мы разберем только



одно из этих «чудес»; остальные читатель легко решит сам.

«Чудо» первое — открывающиеся двери. До тех пор, пока в жаровне А не горит огонь, груз Г полностью уравновешен грузиком В, и система блоков, удерживающих дверь, находится в равновесии.

Когда же зажигают жаровню, то теплый воздух расширяется, переходит из А в кожаный мешок Б, давит на воду и, заставляя мешок распрямиться, поднимает грузик В. Равновесие нарушается, груз Г поднимается, натяжение веревок ослабевает, двери открываются. Жрецам не трудно было рассчитать время, потребное для нагревания воздуха и открывания дверей, поэтому они могли приурочить это к любому моменту богослужения и произвести соответствующие заклинания именно в ту минуту, когда двери должны были открыться.

Не трудно представить, как подобные «чудеса», понятные теперь школьнику, действовали на воображение неискушенного народа.

55

Дело в том, что камень, благодаря стремлению его центра тяжести занять наиболее низкое положение, находится постоянно в колебательном движении, и, дойдя во время своего качания до определенного крайнего положения, он на мгновение останавливается, а затем начинает плавно перекашиваться в противоположную сторону.

Так как эти колебания по своему размаху незначительны, то это явление легко может быть объяснено, если припомнить, что для сохранения равновесия тела необходимо только, чтобы отвесная линия, идущая из центра тяжести камня, не выходила за пределы опорной поверхности. Самое же колебание камня объясняется тем, что эта отвесная линия, отклоняясь вправо (на рисунке), заставляет падать в ту же сторону и камень.

Кроме того, необходимо иметь в виду, что благодаря громадному весу камня в точках соприкосновения его со скалой развивается значительная сила трения, способствующая сохранению равновесия камня в таком странном и неестественном положении.

56

Известно, что на пленку пузыря действуют силы, стремящиеся уменьшить величину поверхности пленки. Эти силы зависят от величины поверхностного натяжения данной жидкости, а также от радиуса кривизны пленки. Они обратно пропорциональны радиусу кривизны. Для равновесия давлений, заставляющих воздух переходить из одного пузыря в другой, необходимо, чтобы пленки мыльных пузырей имели одинаковые радиусы кривизны.

Известно, что воздух будет переходить из маленького пузыря в большой до тех пор, пока отверстие трубки, над которой был маленький пузырь, не будет затягиваться пленкой такого же радиуса кривизны, какой образуется у большого пузыря.





РАССУЖДАТЬ ?



Наука о всеобщих законах мышления называется логикой. Правильное логическое мышление особенно необходимо при решении математических задач и вопросов; недаром логика считается верной помощницей математики. Но умение мыслить логически, т. е. правильно и последовательно, ничуть не менее важно и в обыденной жизни. Из приведенных здесь примеров и задач вы увидите, к каким нелепым и несообразным со здравым смыслом выводам можно прийти, если рассуждать неправильно, и, наоборот, как логическим рассуждением можно доказать справедливость мысли, которая на первый взгляд кажется нам совершенно нелепой, и решить задачи, кажущиеся совершенно неразрешимыми.

1

ЗАДАЧА О ТРЕХ МУДРЕЦАХ

Три неких древних мудреца вступили в спор: кто из троих более мудр? Спор помог решить случайный прохожий, предложивший им испытание на сообразительность.

— Вы видите у меня, — сказал он, — пять колпаков: три черных и два белых. Закройте глаза!

С этими словами он надел каждому по черному колпаку, а два белых спрятал в мешки.

— Можете открыть глаза, — сказал прохожий.



— Кто угадает, какого цвета колпак украшает его голову, тот вправе считать себя самым мудрым.

Долго сидели мудрецы, глядя друг на друга... Наконец один воскликнул:

— На мне черный!

Как он догадался?

2

НЕВОЗМОЖНОЕ РАВЕНСТВО

Полупустая бочка — это ведь то же самое, что полуполная. Не правда ли? Но если половины равны, то должны быть равны и целые — значит, пустая бочка равна полной. Нелепый вывод!

Попробуйте объяснить, как он получился.

3

В ПОЕЗДЕ

Из Москвы в Ленинград едут Сидоров, Иванов, Петров. Фамилии у этих пассажиров такие обычные,

что оказалось, так же зовут трех человек из поездной бригады (кочегара, кондуктора и машиниста).

Известно, что:

все пассажиры живут в разных местах по Октябрьской железной дороге;

адрес пассажира Иванова — Москва;

кондуктор живет на полпути между Москвой и Ленинградом;

пассажир — однофамилец кондуктора — обитает в Ленинграде;

ближайший по месту жительства сосед кондуктора зарабатывает в год ровно втрое больше кондуктора;

пассажир Петров зарабатывает в год 7000 рублей;

Сидоров — из поездной бригады — выиграл у кочегара партию в биллиарде.

Как фамилия машиниста?

4

МИЛОСТИВЫЙ ЗАКОН

В некотором государстве был такой обычай. Каждый преступник, осужденный на смерть, тянул перед казнью жребий, который давал ему надежду на спасение. В ящик опускали две бумажки: одну с надписью «Жизнь», другую с надписью «Смерть». Если осужденный вынимал первую бумажку, он получал помилование; если же он имел несчастье вынуть бумажку с надписью «Смерть», приговор приводился в исполнение.

У одного человека, жившего в этой стране, были враги, которые оклеветали его и добились того, что суд приговорил несчастного к смертной казни. Мало того, враги не желали оставить невинно осужденному ни малейшей возможности спастись. Ночью накануне казни они вытащили из ящика бумажку с надписью «Жизнь» и заменили ее бумажкой с надписью «Смерть». Теперь, какую бы бумажку ни вытянул осужденный, он не мог избежать смерти.

Так думали его враги. Но у него были друзья, которым стали известны козни врагов. Они проникли в тюрьму и предупредили осужденного, что в ящике оба жребия имеют надпись «Смерть». Друзья убеждали несчастного открыть перед судьями преступный подлог его врагов и настаивать на осмотре ящика с жребиями.

Но, к изумлению, осужденный просил друзей хранить проделку врагов в строжайшей тайне и уверял, что тогда он будет спасен. Друзья приняли его за сумасшедшего.

Наутро осужденный, ничего не сказав судьям о заговоре своих врагов, тянул жребий и — был отпущен на свободу!

Как же ему удалось так счастливо выйти из своего, казалось бы, безнадежного положения?

5

ЖЕСТОКИЙ ЗАКОН

Некогда жил жестокий правитель, который не желал никого впускать в свои владения. У моста через пограничную реку был поставлен часовой, вооруженный с головы до ног, и ему приказано было допрашивать каждого путника:

— Зачем идешь?

Если путник в ответ говорил неправду, часовой обязан был схватить его и тут же повесить. Если же путник отвечал правду, ему и тогда не было спасения: часовой должен был немедленно утопить его в реке.

Таков был суровый закон жестокосердого правителя, и не удивительно, что никто не решался приблизиться к его владениям.

Но вот нашелся крестьянин, который, несмотря на это, спокойно подошел к охраняемому мосту у запретной границы.



— Зачем идешь? — сурово остановил его часовой, готовясь казнить смельчака, безрассудно идущего на верную гибель.

Но ответ был таков, что озадаченный часовой, строго исполняя жестокий закон своего господина, не мог ничего поделать с хитрым крестьянином.

6

УЧИТЕЛЬ И УЧЕНИК

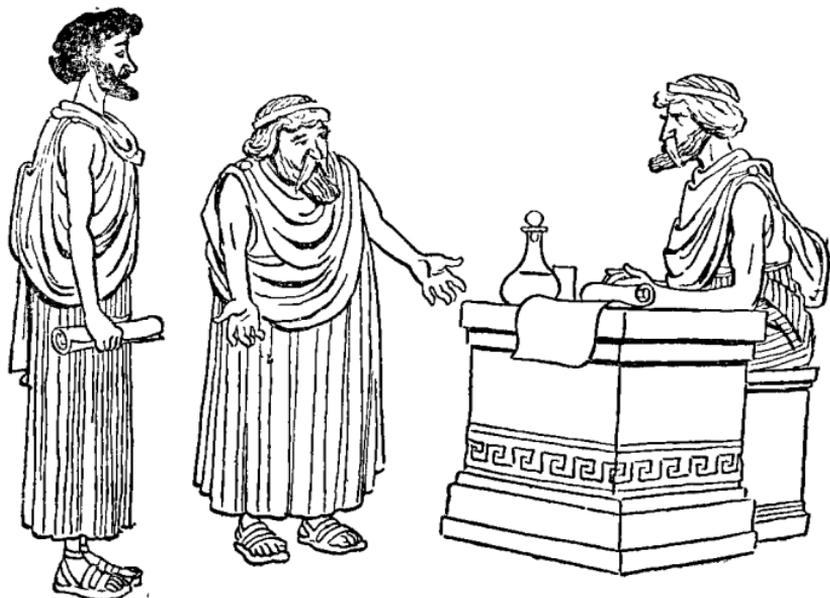
То, что описано ниже, произошло, говорят, в древней Греции. Учитель ложной мудрости, софист Протагор взялся обучить Квантла всем приемам адвокатского искусства. Между учителем и учеником было заключено условие, по которому ученик обязывается уплатить своему учителю вознаграждение тотчас же

после того, как впервые обнаружатся его успехи, т. е. после первой же выигранной им тяжбы.

Квантл прошел уже полный курс. Протагор ожидает платы, но ученик не торопится выступать на суде защитником. Как же быть? Учитель уже стал было совсем отчаиваться в судьбе обещанного вознаграждения, но, наконец, напал на мысль взыскать с ученика его долг по суду. Протагор подал на ученика в суд. Он рассуждал так: если дело будет им выиграно, то деньги должны быть взысканы на основании судебного приговора; если же тяжба будет им проиграна и, следовательно, выиграна его учеником, то деньги опять-таки должны быть уплачены Квантлом по уговору — платить после первой же выигранной тяжбы, на которой ученик выступит.

Протагор считал свою тяжбу беспроигрышной.

Ученик же, напротив, считал тяжбу Протагора совершенно безнадежною. Он, как видно, действительно



кое-что перенял у своего учителя и рассуждал так: если его присудят к уплате, то он не должен платить по условию — ведь он проиграл свою первую тяжбу; если же дело будет решено в его пользу, то он уже, конечно, не обязан платить — на основании судебного приговора.

Настал день суда. Должник приводил доводы в свою защиту; истец доказывал свою правоту. Судья был в большом затруднении. В самом деле: выходит ведь, что ученик обязан уплатить вознаграждение лишь в том случае, если он докажет, что не должен платить!

Но судья, после долгого размышления, нашел, наконец, выход: он вынес такой приговор, который, нисколько не нарушая уговора между учителем и учеником, в то же время давал учителю возможность получить обусловленное вознаграждение.

Каков же был приговор судьи?

7

СЛИШКОМ МНОГО ПРЕДКОВ

У меня есть отец и мать. У моего отца и у моей матери тоже, конечно, были отец и мать. Значит, восходя к 3-му поколению, я нахожу у себя четырех предков.

Каждый из моих двух дедов и каждая из моих двух бабушек также имели отца и мать. Следовательно, в 4-м поколении у меня 8 прямых предков. Восходя к 5-му, 6-му, 7-му и т. д. поколению назад, я нахожу, что число моих предков все возрастает и притом чрезвычайно сильно. А именно:

Во 2-м поколении		2 предка
3-м	»	4 »
4-м	»	8 предков
5-м	»	16 »
6-м	»	32 предка

в 7-м поколении	64 предка
8-м »	128 предков
9-м »	256 »
10-м »	512 »
11-м »	1024 предка
12-м »	2048 предков
13-м »	4096 »
14-м »	8192 предка
15-м »	16384 »
16-м »	32768 предков
17-м »	65536 »
18-м »	131072 предка
19-м »	262144 »
20-м »	524288 предков

Вы видите, что 20 поколений назад у меня была уже целая армия прямых предков, численностью больше полумиллиона. И с каждым дальнейшим поколением это число удваивается.

Если считать, как обыкновенно принимается, по три поколения в столетие, то в начале нашей эры, 19 веков тому назад, на земле должно было жить не-сметное количество моих предков: можно вычислить, что число их должно заключать в себе 18 цифр.

Чем дальше в глубь веков, тем число моих предков должно возрастать. В эпоху первых фараонов численность их должна была доходить до умопомрачительной величины. В каменный век, предшествовавший египетской истории, моим предкам было уже, вероятно, тесно на земном шаре.

Но ведь у вас, читатель, было столько же прямых предков. Прибавьте их к моим и присоедините еще предков всех своих знакомых, да прибавьте еще предков всех вообще людей, живущих на земле, — и вы легко вообразите себе, в каком страшно затруднительном положении были все наши предки: ведь для них буквально нехватало места на земном шаре!

Так ли это было в действительности?

В ОЖИДАНИИ ТРАМВАЯ

Три брата, возвращаясь из театра домой, подошли к трамваю, чтобы вскочить в первый же вагон, который подойдет. Вагон не показывался, и старший брат предложил подождать.

— Чем стоять здесь и ждать, — ответил средний брат, — лучше пойдем вперед. Когда какой-нибудь вагон догонит нас, тогда и вскочим; а тем временем хотя часть пути будет уже за нами — скорее домой приедем.

— Если уже идти, — возразил младший брат, — то не вперед по движению, а в обратную сторону: тогда нам скорее попадется встречный вагон; мы раньше и домой прибудем.

Так как братья не могли убедить друг друга, то каждый поступил по-своему: старший остался ожидать на месте, средний пошел вперед, младший — назад.

Кто из трех братьев раньше приехал домой?



На какой вопрос никогда нельзя дать утвердительный ответ?

(«На вопрос: «Ты спишь?»»)



ОТВЕТЫ

„УМЕЕТЕ ЛИ ВЫ РАССУЖДАТЬ?“

1

Задача о трех мудрецах

Мудрец рассуждал так:

— Я вижу перед собой два колпака. Предположим, что на мне белый. Тогда второй мудрец, видя перед собой черный и белый колпаки, должен рассуждать так: «Если бы на мне был тоже белый колпак, то третий сразу бы догадался и заявил, что у него черный. Но он молчит, значит, на мне не белый, а черный». А так как второй не говорит этого, значит, на мне тоже черный.

2

Невозможное равенство

Полупустая бочка есть не половина пустой бочки, а такая бочка, одна половина которой пуста, другая полна. Мы же рассуждали так, как будто слово «полупустая» значит: половина пустой бочки, а «полопная» — половина полной. Не удивительно, что при таком неправильном понимании мы пришли к неправильному выводу.

3

В поезде

Известно, что пассажир — сосед кондуктора — зарабатывает втрое больше его. Сопоставляя это с заработком пассажира Петрова (7000 рублей, т. е. величина, не делящаяся без остатка на три), приходим к выводу, что ближе всего к кондуктору живет пассажир Иванов или пассажир Сидоров. Но адрес Иванова — Москва, тогда как кондуктор живет на полпути из Москвы к Ленинграду. Следовательно, сосед кондуктора — пассажир Сидоров. Тогда пассажир, живущий в Ленинграде,

носит фамилию Петров. Но кондуктор является однофамильцем этого пассажира, значит и он Петров. А так как известно, что партию на бильярде выиграл у кочегара Сидоров из поездной бригады, легко увидеть, что фамилия кочегара Иванов, а машиниста — Сидоров.

4

Милостивый закон

Былима жребий, осужденный поступил так: он вынул одну бумажку из ящика и, никому не показывая, проглотил ее. Судьи, желая установить, что было написано на уничтоженной бумажке, должны были извлечь из ящика оставшуюся бумажку: на ней была надпись «Смерть». Следовательно, — рассуждали судьи, — на уничтоженной бумажке была надпись «Жизнь» (они ведь ничего не знали о заговоре).

Готовя невинно осужденному верную гибель, враги невольно привели его к спасению.

5

Жестокий закон

На вопрос часового: «Зачем идешь?» — крестьянин дал такой ответ:

— Я иду, чтобы быть повешенным вот на этой виселице.

Такой ответ поставил часового в тупик. Что он должен сделать с крестьянином? Повесить? Но тогда выйдет, что крестьянин сказал правду, за правдивый же ответ было приказано не вешать, а топить. Но и утопить нельзя: в таком случае окажется, что крестьянин солгал, а за ложное показание предписывалось повесить.

Так часовой и не мог ничего поделать со сметливым крестьянином.

6

Учитель и ученик

Приговор был таков: учителю в иске отказать, но предоставить ему право вторично возбудить дело на новом основании — именно на том, что ученик выиграл свою первую тяжбу. Эта вторая тяжба должна уже быть решена бесспорно в пользу учителя.

7**Слишком много предков**

Нелепый результат, который мы получили, исчисляя своих предков, объясняется тем, что мы упустили из виду одно весьма простое обстоятельство. Мы совсем не приняли в расчет, что наши отдаленные предки могут быть в кровном родстве между собой и, следовательно, иметь общих предков. Мой отец и моя мать, быть может, уже в 5-м или 6-м поколении назад имели общего деда. Это соображение разбивает все наши расчеты и уменьшает несметные полчища наших отдаленных предков до весьма скромной цифры.

8**В ожидании трамвая**

Младший брат, пойдя назад по движению, увидел идущий навстречу вагон и вскочил в него. Когда этот вагон дошел до места, где ожидал старший брат, последний вскочил в него. Немного спустя, тот же вагон догнал шедшего впереди среднего брата и принял его. Все три брата очутились в одном и том же вагоне и, конечно, приехали домой одновременно.





Занимательные

ЗАДАЧИ



В этом разделе, кроме арифметических задач, мы предлагаем любителям математики ряд таких вопросов, на которые отвечать приходится с некоторой осторожностью и которые требуют известной находчивости.

1

Два города A и B находятся на расстоянии 300 километров друг от друга. Точно в один день, час, минуту и секунду из этих городов выезжают друг другу навстречу два велосипедиста и мчатся, не останавливаясь, со скоростью 50 километров в час. Но вместе с первым велосипедистом из города A вылетает муха, пролетающая в час 100 километров. Муха опережает первого велосипедиста, летит навстречу другому, выехавшему из B . Встретив этого, она тотчас поворачивает назад к велосипедисту A . Повстречав его, опять летит обратно навстречу к велосипедисту B . И так продолжала летать взад и вперед до той поры, пока велосипедисты не съехались. Тогда она успокоилась и села одному из велосипедистов на шанку.

Сколько километров пролетела муха?

2

Двое считали в течение часа всех, кто проходил мимо них по тротуару. Один стоял у ворот дома, другой прохаживался взад и вперед по тротуару.

Кто насчитал больше прохожих?

3

Из Горького ежедневно ровно в 12 часов дня отправляется в Астрахань пароход. В то же время из Астрахани ежедневно и также ровно в полдень отправляется такой же пароход в Горький. Этот переезд совершается как в ту, так и в другую сторону ровно в 7 суток. Скажите, сколько пароходов встретит на своем пути пароход, отплывший из Горького в понедельник 7 июля, как полагается, ровно в 12 часов дня.

4

По улице, на которой я живу, курсируют трамваи двух цветов: желтого и красного. И тех и других одинаковое количество, и те и другие ходят с промежутками в десять минут.

Ежедневно я совершаю несколько поездок в самые различные часы дня. Число поездок в вагонах каждого цвета должно составлять, очевидно, 50% общего числа поездок: ведь, казалось бы, шансы попасть в желтый или красный трамвай одинаковы. Однако, ведя в течение нескольких месяцев записи, я заметил, что приблизительно 90% всех поездок были совершены в желтых трамваях и лишь 10% — в красных. Как это явление может быть объяснено арифметически?

5

ИЗ СТАРЫХ ЗАДАЧ

1. Шли семь старцев. У каждого старца по семи костылей, на каждом костыле по семи сучков, на каждом сучке по семи кошелей, в каждом кошеле по семи пирогов, а в каждом пироге по семи воробьев.

Сколько всего?

6

2. Женщина носила воду в дырявом ведре из колодца в кухню. Дыра была в боку ведра на расстоянии $\frac{1}{4}$ высоты от дна. Пока воды выливалось немного, женщина не обращала на это внимания; когда же в пути от колодца до кухни стало вытекать по $\frac{1}{2}$ ведра, она залепила отверстие воском. Скоро образовалось новое отверстие, но уже в дне ведра, из которого во время переноса вытекло $\frac{2}{3}$ ведра. Женщина залепила и это отверстие. Раз, когда женщина только что понесла ведро с водой от колодца, обе наклейки отвалились, и не успела она дойти одного метра до кухни, как воды в ведре осталась всего соровая часть.

Спрашивается, как велико расстояние от кухни до колодца?



7

3. Заказчик принес однажды к токарю деревянный брус в 1 кв. фут¹ в поперечном разрезе и 3 фута в длину и просил выточить из него столбик для перил. Заказчик условился заплатить токарю известную сумму за каждый кубический сантиметр, отточенный от бруска. Токарь, прежде чем приняться за работу, взвесил брус, и оказалось, что в нем 30 фунтов. Выточив столбик, он также его взвесил и нашел, что в нем всего 20 фунтов. Таким образом, токарь должен был получить у заказчика за 1 отточенный кубический фут дерева. Заказчик, однако, отказался платить причитающуюся сумму, сославшись на то, что сердцевина дерева имеет неодинаковую плотность по сравнению с другими его частями и весит, вероятно, тяжелее, а быть может, и легче. Тогда токарь придумал другой способ убедить заказчика в справедливости своих вычислений. Он сделал... но что именно он сделал и как ему удалось убедить заказчика, пусть догадаются сами читатели.

8

Ивану, Петру, Семену и их женам Ольге, Ирине и Анне всем вместе 151 год, причем каждый муж старше своей жены на пять лет.

Иван на один год старше Ирины; Ольге и Ивану вместе 48 лет, а Семену и Ольге вместе 52 года.

Предлагается узнать, с кем каждый из них находится в браке и по сколько каждому лет.

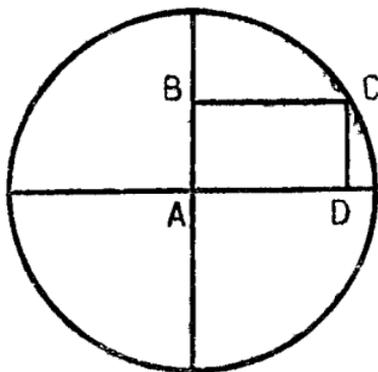
9

Две деревни расположены по разные стороны от реки. Как построить для сообщения между деревнями мост через реку, чтобы он одинаково отстоял от обеих деревень?

¹ В этой задаче сохранены старые линейные меры и меры весов.

10

На двух взаимно перпендикулярных диаметрах окружности, радиус которой равен 2 см, построен прямоугольник $ABCD$, причем $AD = 1,5$ см. Определить диагональ BD .



11

Двое заспорили о содержимом бочки. Один спорщик говорил, что воды в бочке более, чем наполовину, а другой утверждал, что меньше. Как убедиться, кто прав, не употребляя ни палки, ни веревки, ни вообще какого-либо приспособления для измерения.

12

Вообразим, что земной шар обтянут по экватору обручем и что подобным же образом обтянут и апельсин



син по его большому кругу. Далее, вообразим, что окружность каждого обруча удлинилась на 1 метр. Тогда, разумеется, обручи отстанут от поверхности тел, которые они раньше стягивали, — останется некоторый зазор (промежуток). Спрашивается, в каком случае этот зазор будет больше, — у земного шара или у апельсина?

13

1. В двенадцать часов обе стрелки часов совпадают. Через сколько времени они снова встретятся?

2. В четвертом часу минутная стрелка отстает на пять минут от часовой. Какой час в этот момент?

14

Напишите единицу тремя пятерками.

15

Напишите нуль тремя пятерками.

16

Как написать 2 тремя пятерками?

17

Сколькими способами можно написать 5 тремя пятерками?

18

Как написать 31 пятью тройками?

19

Что больше $\sqrt{3}$

или $\sqrt[3]{4}$



20

Попробуйте вычислить устно, чему равно произведение логарифмов всех последовательных целых чисел от 1 до 360.

21

Найдите четырехзначное число, представляющее точный квадрат, зная, что две первые его цифры, равно как и две последние, порознь одинаковы.

22

В рукописи одного математика было выражение:

$$5^4 2^3$$

Это означает: 5 в четвертой степени (т. е. $5 \times 5 \times 5 \times 5$), умноженное на 2 в третьей степени (т. е. на $2 \times 2 \times 2$).

Когда рукопись была сдана в печать, наборщик, не поняв этого выражения, набрал его так:

$$5423.$$

Но $5^4 2^3 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 2 \times 2 \times 2 = 5000$, а не 5423. Ошибка получилась очень грубая.

Однако можно привести совершенно подобный же пример из четырех цифр, когда такая ошибка наборщика не отражается на результате.

Не удастся ли вам отыскать этот пример?

23

Дано равенство:

$$25 - 15 - 10 = 15 - 9 - 6.$$

В справедливости его сомневаться, конечно, нельзя, так как оно представляет собой тождество.

Попробуем вынести в каждой части этого равенства общего множителя за скобки:

$$5(5-3-2) = 3(5-3-2)$$

Теперь мы разделим обе части равенства на одну и ту же величину, а именно на $(5-3-2)$, от чего равенство не должно нарушаться.

$$\frac{5(5-3-2)}{(5-3-2)} = \frac{3(5-3-2)}{(5-3-2)}$$

Произведя сокращение на $(5-3-2)$, мы получим, что $5 = 3$.

Чем же объясняется такой противоречащий здравому смыслу вывод?

24

Дано тождество:

$$4 - 10 + \frac{25}{4} = 9 - 15 + \frac{25}{4},$$

проверить которое нетрудно, произведя указанные действия.

Данное равенство можно представить в форме:

$$\left(2 - \frac{5}{2}\right)^2 = \left(3 - \frac{5}{2}\right)^2$$

а это по извлечении квадратного корня из обеих частей равенства обращается в

$$2 - \frac{5}{2} = 3 - \frac{5}{2}$$

Прибавляя к обеим частям полученного равенства по $\frac{5}{2}$, мы получим, что

$$2 = 3.$$

В чем ошибочность рассуждений?

25

Спросите кого-нибудь, знаком ли он с возведением в степень? И если вам ответят утвердительно, то предложите ряд следующих вопросов: чему равно 2^2 , 3^2 , 4^2 , 5^2 , 8^2 , 9^2 ...? Угол в квадрате?

26

Как доказать, что $5 = 1$?

Вычитая из каждой части по 3, находим: $2 = -2$.

Возвышая в квадрат обе части: $4 = 4$. Итак, $5 = 1$.

Представляем читателю самому объяснить, в чем здесь ошибка.





ОТВЕТЫ

НА „ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ“

1

Очень часто при решении этой задачи пускаются в разные «тонкие» и сложные выкладки и соображения, не дав себе труда уяснить, что муха, не останавливаясь, летела ровно 3 часа, а следовательно, пролетела 300 километров.

2

Оба насчитали одинаковое число прохожих. Хотя тот, кто стоял у ворот, считал проходивших в обе стороны, зато тот, кто ходил, видел вдвое больше встречных людей.

3

Задача с первого взгляда может показаться вам совершенно простой и понятной, и вы, быть может, уже ответили на нее так: если пароход находится в пути 7 дней, а навстречу ему каждый день отплывает по одному пароходу, то очевидно, что наш пароход встретит на своем пути 7 пароходов. Но если вы думаете так, то жестоко ошибаетесь! Дело в том, что в таком случае вы думаете только о тех пароходах, которые отплыли из Астрахани за то время, пока горьковский пароход был в пути. Но вы совершенно забываете о тех пароходах, которые уже были в дороге, пока еще наш пароход не отплывал из Горького. Например, вы забыли о пароходах, отправившихся из Астрахани в воскресенье (6 июля), в субботу (5 июля), в пятницу (4 июля) и т. д. Все эти пароходы также попадутся навстречу тому, который вышел из Горького в понедельник (7 июля). Примите во внимание это обстоятельство, и вы увидите, что всех встреч будет не 7, а 14 (считая тот пароход, который отправляется из Астрахани в момент прибытия туда нашего парохода).

4

Желтые трамваи ходят с промежутками в десять минут и красные с такими же промежутками, но промежутки между желтыми и красными вагонами равны девяти минутам, а между красными и желтыми — одной минуте. В этом и заключается ответ на задачу.

В самом деле, пусть желтые вагоны ходят по следующему расписанию: в 8.00; 8.10; 8.20; 8.30 и т. д., а красные — в 8.09; 8.19; 8.29; 8.39 и т. д. Тогда трамваи, независимо от их цвета, ходят с промежутками в одну и в девять минут. Ясно, что на большие промежутки должно падать в среднем в десять раз больше появлений пассажира у трамвайной остановки, чем на меньшие. Вследствие этого он в десять раз чаще будет падать именно в желтый вагон.

Таким образом, условие задачи не только не противоречит теории вероятностей, а, наоборот, подтверждает ее.

5

Задача требует определения числа всех предметов, т. е. старцев, костылей, сучков, кошелей, пирогов и воробьев. Решение, очевидно, дается числом $7 + 7^2 + 7^3 + 7^4 + 7^5 + 7^6$.

6

Как видно из условия задачи, вода могла выливаться из обоих отверстий до тех пор, пока не вытекло $\frac{1}{4}$ ведра, остальная же вода стала вытекать уже через одно отверстие в дне.

Зная, что в продолжение всего пути от колодца до кухни из бокового отверстия выливалось $\frac{1}{2}$, а из другого, находившегося в дне, $\frac{2}{3}$ ведра, заключаем, что $\frac{3}{4}$ ведра могли вылиться из обоих отверстий на расстоянии $\frac{9}{14}$ всего пути $\left[\frac{3}{4} : \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3} \right) \right]$ и что на расстоянии остальных $\frac{5}{14}$ пути воды

могло вылиться из отверстия в дне только $\frac{5}{21}$ ведра $\left(\frac{5}{14} \times \frac{2}{3} \right)$.

Таким образом, на всем пути от колодца до кухни должно было вылиться воды из обоих отверстий $\frac{83}{84}$ ведра $\left(\frac{3}{4} + \frac{5}{21} \right)$.

Если в расстоянии метра до кухни воды осталось в ведре $\frac{1}{40}$ часть, то значит, что из отверстия в дне на этом расстоянии вытекло бы воды $\frac{11}{840}$ ведра $\left(\frac{1}{40} - \frac{1}{84} \right)$, а так как на всем пути

из этого отверстия вытекает $\frac{2}{3}$ ведра, то, следовательно, искомое расстояние составляет 50,9 метра $\left(\frac{2}{3} : \frac{11}{840}\right)$.

7

Токарь сделал ящик вместимостью $1 \times 1 \times 3$ куб. фута, положил в него столбик, а пустое пространство между ним и стенками ящика засыпал сухим мелким песком. Затем он осторожно высыпал песок и, вынув столбик, смерил объем песка, которого оказалось ровно 1 куб. фут. Таким образом, токарь убедил заказчика в том, что он сточил 1 куб. фут дерева, и заставил его уплатить причитающиеся за работу деньги.

8

Допустим, что Ивану — X лет, Петру — Y и Семену — Z лет. Тогда лета их жен должны выразиться соответственно через $X - 5$, $Y - 5$ и $Z - 5$.

Иван, как видно из условия задачи, не может быть мужем Ирины. Следовательно, можно предполагать только, что женой Ивана была или Ольга или Анна. Если допустить, что лета каждого представляют собой числа целые, то Ольга не может быть женой Ивана, так как сумма лет их обоих (48) не может быть выражена суммой двух целых чисел, разность которых была бы равна 5.

Следовательно, женой Ивана может быть только Анна, которой было $X - 5$ лет. Рассуждая таким образом далее, найдем, что Ольга не может быть женой Семена и что женой последнего может быть только Ирина ($Z - 5$ лет). Следовательно, Петр был женат на Ольге ($Y - 5$ лет).

По условию задачи:

- 1) $X + Y + Z + X - 5 + Y - 5 + Z - 5 = 151$ или $X + Y + Z = 83$
- 2) $X + Y - 5 = 48$ или $X + Y = 53$
- 3) $Z + Y - 5 = 52$ или $Z + Y = 57$

Решая эти уравнения, находим из 1-го и 3-го, что $Z = 30$, т. е. что Семену 30 лет и Ирине 25. Из 2-го уравнения $X = 26$, т. е. что Ивану 26 лет и Анне 21 год; $Y = 27$, т. е. что Петру 27 и Ольге 22 года.

9

Для разрешения такого практического вопроса достаточно расстояние между деревнями разделить пополам, и из этой

точки деления восстановить перпендикуляр к линии, соединяющей деревни. Этот перпендикуляр при встрече с рекой и укажет искомое место для моста.

10

Всякий, кто начнет так или иначе решать эту задачу путем вычислений, уже сделает большую оплошность, так как ответ на вопрос становится ясным тотчас же, как только будет проведена другая диагональ AC , равная радиусу. Так как $AC = BD$, то $BD = 2$ см.

11

Это не задача-шутка, а настоящая геометрическая задача, хотя и решается до смешного просто. Решения подобного рода задач заслуживают всегда того, чтобы над ними подумать.

Вот решение этой задачи. Если бы вода в бочке была налита ровно до половины, то, наклонив бочку так, чтобы уровень воды пришелся как раз у края бочки, мы увидели бы, что высшая точка дна находится также на уровне воды. Это ясно из того, что плоскость, проведенная через диаметрально противоположные точки верхней и нижней окружностей бочки, делит ее на две равные части. Если вода налита менее чем до половины, то при таком же наклонении бочки должен выступить из воды больший или меньший сегмент дна. Наконец, если воды в бочке более половины, то при наклонении верхняя часть дна окажется под водой.

Таким образом, вопрос решается правильно без всяких измерений.

12

Обыкновенно на этот вопрос отвечают так: «Конечно, у апельсина останется больший зазор, нежели у земли. Ведь по сравнению с окружностью земного шара (38 000 километров) какой-нибудь один метр есть столь ничтожная величина, что прибавка ее останется совершенно незаметной. Другое дело апельсин: по сравнению с его окружностью метр — огромная величина, и прибавка ее к длине окружности должна быть весьма ощутительна».

Такой ответ, естественно, приходит на ум всякому — математику и не математику. Математик еще подкрепит его геометрическими соображениями вроде следующего: «Так как отношение длины окружности к диаметру есть величина постоянная, то приращение радиуса земли (т. е. зазор) должно быть

во столько раз меньше приращения радиуса апельсина, во сколько раз радиус земного шара больше радиуса апельсина» и т. д.

Но все эти рассуждения — одно только лукавое мудрствование. Простым вычислением легко доказать, что именно ввиду постоянства отношения окружности к диаметру зазор совершенно не зависит от радиуса окружности и должен быть одинаков у земли и апельсина.

В самом деле, пусть окружность экватора равна C метрам, а окружность апельсина c . Тогда радиус земли $= \frac{C}{2\pi}$, а радиус апельсина $= \frac{c}{2\pi}$. После прибавки к обручам одного метра окружности их будут равны: земли $C + 1$, апельсина $c + 1$; радиусы же их будут: земли $\frac{C + 1}{2\pi}$, апельсина $\frac{c + 1}{2\pi}$. Если из новых радиусов вычтем прежние, то получим в обоих случаях одно и то же приращение:

$$\frac{C + 1}{2\pi} - \frac{C}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \text{ для земли,}$$

$$\frac{c + 1}{2\pi} - \frac{c}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \text{ для апельсина.}$$

Итак, у земли и у апельсина получится один и тот же зазор.

13

1. Обойдя в течение ближайшего часа — между 12 и 1 часом циферблат, минутная стрелка часовую не встретит. Но в каждый следующий час она будет догонять ее, т. е. обе стрелки будут встречаться. Следовательно, за 12 часов произойдет 11 встреч. Так как стрелки движутся равномерно, то они должны встречаться через каждые $\frac{12}{11}$ часа, т. е. через 1 час и $\frac{5}{11}$ минуты. В это время — в 1 час и $\frac{5}{11}$ минуты и произойдет первая встреча после 12 часов.

2. В час дня минутная стрелка отстает от часовой ровно на 5 минут. Повернем временно минутную стрелку на своей оси так, чтобы она совпала с часовой. Тогда встречи будут происходить:

1-я встреча — в 1 час и 0 минут;

прибавив 1 час и $\frac{5}{11}$ минуты, находим

время 2-й встречи: 2 часа и $\frac{5}{11}$ минуты,

прибавив еще 1 час и $\frac{5}{11}$ минуты, находим

время 3-й встречи: 3 часа и $10\frac{10}{11}$ минуты.

Переведем теперь минутную стрелку в ее правильное положение, повернув ее на ее оси на 5 минут назад. Итак, в 3 часа и $5^{10/11}$ минут, т. е. в искомом четвертом часу, минутная стрелка будет отставать от часовой на заданные пять минут.

14

Задача состоит в том, чтобы, пользуясь тремя пятерками и какими угодно знаками математических действий, написать выражение, равное единице.

Если вы никогда не пробовали решать подобных задач, то вам немало придется подумать, прежде чем вы нападете на одно из правильных решений. Вот некоторые из решений прилагаемой задачи:

$$\left(\frac{5}{5}\right)^5 = 1, \quad \text{ибо } \frac{5}{5} = 1, \quad \text{а } 1^5 = 1$$

$$5^{5-5} = 1, \quad \text{ибо } 5 - 5 = 0, \quad \text{а } 5^0 = 1$$

$$\sqrt[5]{\frac{5}{5}} = 1, \quad \text{ибо } \frac{5}{5} = 1, \quad \text{а } \sqrt[5]{1} = 1.$$

15

Задача одного порядка с предыдущей. Теперь уже читатель без труда сможет дать ответ:

$$(5 - 5)^5 = 0, \quad \text{ибо } 5 - 5 = 0 \quad \text{а } 0^5 = 0.$$

Вот еще решения этой же задачи:

$$5 \times (5 - 5); \quad \frac{5 - 5}{5};$$

$$\sqrt[5]{5 - 5} = 0.$$

16

$$\frac{5 + 5}{5}.$$

17

$$5 + 5 - 5; \quad 5 \times \frac{5}{5}; \quad \frac{5}{5/5}.$$

18

Эта задача гораздо сложнее предыдущих. Она имеет много решений, но мы приводим здесь всего три.

$$31 = 3^3 + 3 + \frac{3}{3}; \quad 31 = 3^3 - 3 + \frac{3}{3}; \quad 31 = 3^3 - \frac{3 + 3}{3}.$$

19

Вопрос станет сразу ясным, если вы приведете оба данных корня к общему показателю корня (6).

Действительно:

$$\sqrt{3} = \sqrt[6]{3^3}; \quad \sqrt[3]{4} = \sqrt[6]{4^2}$$

$$\text{или: } \sqrt[6]{3^3} = \sqrt[6]{27}; \quad \sqrt[6]{4^2} = \sqrt[6]{16}.$$

Теперь ясно видно, что

$$\sqrt[6]{27} > \sqrt[6]{16}, \quad \text{т. е.}$$

$$\sqrt{3} > \sqrt[3]{4}.$$

20

На первый взгляд эта задача может показаться чересчур трудной для устного решения. Но если принять во внимание, что логарифм единицы (при всяком основании) равен нулю, то станет ясно, что и все данное произведение равно нулю.

21

Заметим прежде всего, что четырехзначные числа, у которых первые две цифры, равно как и две последние, порознь одинаковы, делятся на 11 без остатка; так как искомое число представляет собой точный квадрат, то оно должно делиться без остатка и на квадрат числа 11, т. е. на 121.

Корень четырехзначного числа заключается между числами 31 и 100, и, следовательно, в данном случае корнями искомого числа могут быть только следующие числа: 33, 44, 55, 66, 77, 88 и 99.

Из них 44, 55 и 66 не подходят, потому что квадраты чисел, оканчивающихся на 4 или 6, имеют всегда нечетную цифру десят-

ков, а квадраты чисел, оканчивающихся на 5, имеют всегда цифрой десятков 2.

Остаются, таким образом, числа 33, 77, 88 и 99, из которых данному условию удовлетворяет только одно 88. Квадрат его 7744.

Эту задачу можно решить и алгебраическим путем.

22

Вот интересный и единственный пример:

$$2^5 \cdot 9^2 = 2592$$

$$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

$$9^2 = 9 \times 9 = 81$$

$$32 \times 81 = 2592.$$

23

Только тем, что мы позволили себе разделить обе части равенства на выражение $(5-3-2)$, равное нулю.

Дело в том, что делить и умножать обе части равенства мы имеем право на любую величину, но не равную нулю, так как в противном случае любые две, безусловно, неравные величины, например 5 и 3, или обратятся в бесконечность, так как $\frac{5}{0} = \infty$ и $\frac{3}{0} = \infty$, или сами превратятся в нуль (т. е. $5 \times 0 = 0$ и $3 \times 0 = 0$).

24

Ответ на эту задачу аналогичен предыдущему, и мы предоставляем найти его читателю.

25

Последний вопрос приведет в смущение многих.

Действительно, как возвести угол, т. е. часть плоскости, в квадрат?

На самом же деле это не что иное, как игра слов — угол в квадрате равняется 90° .

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

1

БЫСТРОЕ ВОЗВЫШЕНИЕ В КВАДРАТ

Существует очень простой прием для устного быстрого возвышения в квадрат двузначных чисел, оканчивающихся на 5.

Нужно цифру десятков умножить на ближайшее высшее число и к произведению приписать 25.

Так, например, $35^2 = 1225$, т. е. 25 приписано к произведению 3×4 ; $85^2 = 7225$, т. е. 25 приписано к произведению 8×9 и т. п.

Нетрудно объяснить, на чем основан этот прием. Всякое двузначное число, оканчивающееся на 5, можно выразить через $10a + 5$, где a — число десятков. Квадрат этого числа выразится через

$$(10a + 5)^2 = 100a^2 + 2 \cdot 5 \cdot 10a + 25 = 100a^2 + 100a + 25.$$

Вынеся $100a$ за скобки, имеем

$$100a(a + 1) + 25,$$

или

$$a(a + 1) \cdot 100 + 25.$$

Отсюда ясно, что нужно число десятков a умножить на ближайшее высшее число $(a + 1)$ и к результату приписать 25.

Тем же приемом можно пользоваться и не для одних двузначных чисел, но, конечно, в этом случае не всегда легко производить нужное перемножение в уме. Но и при умножении на бумаге пользование этим приемом создает экономию во времени. Так, $105^2 = 11025$ (т. е. 25 приписано к произведению 10×11).

$$125^2 = 15625;$$

$$335^2 = 112225 \text{ и т. п.}$$

2

ЗАНЯТЫЕ СЛУЧАИ УМНОЖЕНИЯ

Некоторые особенности чисел находятся в прямой зависимости от принятой нами десятичной системы их обозначения. Они легко запоминаются, интересны и могут пригодиться для практических и теоретических приложений. К важнейшим из них относится сумма цифр всех чисел, получаемых в таблице умножения на 9.

$$\begin{array}{l}
 9 \times 1 = 9 \\
 9 \times 2 = 18; 1 + 8 = 9 \\
 9 \times 3 = 27; 2 + 7 = 9 \\
 9 \times 4 = 36; 3 + 6 = 9 \\
 9 \times 5 = 45; 4 + 5 = 9 \\
 9 \times 6 = 54; 5 + 4 = 9 \\
 9 \times 7 = 63; 6 + 3 = 9 \\
 9 \times 8 = 72; 7 + 2 = 9 \\
 9 \times 9 = 81; 8 + 1 = 9 \\
 9 \times 10 = 90; 9 + 0 = 9 \\
 9 \times 11 = 99; 9 + 9 = 18; 1 + 8 = 9 \\
 9 \times 12 = 108; 1 + 0 + 8 = 9 \\
 9 \times 13 = 117; 1 + 1 + 7 = 9
 \end{array}$$

и т. д.

Вот несколько интересных образчиков умножений, которые легко удерживаются в памяти благодаря своему внешнему виду.

$$\begin{array}{l}
 1 \times 9 + 2 = 11 \\
 12 \times 9 + 3 = 111 \\
 123 \times 9 + 4 = 1111 \\
 1234 \times 9 + 5 = 11111 \\
 12345 \times 9 + 6 = 111111 \\
 123456 \times 9 + 7 = 1111111 \\
 1234567 \times 9 + 8 = 11111111 \\
 12345678 \times 9 + 9 = 111111111
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 9 \times 9 + 7 &= 88 \\
 98 \times 9 + 6 &= 888 \\
 987 \times 9 + 5 &= 8888 \\
 9876 \times 9 + 4 &= 88888 \\
 98765 \times 9 + 3 &= 888888 \\
 987654 \times 9 + 2 &= 8888888 \\
 9876543 \times 9 + 1 &= 88888888 \\
 98765432 \times 9 + 0 &= 888888888
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1 \times 8 + 1 &= 9 \\
 12 \times 8 + 2 &= 98 \\
 123 \times 8 + 3 &= 987 \\
 1234 \times 8 + 4 &= 9876 \\
 12345 \times 8 + 5 &= 98765 \\
 123456 \times 8 + 6 &= 987654 \\
 1234567 \times 8 + 7 &= 9876543 \\
 12345678 \times 8 + 8 &= 98765432 \\
 123456789 \times 8 + 9 &= 987654321
 \end{aligned}$$

Число, состоящее из всех значащих цифр, кроме 8, написанных в последовательном порядке, при умножении на 8, а также на 9 и числа кратные 9 (18, 27, 36 и т. д.) дает интересные и легко запоминаемые результаты:

$$\begin{aligned}
 12\ 345\ 679 \times 8 &= 98\ 765\ 432 \\
 12\ 345\ 679 \times 9 &= 111\ 111\ 111 \\
 12\ 345\ 679 \times 18 &= 222\ 222\ 222 \\
 12\ 345\ 679 \times 27 &= 333\ 333\ 333 \\
 12\ 345\ 679 \times 36 &= 444\ 444\ 444 \\
 12\ 345\ 679 \times 45 &= 555\ 555\ 555 \\
 12\ 345\ 679 \times 54 &= 666\ 666\ 666 \\
 12\ 345\ 679 \times 63 &= 777\ 777\ 777 \\
 12\ 345\ 679 \times 72 &= 888\ 888\ 888 \\
 12\ 345\ 679 \times 81 &= 999\ 999\ 999
 \end{aligned}$$

3

ДВИЖЕНИЕМ ПАЛЬЦА

Положите обе руки рядом на стол и протяните пальцы. Пусть каждый палец по порядку означает соответствующее число: первый слева 1, второй за ним 2, третий 3, четвертый 4 и т. д. до десятого, который означает 10. Требуется теперь умножить любое из первых 10 чисел на 9. Для этого вам стоит только, не сдвигая рук со стола, приподнять вверх тот палец, который обозначает множимое. Тогда остальные пальцы, лежащие налево от поднятого пальца, дадут в сумме число десятков, а пальцы направо — число единиц.

Пример. Умножить 7 на 9. Кладете обе руки на стол и подымаете седьмой палец, налево от поднятого пальца лежат 6 пальцев, а направо 3. Значит, результат умножения 7 на 9 равен 63.

Это удивительное на первый взгляд механическое умножение тотчас же станет понятным, если рассмотреть столбец таблицы умножения из 9 первых 10 последовательных чисел:

$$\begin{array}{ll}
 1 \times 9 = 09 & 6 \times 9 = 54 \\
 2 \times 9 = 18 & 7 \times 9 = 63 \\
 3 \times 9 = 27 & 8 \times 9 = 72 \\
 4 \times 9 = 36 & 9 \times 9 = 81 \\
 5 \times 9 = 45 & 10 \times 9 = 90
 \end{array}$$

Здесь цифры десятков в произведениях идут, последовательно увеличиваясь на единицу: 0, 1, 2, 3, 4... 8, 9, а цифры единиц идут, наоборот, уменьшаясь на единицу: 9, 8, 7... 1, 0. Сумма же цифр единиц и десятков всюду равна 9. Простым поднятием соответствующего пальца мы отмечаем это и... умножаем. Человеческая рука есть одна из первых счетных машин!

4

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА „ДЕВЯТИ“

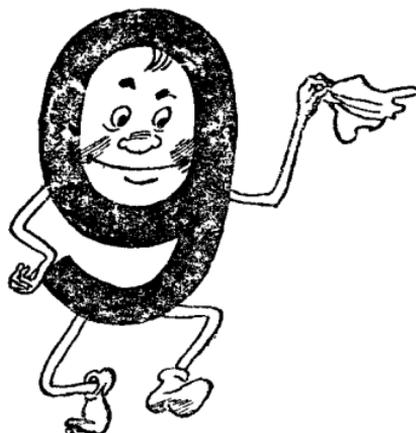
Интересные свойства числа 9 часто применяются в арифметике как для теоретических изысканий и практических действий, так и для составления различных занимательных задач или так называемых «головоломок». Распространено также практическое применение девятки для проверки умножения и деления. Основано оно на том свойстве всякого числа, что остаток, получаемый от деления числа на девять, всегда равен остатку от деления на 9 суммы цифр этого числа. Укажем здесь еще несколько интересных применений этого числа.

Прежде всего нетрудно убедиться, что если мы напишем произвольное двузначное число, а затем напишем цифры этого же числа в обратном порядке и возьмем разность полученных чисел, то эта разность всегда разделится на 9.

Например, $72 - 27 = 45$; $92 - 29 = 63$; $63 - 36 = 27$ и т. д. Вообще ясно, что $(10a + b) - (10b + a) = 9(a - b)$, т. е. получается число, делящееся на 9. (Кроме того разность эта равна произведению 9 на разность цифр данного двузначного числа.)

Знание этой особенности может принести практическую пользу, например, многим бухгалтерам. В двойной бухгалтерии случаются иногда ошибки, происходящие от перестановки цифр в числах. Так, например, бухгалтер может вписать в сторону, скажем, «дебета»: 4 р. 38 коп., а в «кредите» по ошибке поставить 4 р. 83 к., т. е. число, состоящее из тех же цифр, но две из них переставлены. Если других ошибок нет, то при подведении баланса между дебетом и кредитом всегда будет выходить такая разница, которая делится на 9. Обратив на это внимание, бухгалтер тотчас должен справиться, не перепутаны ли где цифры.

1. Попросите кого-либо написать какое угодно число из трех цифр, но только такое, чтобы крайние цифры были различны. Пусть потом он возьмет это число наоборот, т. е. переставит в нем крайние цифры, и вычтет одно число из другого. Полученная разность всегда делится на 9, и вы можете всегда сказать вперед, каково будет частное.



Скажите вашим товарищам следующее:

2. Возьмите, не говоря мне ничего, любое двузначное число, переставьте в нем цифры и вычтите большее число из меньшего. Скажите теперь мне только одну цифру полученной разности, и я скажу вам тотчас другую.

3. Возьмите, не говоря ничего мне, число из трех или более цифр, разделите его на 9 и скажите мне только остаток, который получится от такого деления. Зачеркните теперь во взятом вами числе какую-либо цифру (но не нуль) и опять скажите мне остаток от деления на 9 числа, полученного после зачеркивания цифры, и я тотчас назову зачеркнутую вами цифру.

4. Напишите число с пропущенной цифрой, и я тотчас вставлю туда такую цифру, что число точно разделится на 9.

5

КРУГОВЫЕ ЧИСЛА

Число 142 857 отличается многими замечательными свойствами. Если его умножать на последовательные числа 2, 3, 4, 5 и 6, то полученные произведения будут

состоять из тех же цифр, что и самое число, только переставленных в круговом порядке. Другими словами: все эти произведения можно получить из представленного здесь круга, читая все числа подряд, в направлении движения часовой стрелки, но каждый раз начиная с другой цифры:

$$2 \times 142\ 857 = 285\ 714$$

$$3 \times 142\ 857 = 428\ 571$$

$$4 \times 142\ 857 = 571\ 428$$

$$5 \times 142\ 857 = 714\ 285$$

$$6 \times 142\ 857 = 857\ 142$$

$$7 \times 142\ 857 = 999\ 999$$

$$8 \times 142\ 857 = 1\ 142\ 856$$

При умножении числа на 7 получается, как видим, шесть девяток, при умножении же на 8 получается уже семизначное число 1 142 856. Это последнее замечательно тем, что, приложив его первую цифру (1) к последней (6), получим опять данное число 142 857. Вслед за этим умножения на дальнейшие числа дают тот же результат, т. е. мы получаем опять числа, написанные цифрами 1, 4, 2, 8, 5, 7, и в указанном круговом порядке, если в получаемых семизначных числах будем первую цифру переносить назад и прибавлять к последней. В самом деле:

$$9 \times 142\ 857 = 1\ 285\ 713 \quad (285\ 714)$$

$$10 \times 142\ 857 = 1\ 428\ 750 \quad (428\ 571)$$

$$11 \times 142\ 857 = 1\ 571\ 427 \quad (571\ 428)$$

$$23 \times 142\ 857 = 3\ 285\ 711 \quad (285\ 714)$$

$$89 \times 142\ 857 = 12\ 714\ 273.$$

Здесь опять следует отметить, что, умножая на 89, мы получаем уже 8-значное число, но если в нем две первые цифры (12) прижать к двум последним (73), то опять получим число, состоящее из тех же цифр, что и взятое начальное, но написанное в ином порядке, а именно: 714 285. Точно так же:

$356 \times 142\ 857 = 50\ 857\ 092$ (получаем число 857 142, если приложим 50 к 092).

Что же за «особенное» такое число 142 857 и в чем секрет его особенности?

6

МГНОВЕННОЕ УМНОЖЕНИЕ

Если вы в достаточной степени внимательно отнеслись к предыдущей задаче и усвоили свойства повторяемости одних и тех же цифр, которыми обладают некоторые числа, то это доставит вам возможность производить над числами известные действия, которые для непосвященного покажутся прямо поразительными. Так, например, вы можете кому-либо предложить следующее:

Я пишу множимое, а вы подписываете под ним какой хотите множитель из двух или трех цифр, и я тотчас же напишу вам произведение этих чисел, начиная от левой руки к правой.

7

ЧИСЛОВЫЕ КУРЬЕЗЫ

В задачах о некоторых особенных случаях умножения мы уже показали, что легко получить и запомнить результаты некоторых перемножений. Очень легко также запомнить квадраты таких чисел, как 11, 111, 1111 и т. д. А именно:

$$11^2 = 121; \quad 111^2 = 12\ 321; \quad 1\ 111^2 = 1\ 234\ 321 \text{ и т. д.}$$

Нетрудно убедиться, что эти полученные от возмещения в квадрат числа: 121, 12 321, 1 234 321, 123 454 321 и т. д. в свою очередь отличаются любопытными свойствами. Так, рассматривая сумму их цифр,

замечаем прежде всего, что

$$\begin{aligned} & 1 + 2 + 1 = 4 = 2^2 \\ & \quad 1 + 2 + 3 + 2 + 1 = 9 = 3^2 \\ & \quad \quad 1 + 2 + 3 + 4 + 3 + 2 + 1 = 16 = 4^2 \\ & 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 25 = 5^2 \\ & \text{и т. д.} \end{aligned}$$

Кроме того, каждое из этих чисел можно представить в виде нижеследующих интересных по форме неправильных дробей:

$$121 = \frac{22 \times 22}{1 + 2 + 1}; \quad 12321 = \frac{333 \times 333}{1 + 2 + 3 + 2 + 1};$$

$$1234321 = \frac{4444 \times 4444}{1 + 2 + 3 + 4 + 3 + 2 + 1};$$

$$123454321 = \frac{55555 \times 55555}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1}$$

и т. д.

8

О ЧИСЛАХ 37 И 41

Число 37 обладает многими любопытными свойствами. Так, умноженное на 3 и на числа, кратные 3 (до 27 включительно), оно дает произведения, изображаемые одной какой-либо цифрой:

$$\begin{aligned} 37 \times 3 &= 111; & 37 \times 6 &= 222; & 37 \times 9 &= 333; \\ 37 \times 12 &= 444; & 37 \times 15 &= 555; & 37 \times 18 &= 666; \\ 37 \times 21 &= 777; & 37 \times 24 &= 888; & 37 \times 27 &= 999. \end{aligned}$$

Произведение от умножения 37 на сумму его цифр равняется сумме кубов тех же цифр, т. е.:

$$37 \times (3 + 7) = 3^3 + 7^3 = 370.$$

Если в числе 37 взять сумму квадратов его цифр и вычтешь из этой суммы произведение тех же цифр, то

опять получим 37:

$$(3^2 + 7^2) - 3 \cdot 7 = 37.$$

Но едва ли не самым интересным свойством числа 37 является то, что некоторые кратные ему числа при круговой перестановке входящих в них цифр дают опять-таки числа, кратные 37. Например:

$$259 = 7 \times 37$$

$$592 = 16 \times 37$$

$$925 = 25 \times 37$$

То же самое верно относительно чисел 185, 518, 851 и чисел 296, 629, 962. Все эти числа состоят из тех же цифр, только переставляемых в круговом порядке, и все они кратны 37.

Подобным же свойством отличаются и некоторые числа, кратные 41. Так, числа:

17589; 75891; 58917; 89175 и 91758, как

легко проверить, все кратны 41, и каждое получается из предыдущего путем только одной круговой перестановки входящих в число цифр.



ОТВЕТЫ НА „ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА“

4

1. Например, если взято сначала число 845, то $845 - 548 = 297$; $297 : 9 = 33$, т. е. разнице между первой и последней цифрой взятого числа, умноженной на 11.

Чтобы доказать это правило для всякого трехзначного числа, в котором первая и последняя цифры различны, обозначим через a , b и c соответственно цифры сотен, десятков и единиц числа. Тогда взятое число есть

$$100a + 10b + c,$$

а написанное наоборот:

$$100c + 10b + a.$$

Вычитая одно из другого и деля на 9, имеем:

$$\frac{100a + 10b + c - (100c + 10b + a)}{9} = \frac{99(a - c)}{9} = 11(a - c).$$

Итак, какое бы трехзначное число ни написал кто-либо, вы, взяв разность между крайними цифрами и помножив ее на 11, тотчас говорите частное, которое получится от деления на 9 разности между взятым числом и тем же числом, написанным наоборот.

2. Если кто скажет вам любую одну цифру, то другая будет дополнительная сказанной до 9. Так что, если кто-либо скажет вам, после того как вычтет одно число из другого, что одна цифра разности 6, то вы тотчас ему говорите, что другая есть 3 и т. д. Доказательство этого настолько легко, что читатель справится с ним сам без затруднений.

3. Из первого остатка надо вычесть второй остаток; если же он больше, то к первому остатку надо прибавить девять и из полученной суммы вычесть второй остаток, тогда всегда и получится зачеркнутая цифра. Читатель легко может доказать это сам.

4. Пусть, например, кто-либо напишет с пропуском ряд цифр 728 57. Тогда, отбрасывая от суммы цифр все девятки, какие возможно, получаем в остатке 2, но $9 - 2 = 7$. Значит, на пустое место надо поставить цифру 7.

5

Ключ к уяснению всех особенностей этого числа дает то именно якобы «исключение», которое нарушает круговой порядок, а именно, произведение $7 \times 142\,857 = 999\,999$.

Число 142 857 есть, как оказывается, период дроби $\frac{1}{7}$, если ее представить в виде десятичной дроби.

Совершенно теми же свойствами будет отличаться всякий другой «полный» или «совершенный период», т. е. период, получаемый от обращения в десятичную простой дроби вида $\frac{1}{p}$ (где p есть первоначальное число), и притом такой период, что число его цифр равно на единицу меньше, чем показывает число знаменателя данной простой дроби.

Таким образом, свойствами числа 142 857 будет обладать $\frac{1}{17} = 0,(0\,588\,235\,294\,117\,647)$. В самом деле: $2 \times 0\,588\,235\,294\,117\,647 = 1\,176\,470\,588\,235\,294$, т. е. получаем число, написанное теми же цифрами, но в ином круговом порядке.

И точно так же:

$$7 \times 0\,588\,235\dots = 4\,117\,647\,058\,823\,529,$$

в то время, как

$$17 \times 0\,588\,235 = 9\,999\,999\,999\,999\,999.$$

Точно такими же свойствами будет отличаться период дроби $\frac{1}{29} = 0,(0\,344\,827\,586\,206\,896\,551\,724\,137\,931)$, в котором 28 цифр.

6

В самом деле, вы напишете как множимое период дроби $\frac{1}{7}$, т. е. число 142 857, о котором мы говорили в предыдущей задаче. Предположим, что другой потребует, чтобы вы это число умножили, например, на 493.

Дело в сущности сводится к тому, что вы это число 493 мысленно умножаете на $\frac{1}{7}$, а затем мысленно же обращаете в периодическую дробь, что при свойствах известного вам периода (142 857) совсем не трудно. Поэтому, глядя на число 493, вы мысленно делите его на семь и получаете $\frac{493}{7} = 70\frac{3}{7}$. Следо-

вательно, вы пишете 70 как две первые цифры искомого произведения (пишете слева направо).

Теперь остается $\frac{3}{7}$ (т. е. $\frac{3}{7} \times \frac{1}{7}$), иначе говоря, 3, умноженное на период 142 857, и вся задача заключается только в том, чтобы определить первую цифру, с которой надо начинать писать этот период в круговом порядке. Рассуждаем так:

Единицы множимого 7 на множитель 3 дают в произведении 21. Значит, последняя цифра в искомом произведении должна быть 1, а следовательно, первой в периоде придется ближайшая следующая, т. е. 4 (или находим 4, делим 3 на 7). Итак, пишем (после 70) еще цифры 4 285, а от 71, которые должны бы стоять на конце, надо отнять те 70, что написаны в начале (сравните с умножением $89 \times 142\ 857$ в предыдущей задаче). Это даст две последние цифры искомого произведения: 01. Итак, искомое произведение есть 70 428 501.

Все это можно (при усвоении сущности задачи) проделать весьма быстро. И когда ваш собеседник, непосредственным умножением проверив верность вашего ответа, предложит опять взятое вами число (142 857) умножить сразу, например, на 825, вы опять рассуждаете точно так же:

$$\frac{825}{7} = 117\frac{6}{7} \text{ и пишете } 117.$$

Так как $6 \times 7 = 42$, то последняя цифра искомого произведения будет 2; значит, круговую последовательность чисел периода надо начинать с непосредственно за 2 следующей цифры, т. е. с 8, и вы пишете (за 117) 857; дальше должны идти цифры периода 142, из них надо отнять 117, и вы пишете еще три цифры 025. Получаете:

$$142\ 857 \times 825 = 117\ 857\ 025.$$

И слава ваша, как «необыкновенного счетчика», пожалуй, упрощается!

Вот еще пример: 142 857 надо умножить на 378.

$$\frac{378}{7} = 54 = 53\frac{7}{7}, \text{ пишем } 53.$$

7, умноженное на период, дает 6 девяток. Вычитаем мысленно 53 из 999 999 и результат приписываем за 53; получаем:

$$53\ 999\ 946.$$





Толовошки



ГОЛОВОЛОМКИ

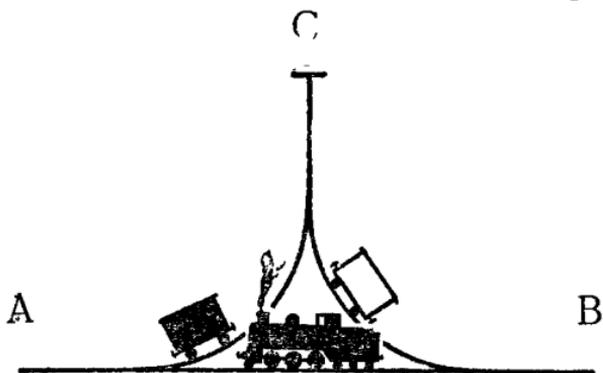
1

Квадрат разбит на 36 равных клеток. В каждой клетке расположены цифры (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Каждая цифра повторяется 4 раза. Предлагается разделить площадь квадрата на четыре равные части так, чтобы в каждой части было по 9 различных цифр.

Как это сделать?

4	9	1	7	3	2
3	5	4	8	7	6
8	1	7	2	6	1
5	6	5	3	8	9
2	9	1	4	7	5
6	4	8	2	9	3

Представьте себе железнодорожный путь, уложенный в виде криволинейного треугольника, как это показано на рисунке. Такой треугольник очень часто встречается на железнодорожных станциях где-нибудь вблизи от паровозного депо. Им пользуются для того, чтобы повернуть паровоз на 180° : если паровоз шел,



например, в какую-либо сторону тендером вперед, то такой треугольник позволяет ему повернуться и пойти в том же направлении, но уже трубой вперед. Вдумавшись в схему движения паровоза по треугольнику, нетрудно убедиться, что эта цель вполне достигается после захода паровоза в тупичок, расположенный в вершине *C*.

Значительно более трудной и требующей сообразительности является другая задача с этим же треугольником.

Вы видите на рисунке, что на кривой *AC* стоит черный вагон, а на кривой *BC* — белый. На участке же *AB* стоит паровоз. Требуется с помощью паровоза переставить вагончики: черный на место белого, а белый на место черного. Задача эта кажется нетрудной, если не учитывать одного, весьма существенного условия. Это условие состоит в том, что в тупичке,

расположенном в вершине C , помещается по длине только один вагончик (либо белый, либо черный); паровоз же поместиться в нем не может.

Попробуйте при этом условии решить задачу.

3

Эту фигуру надо тремя прямыми линиями разрезать на такие части, чтобы из них можно было сложить

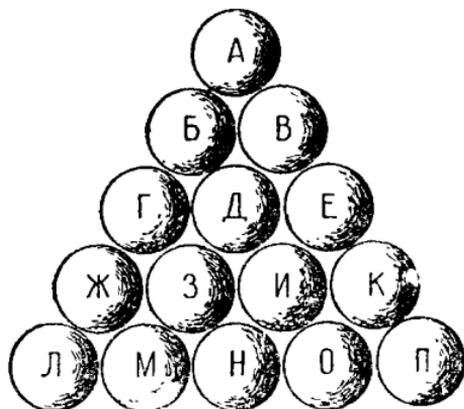


правильную звезду, внутри которой **получился бы** силуэт животного.

4

Бильярдные шары от 1 до 15 нужно уложить в треугольник таким образом, чтобы суммы очков каждой из четырех указанных ниже групп шаров были одинаковы, а именно:

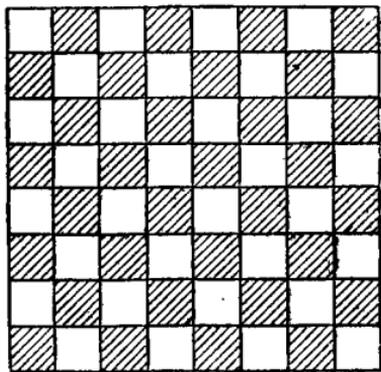
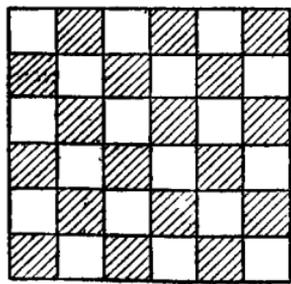
- 1) $A + B + \Gamma + \mathcal{K} + \mathcal{L} = A + B + E + K + \Pi = \mathcal{L} + M + N + O + \Pi,$
- 2) $B + D + \mathcal{Z} + M = B + D + H + O = \mathcal{K} + \mathcal{Z} + H + K,$
- 3) $\Gamma + E + H = A + \mathcal{L} + \Pi = D + \mathcal{Z} + H,$
- 4) $\mathcal{K} + M = B + B = K + O$



и чтобы отношение двух отдельных сумм в приведенных группах было равно отношению чисел шаров, эти группы составляющих. Как следует для этого расположить шары?

5

Требуется из двух шахматных досок, из которых одна в 64 клетки, а другая — в 36 клеток, составить одну шахматную доску с $10 \times 10 = 100$ клетками; при этом каждую из данных досок разрешается разрезать не более чем на две (какие угодно) прямолинейные части.



6

Поезд *Б* приближается к станции железной дороги, но его нагоняет быстрее идущий поезд *А*, который необходимо пропустить вперед.

Ветка

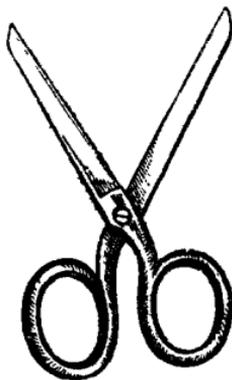


У станции от главного пути отходит боковая веточка, куда можно отвести на время вагоны с главного пути, но веточка эта настолько коротка, что на ней не помещается весь поезд *Б*.

Спрашивается, как все-таки пропустить поезд *А* вперед?

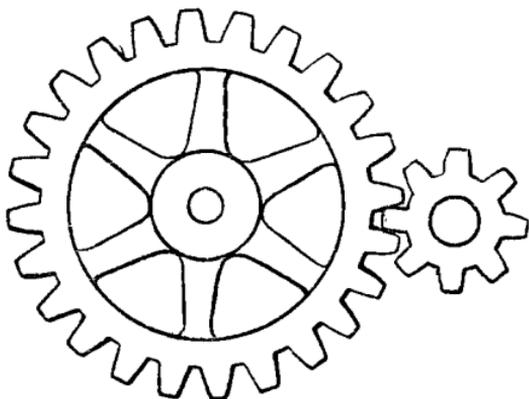
7

Как по-вашему, какую ошибку допустил художник, нарисовавший эти ножницы?



8

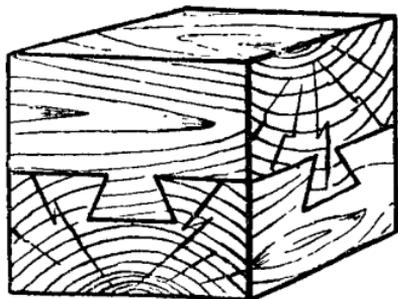
Шестеренка с 8 зубцами сцеплена с колесом, имеющим 24 зубца. При вращении шестеренка обходит круг большого колеса.



Спрашивается, сколько раз обернется шестеренка вокруг своей оси за то время, пока она успеет сделать один полный оборот вокруг большой зубчатки?

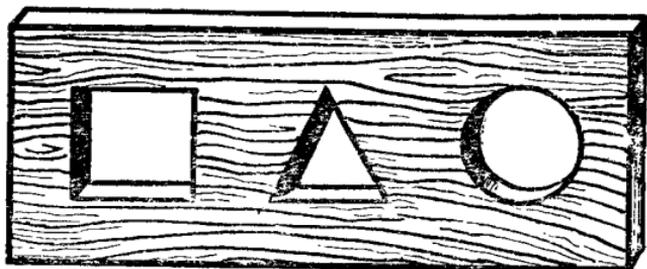
9

Вы видите здесь деревянный куб, сделанный из двух кусков дерева: верхняя половина куба имеет выступы, входящие в выемки нижней части. Но обратите внимание на форму и расположение выступков и объясните, как ухитрился столяр соединить эти два куска.



10

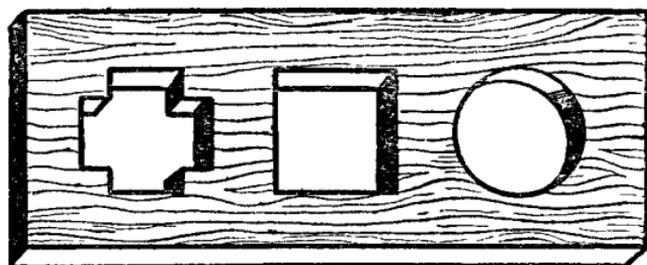
Перед вами дощечка с тремя отверстиями: квадратным, треугольным и круглым. Может ли существовать



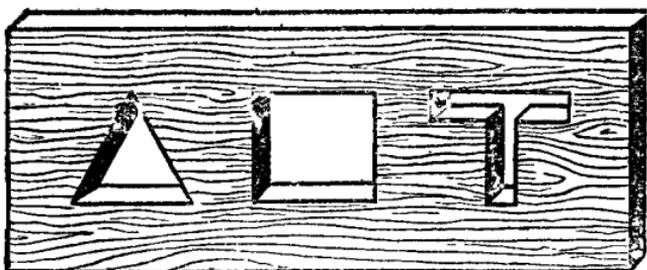
одна затычка такой формы, чтобы закрывать все эти отверстия?

11

Еще задача в том же роде: существует ли одна затычка для этих трех отверстий?



И для этих трех?



12

Запаситесь двумя монетами — 5-копеечной и 2-копеечной. На листке бумаги сделайте кружок, в точности равный окружности 2-копеечной монеты, и аккуратно вырежьте его.

Как вы думаете: пролезет пятак через эту дыру? Здесь нет подвоха: задача подлинно геометрическая.

13

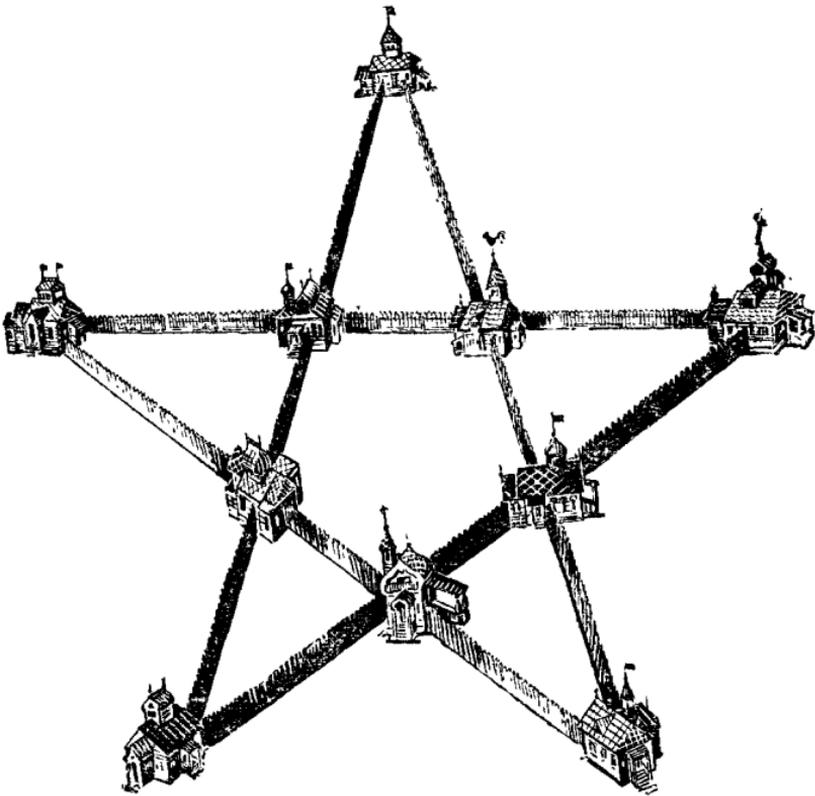
Вокруг озера выстроены четыре дачи, а поближе к берегу — четыре коровника. Владельцы дач хотят соорудить сплошной забор так, чтобы озеро было закрыто от коров, но чтобы в то же время оно было доступно для дачников, желающих купаться.



Исполнимо ли это желание? Если исполнимо, то как надо построить забор, чтобы он имел наименьшую длину и, следовательно, обошелся по возможности дешевле?

14

Царь Горох — дело происходило при нем — пожелал построить 10 теремов, соединенных между собою крепкими стенами; стены должны тянуться 5 прямыми линиями с 4 теремами на каждой линии.



Придворный зодчий представил царю план, который вы видите здесь на рисунке.

Но царь остался недоволен этим планом: ведь при таком расположении можно подойти извне к любому

терему, а царю хотелось, чтобы если не все, то хоть один или два терема были защищены стенами от нападения извне.

Зодчий возразил, что нельзя удовлетворить это желание, раз 10 теремов должны быть расположены по условию по 4 на каждом из 5 заборов. Но царь настаивал на своем.

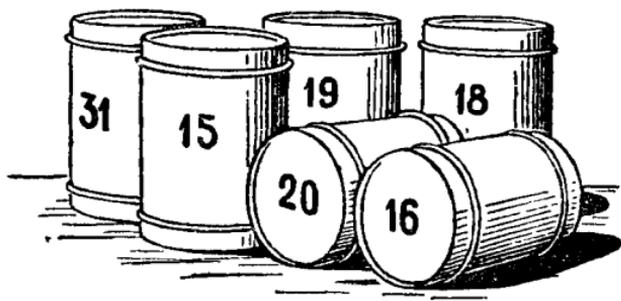
Долго ломал зодчий голову над этой задачей и, наконец, разрешил ее.

Может быть, и вы попробуете найти такое расположение 10 теремов и 5 соединяющих их прямых заборов?

15

В магазин доставили 6 бочек керосина. На этом рисунке обозначено, сколько ведер было в каждой бочке.

В первый же день нашлось два покупателя —



два колхоза: один купил целиком две бочки, другой три, причем первый купил вдвое менее керосина, чем второй. Не пришлось даже раскупоривать бочек.

К вечеру в магазине из 6 бочек осталась всего одна. Какая?

16

Вы, без сомнения, умеете считать на счетах и понимаете, что отложить на счетах 25 рублей — задача очень легкая.

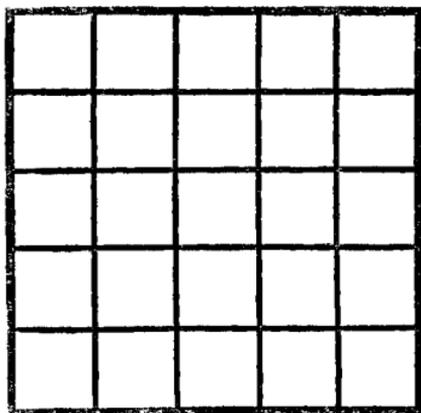
Но та же задача станет замысловатее, если вам поставят условие: сделать это так, чтобы отодвинуть не 7 косточек, как обыкновенно, а 25 косточек.

Попробуйте, в самом деле, выразить на счетах сумму в 25 рублей, отложив ровно 25 косточек.

Конечно, на практике так никогда не делается, но задача все же разрешима, и ответ довольно любопытен.

17

Сколько прямоугольников можете вы насчитать в этой фигуре?

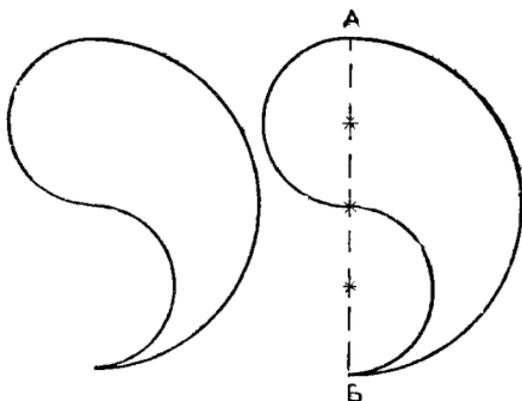


Не спешите с ответом. Обратите внимание на то, что спрашивается не о числе квадратов, а о числе прямоугольников вообще — больших и малых, какие можно насчитать в этой фигуре.

18

Вот видите на рисунке широкую запятую.

Она построена очень просто: на прямой AB описан полукруг и затем на каждой половине линии AB описаны полукруги — один вправо, другой влево.



Задача состоит в том, чтобы разрезать эту фигуру одной кривой линией на две совершенно одинаковые части.

Фигура эта интересна еще и тем, что из двух таких фигур можно составить круг. Как?

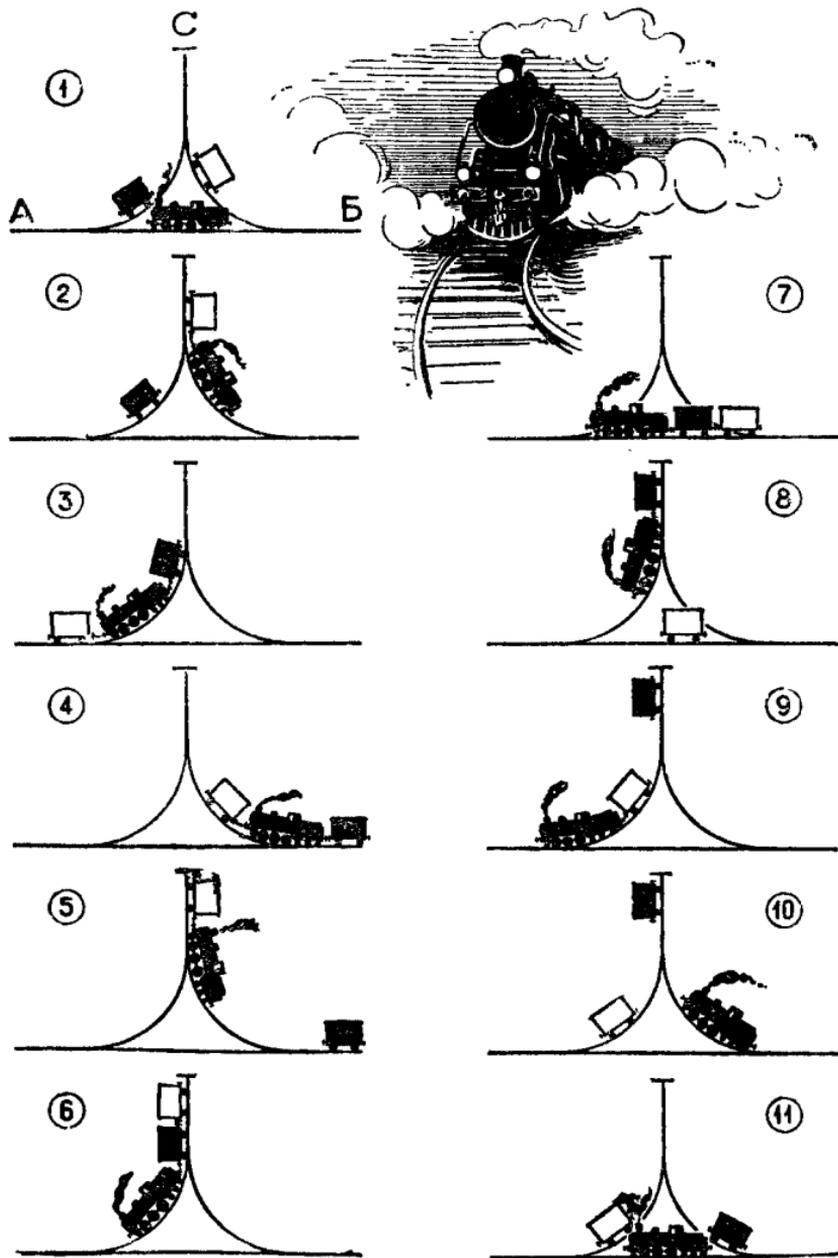




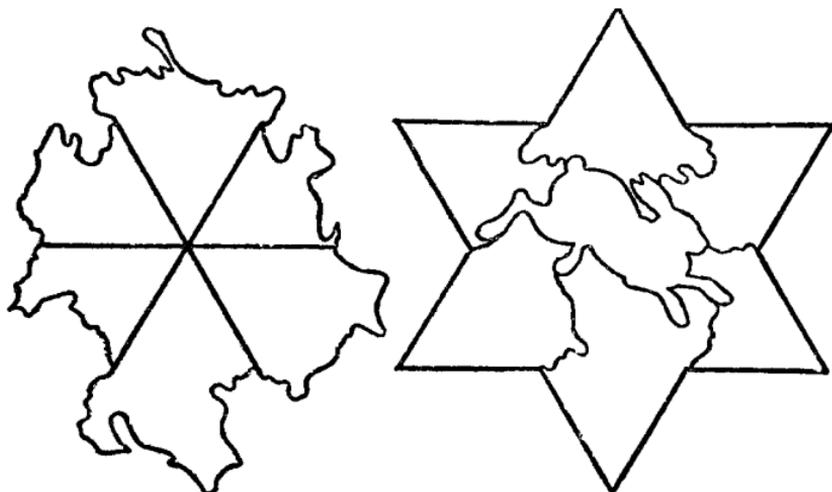
**ОТВЕТЫ
НА „ГОЛОВОЛОМКИ“**

1

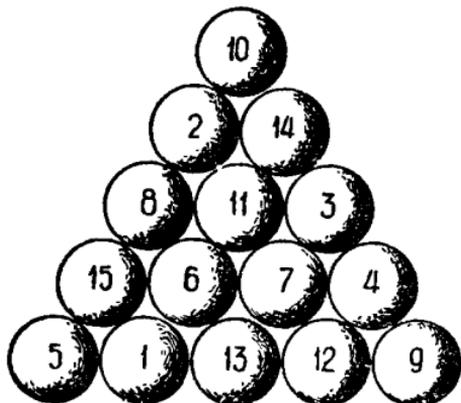
4	9	1	7	3	2
3	5	4	8	7	6
8	1	7	2	6	1
5	6	5	3	8	9
2	9	1	4	7	5
6	4	8	2	9	3

2

3



4



Сумма очков на 15 шарах равна 120.

Обозначим сумму очков группы по 5 шаров через x ; тогда $A + B + Г + Ж + Л + A + B + E + K + П + Л + M + H + O + П = 3x$, но $A + Л + П = Д + З + И$ (по условию). Отсюда следует, что

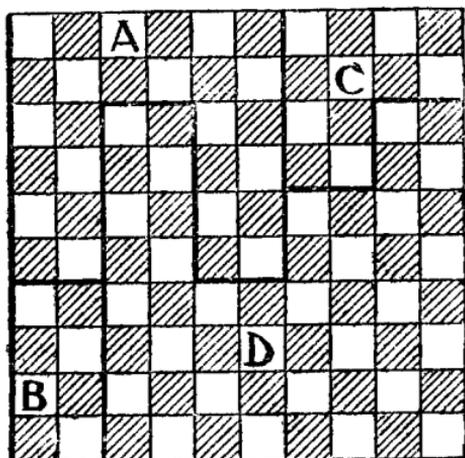
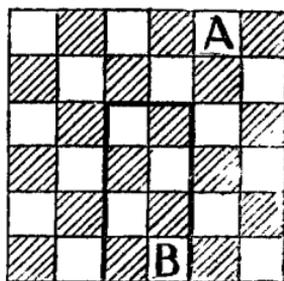
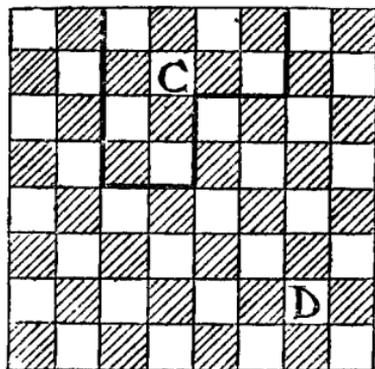
$$3x = 120; x = 40.$$

Согласно условию задачи, суммы очков в группах, состоящих из 4, 3 и 2 шаров, должны быть соответственно равны 32, 24 и 16.

(Задача эта допускает несколько решений.)

5

Прежде всего малая доска (с 6×6 клетками) разрезается на две части A и B , из которых B представляет собой прямоугольник с 2×4 клетками, взятыми из двух центральных рядов.



Затем другая доска (с 8×8 клетками) разрезается тоже на две части C и D , из которых C представляет собой два сложенных вместе прямоугольника (2×4 и 2×2).

После этого четыре части A , B , C , D складываются так, как это показано на рисунке, и тогда получается, действительно, квадрат, содержащий 100 клеток.

6

Поезд *Б* идет по главному пути и переходит весь за начало боковой ветки. Затем поезд *Б* идет задним ходом на это ответвление и оставляет там столько вагонов, сколько умещается, а остальная часть поезда *Б* вместе с паровозом уходит опять вперед, за начало веточки. Затем пропускают поезд *А* и, как только он весь пройдет за начало ветки, к последнему его вагону прицепляют оставшиеся на веточке вагоны поезда *Б*, и поезд *А* сводит эту часть поезда *Б* с веточки вперед. Затем поезд *А* пускают назад — влево от начала веточки — и оставляют там вагоны от поезда *Б*. Затем другая часть поезда *Б* (с паровозом) идет задним ходом и становится на веточку, открывая свободный путь для поезда *А*. Он мчится дальше, а паровоз поезда *Б* с несколькими передними вагонами опять выходит на главный путь, прицепляет стоящую влево от начала веточки часть своего поезда и следует за поездом *А*.

7

Он нарисовал слишком большой угол между острями. Такие ножницы нельзя закрыть.

8

Если вы думаете, что шестеренка обернется три раза, то ошибаетесь: она сделает не три, а четыре оборота.

Чтобы наглядно уяснить себе, в чем тут дело, положите перед собою на гладком листке бумаги две одинаковые монеты, например, два двугривенных, так, как показано на рисунке. Придерживая рукой нижнюю монету, катите по ее ободу верхнюю. Вы заметите неожиданную вещь: когда верхняя монета обойдет нижнюю наполовину и окажется внизу, она успеет сделать уже полный оборот вокруг своей оси; это будет видно по положению цифр

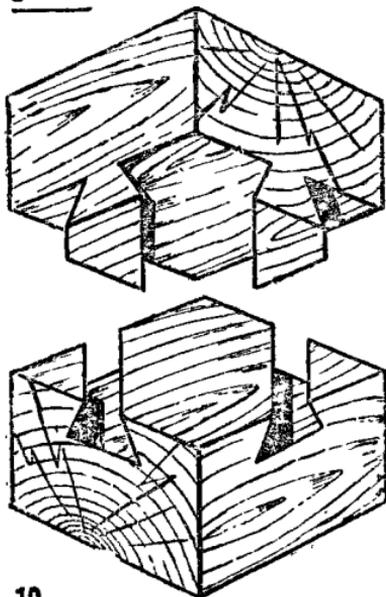


когда верхняя монета обойдет нижнюю наполовину и окажется внизу, она успеет сделать уже полный оборот вокруг своей оси; это будет видно по положению цифр

га монете. А обходя неподвижную монету кругом, монета наша успеет обернуться не один, а два раза.

Вообще когда тело, вертясь, движется по кругу, оно делает в действительности одним оборотом больше, чем нам кажется. По той же причине и наш земной шар, обходя вокруг солнца, успевает обернуться вокруг своей оси не 365 с четвертью, а 366 с четвертью раз, если считать обороты не по отношению к солнцу, а по отношению к звездам. Вы понимаете теперь, почему звездные сутки короче солнечных.

9

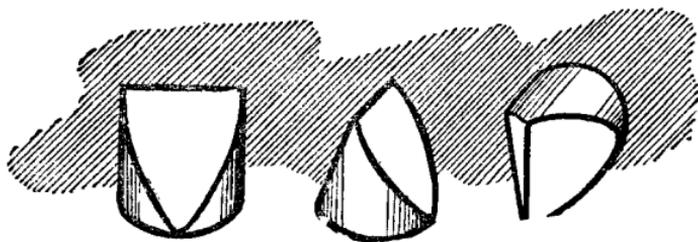


Ларчик открывается очень просто, как видно из чертежа.

Все дело только в том, что выступы и углубления идут не крестом, как невольно кажется при рассматривании готовой вещи, а параллельно, в косом направлении. Такие выступы очень легко сбоку вдвинуть в соответствующие выемки.

10

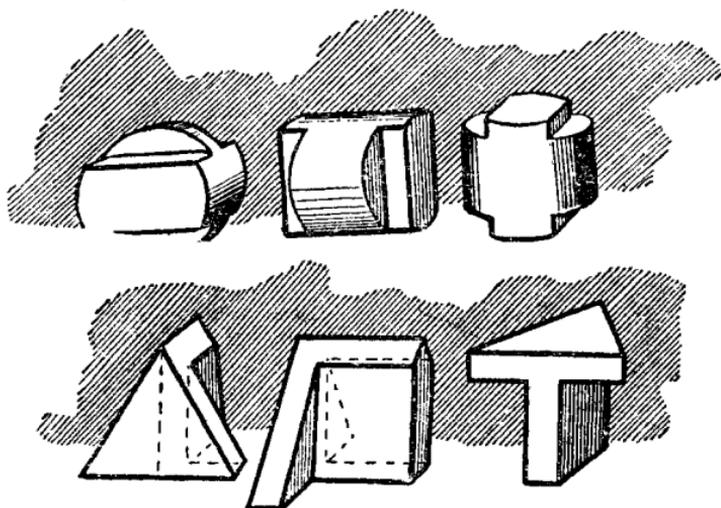
Нужная в данном случае затичка существует. Она имеет форму, показанную на рисунке. Легко видеть, что одна такая



затычка действительно может закрыть и квадратное, и треугольное, и круглое отверстие.

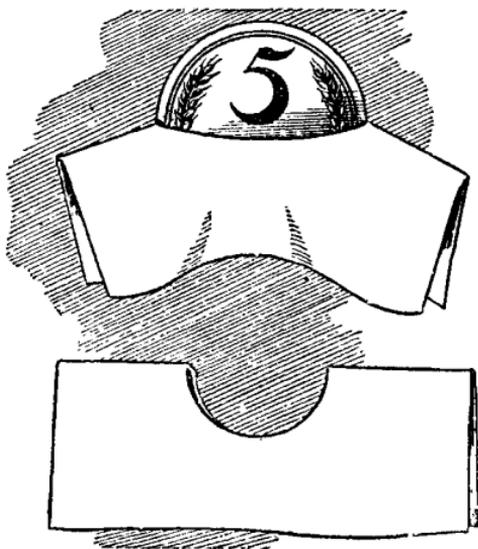
11

Существуют и такие затычки: вы можете видеть их с трех сторон на рисунке.



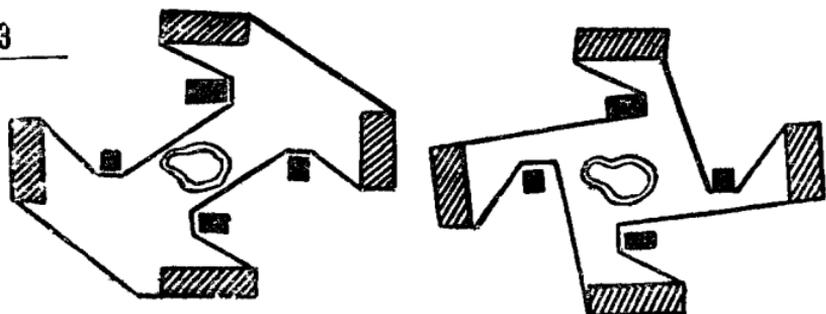
12

Как ни странно, но продеть пятак через такое маленькое отверстие вполне возможно. Надо только суметь взяться за это дело. Бумажку изгибают так, что круглое отверстие вытягивается в прямую щель (см. рисунок); через эту щель и проходит пятак.



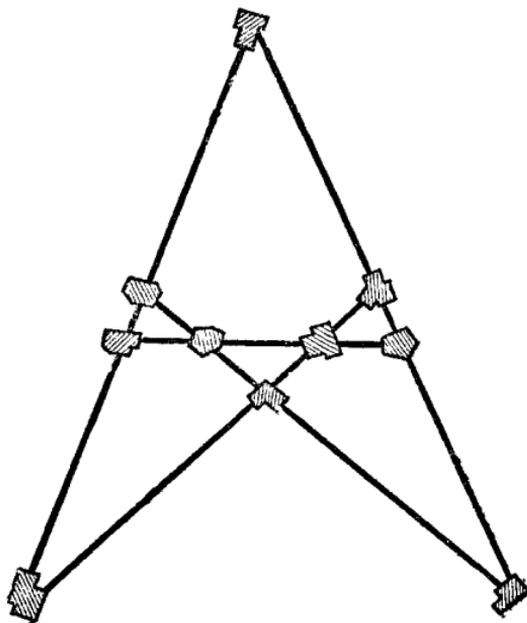
Геометрический расчет поможет понять этот на первый взгляд замысловатый трюк. Диаметр двухкопеечной монеты — 18 мм; окружность ее, как легко вычислить, равна 56 мм (с лишком). Длина прямой щели должна быть, очевидно, вдвое меньше окружности отверстия и, следовательно, равна 28 мм. Между тем поперечник пятака всего 25 мм; значит, он может как раз пролезть через 28-миллиметровую щель, даже принимая в расчет его толщину ($1\frac{1}{2}$ мм).

13



Забор можно по-строить двойко. Вот рисунок, показывающий направление ограды.

Забор, построенный по второму плану, короче и, следовательно, дешевле.



14

Вот единственное расположение, при котором два терема безопасны от нападения извне.

Вы видите, что 10 теремов расположены здесь, как требовал царь Горох, по четыре на каждой из пяти прямых стен.

15

Первый покупатель купил 15-ведерную и 18-ведерную бочки. Второй — 16-ведерную, 19-ведерную и 31-ведерную. В самом деле:

$$15 + 18 = 33$$

$$16 + 19 + 31 = 66,$$

т. е. второй покупатель приобрел вдвое больше керосина, чем первый.

Осталась непроданной 20-ведерная бочка.

Это единственный возможный ответ. Другие сочетания не дают требуемого соотношения.

16

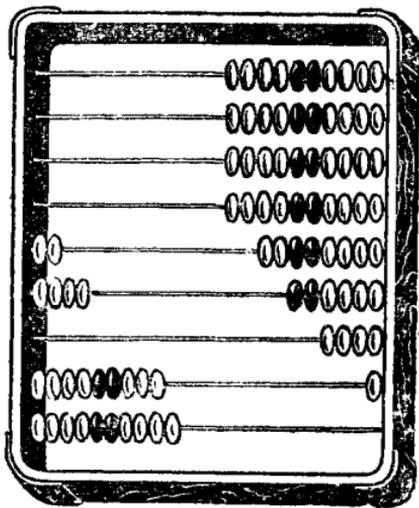
Двадцать пять рублей можно отложить на счетах 25-ю косточками следующим образом (см. рисунок):

В самом деле: здесь отложено

$$20 \text{ руб.} + 4 \text{ руб.} + 90 \text{ коп.} + 10 \text{ коп.} = 25 \text{ руб.}$$

Число же косточек

$$2 + 4 + 9 + 10 = 25.$$

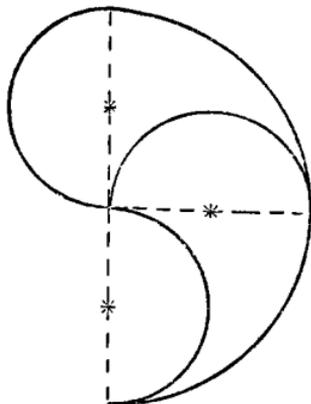


17

Различно расположенных прямоугольников в этой фигуре можно насчитать 225.

18

Решение видно из прилагаемого чертежа:



Обе части разделенной «запятой» равны между собой, потому что составлены из одинаковых частей.





Задать
и решить

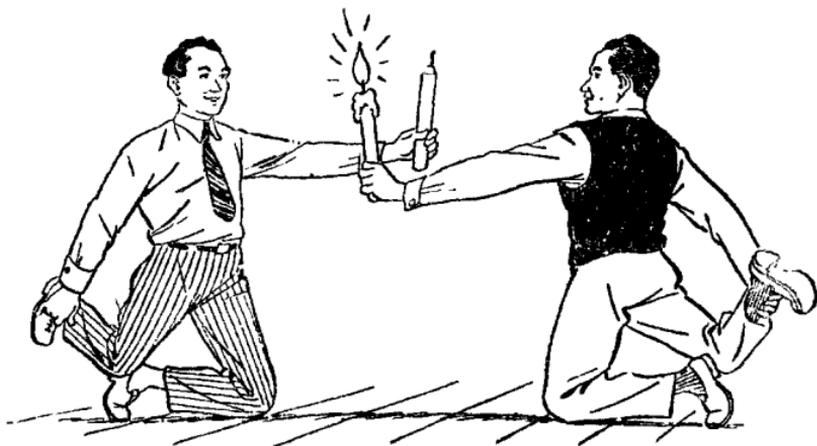


В этом отделе помещен ряд шуток. На первый взгляд каждая из них легко разрешима. Но на деле это «то, чего сделать нельзя» или же очень трудно.

1

НАПРАСНАЯ ПОШЫТКА

Спросите ваших товарищей, смогут ли двое из них, стоя на коленях друг перед другом, налить один другому воды в кружку или зажечь свечу. Желаящие, конечно, найдутся. Поставьте на колени одного против другого на таком расстоянии, чтобы их вытянутые руки касались одна другой. Дайте одному из них в



левую руку горящую свечу, а другому — незажженную. Правыми же руками предложите им поднять правые ноги от пола, как это показано на рисунке. Теперь, стоя на левом колене, пусть попробуют они зажечь одну свечу о другую.

Сделать это им не удастся, так как оба они будут находиться в неустойчивом равновесии. Стоит лишь им поднять ногу, как исчезает часть плоскости опоры, и для сохранения равновесия надо, чтобы линия центра тяжести тела все время проходила через маленькую площадь, занимаемую только коленом ноги. Едва один захочет приблизить свечу к другому, он, естественно, потеряет равновесие и, боясь упасть, инстинктивно отклонится назад.

Так им и не удастся зажечь свечу, несмотря на заманчивую простоту задания.

2

ВСТАНЬТЕ СО СТУЛА

Посадите кого-либо из желающих на стул так, чтобы он держал туловище прямо, касаясь спинки стула, и не пододвигал ног под сиденье стула.

Теперь попросите его встать, не меняя положения ног и не нагибая корпуса вперед. Никаким усилием мускулов не удастся ему встать со стула, пока он не пододвинет ног под сиденье или не подастся корпусом вперед.

Объясняется это законом равновесия тел. Центр тяжести туловища сидящего человека находится внутри тела, близ спинного хребта. Если мысленно провести отвесную линию из этой точки вниз, она пройдет под стулом, позади ступней. А чтобы человек мог стоять, линия эта должна проходить между ступнями. Таким образом, чтобы встать, надо центр тяжести, а следовательно и туловище, наклонить вперед или же пододвинуть ноги назад, чтобы подвести основание под центр тяжести. Обычно мы так и делаем, когда встаем со стула.

3**ПОДНЯТЬ ОДНУ НОГУ**

Объявите присутствующим, что вы можете поставить любого из них так, что он не поднимет своей ноги.

Желающего опровергнуть ваше заявление поставьте плотно к ровной стене так, чтобы пятки касались стены. Желательно, чтобы стена была без плинтуса. Если в комнате такой стены нет, то используйте для этого дверь, стенку шкафа и т. п. Предупредите, что никаких покачиваний тела быть не должно. При таком условии все его попытки поднять ногу будут безуспешны.

В таком положении никто не может поднять ногу, если не перенесет тяжести своего тела на другую ногу.

4**ТЯЖЕЛОЕ ВЕДРО**

Поставьте у стены ведро с водой и объявите, что поднять это ведро сможет только очень сильный человек. Когда объявится желающий, поставьте его на расстоянии в полшага от ведра, предложите захватить ведро руками, а головой упереться в стену. Затем предложите ему приподнять ведро и, не выпуская его из рук, плавно выпрямиться. Несмотря на все попытки, он не сможет сделать ни одного движения и останется как бы прилипшим к стене.

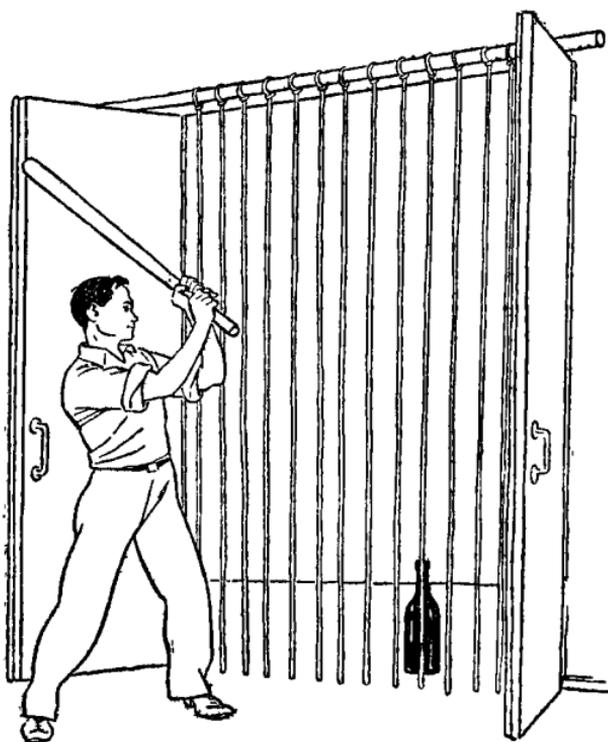
Этот опыт, как и предыдущие, основан на перемещении центра тяжести нашего тела. В указанном положении центр тяжести тела находится на одной отвесной линии, а площадь опоры — на другой. Поднимающий ведро не падает только потому, что упирается головой в стену. Подняться в этом случае можно только тогда, если поставить ведро на пол и опереться об него, т. е. подвести под центр тяжести точку опоры. Поднимая же ведро, он лишается возможности оттолкнуться от него. При достаточном развитии спинных

и шейных мышц можно выравняться и с ведром на весу, но для этого нужно сделать резкое и сильное движение.

5

ВЕРЕВОЧНАЯ СТЕНА

Навяжите на палку целый ряд длинных веревок и положите ее концами на обе створки раскрытой двери, как показано на рисунке. Нижние концы веревок должны почти касаться пола. Позади этой веревочной



стенной поставьте на пол ведро, бутылку, а если найдется, то еще какой-либо хрупкий предмет.

Предложите товарищам, особенно отличающимся физической силой, крепкими ударами палки разбить предмет через веревочную стену. На первый взгляд это кажется весьма легким делом, и охотников вызовется много. Но чем ожесточеннее будут

удары по веревочной преграде, кажущейся такой слабой, тем сильнее будет сопротивление. И под друж-

ный смех всех присутствующих «силачу» придется отказаться от исполнения предложенной ему «легкой» работы.

6

Неудача постигнет вашего товарища, если он вздумает, по вашему совету, встать спиной к стене так, чтобы пятки обеих ног касались стены, и поднять какой-нибудь предмет, лежащий у его ног на полу. При особенном старании сделать это он просто рискует стукнуть лбом об пол. Объяснять причину такого явления мы не будем, так как пришлось бы повторять то, что уже сказано.

7

Держите с вашим товарищем пари (и вы выиграете его наверное!) относительно того, что он не в состоянии перепрыгнуть через лежащую у его ног на полу соломинку при соблюдении двух незначительных (как кажется с первого взгляда) условий: совершенно не сгибать колен и вовсе не наклонять головы.

В чем тут дело и как объяснить такую несообразность? На это, мы полагаем, вы в состоянии ответить и сами.

8

ТРУДНАЯ ЗАДАЧА

Положив на пол пустую бутылку и поставив около нее две свечи, из которых одна зажжена, а другая — нет, вы должны сесть на бутылку и вытянуть обе ноги вперед.

Теперь ваша задача состоит в том, чтобы, оставаясь в таком положении и взявши в руки по свече, сблизить между собою эти свечи настолько, чтобы было возможно зажечь и другую свечу.

Оказывается, что сделать это далеко не так легко, как это может показаться с первого взгляда.

Трудность исполнения такой задачи объясняется тем, что в данном случае мы имеем дело с весьма неустойчивым равновесием человеческого тела.

Действительно, центр тяжести тела лежит, очевидно, выше точек опоры, а опорной поверхностью в данном случае служит весьма узкая площадь треугольника, одна вершина которого находится под бутылкой, а две другие — в месте прикосновения каблучков к полу.

9

НЕ МЕНЕЕ ТРУДНАЯ ЗАДАЧА

Обещайте вашему товарищу вкусную конфету, но при условии, если он достанет ее сам и притом прямо ртом, т. е. не дотрагиваясь до нее руками.



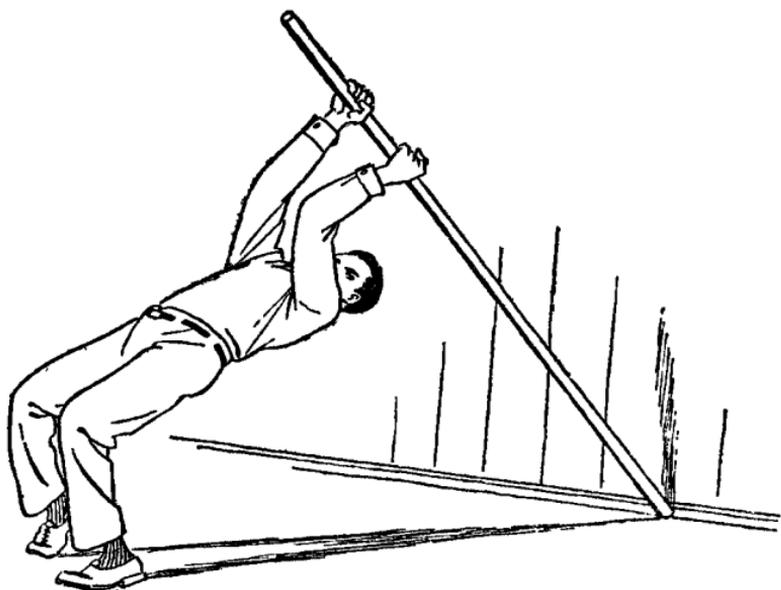
Для этого он должен занять на опрокинутом стуле положение человека, изображенного на рисунке, а конфета должна быть положена на спинку стула. При этом необходимо следить за тем, чтобы его колени были поставлены на поперечную

перекладину стула (если ее нет, то на верхние ножки стула), а руки его упирались бы в спинку стула как раз в том месте, над которым находится голова.

10

ДОСТАТОЧНО ЛИ ВЫ ЛОВКИ?

Если вы обладаете некоторою гибкостью и ловкостью, то попробуйте проделать следующее: поставив длинную и прочную палку в угол между стеною



и полом и держась за другой конец ее руками, поставитесь, упираясь ногами в пол, а руками — в палку, перевернуться так, чтобы ваша голова прошла внутри треугольника, образованного полом, палкою и вашим телом.

Как вы увидите, задача нелегкая, и она вам удастся только в том случае, если палка и обе ваши ноги будут служить сторонами равнобедренного треугольника.

11

ПЕРЕДВИНЬТЕ ПРОБКУ

Посадите кого-либо из товарищей на стул. Положите на пол, несколько впереди и влево от левой ноги сидящего, пробку. Предложите правой рукой передвинуть эту пробку, причем рука должна двигаться



снизу и вокруг левой ноги. Скользить по сиденью нельзя. Следите, чтобы товарищ сидел так, как посадили его вы. Сделать это оказывается не легко, но стоит наклонить стул вперед, и задача разрешится совсем просто.

12

СТРОПТИВАЯ ПРОБКА

Возьмите обыкновенную бутылку и маленькую пробку от какого-нибудь пузырька с лекарством и положите пробку в горлышко бутылки. Только и горлышко и пробка должны быть сухие и чистые. Попробуйте теперь вдунуть пробку в бутылку. Кажется, что сделать это очень легко, стоит только посильнее подуть на пробку. Но оказывается, что пробка вместо того, чтобы влететь в бутылку, будет тем быстрее вылетать из бутылки, чем сильнее вы на нее будете дуть. Подуйте тихо, и опять пробка вылетит обратно, только с меньшей силой.

Дело вот в чем. Понадающий в бутылку воздух сжимается и, стремясь выйти наружу, выталкивает пробку. Попробуйте поэтому сделать как раз обратное: держа перед собой горлышко бутылки, втяните с силой воздух в себя; этим вы разрежете воздух в бутылке, и давление наружного воздуха вгонит пробку в бутылку.

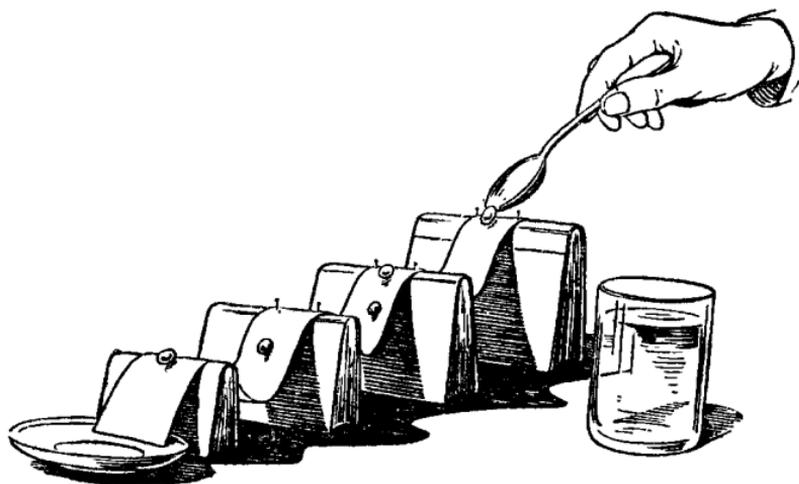
То же самое получается, если сначала нагреть бутылку над лампой или свечой: тогда холодная струя воздуха, выходящая из нашего рта, вгонит пробку в бутылку. Наконец, можно вдунуть пробку через какую-нибудь трубку, соломинку или макаронинку, если дуть через них на самую пробку. Повторяем, что внутри и пробка и бутылка должны быть совершенно сухие.

13

ПРЫГАЮЩАЯ МОНЕТА

Положите гривенник на стол и предложите взять его, не касаясь ни стола, ни монеты.

Для этого достаточно держать руку недалеко от монеты и сильно дунуть на нее на расстоянии 5 сантиметров. Воздух, сжатый вашим дуновением, поднимет монету и подбросит ее вам в руку. Удастся это не сразу, но после нескольких упражнений можно ловко проделывать этот фокус.



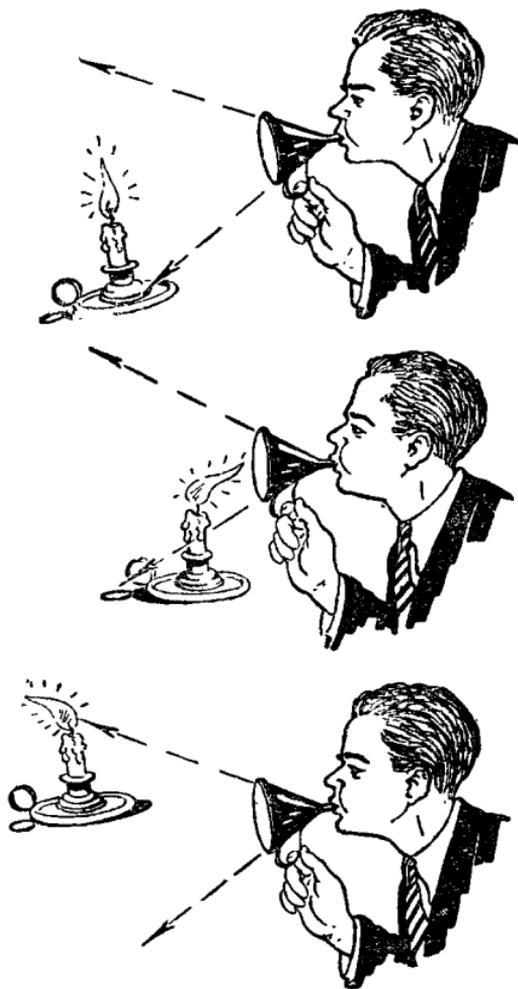
14

ПРЫГАЮЩИЕ КАПЛИ

Возьмите длинную полосу довольно толстой бумаги, закоптите ее или густо покройте порошком графита. Поставьте затем на стол, немного отступя друг от друга, корешками вверх, несколько книг разной ширины так, чтобы получилась лесенка. Приколите булавками или кнопками прокопченную бумагу к корешкам книг, пуская ее свободно между книг, чтобы получилась извилистая линия. У меньшей последней книги поставьте тарелку для воды и опустите в нее конец бумаги. Капните у корешка первой большой книги на бумагу одну за другой капли воды. Капли скатятся вниз и затем, благодаря приобретенной скорости, поднимутся на вторую книгу, снова скатятся, снова поднимутся, пока не упадут в тарелку. Капли, падая на вашу бумагу, покрытую конотью или графитом,

том, не растекаются, не смачивают бумагу, а остаются в форме шара.

Первые капли дождя, падающие на пыльную дорогу, отскакивают от нее, как мячик, не смачивая почвы. Капли, попавшие на раскаленную плиту, принимают также форму сплющенного шара, так как отделяются от накаливаемой поверхности быстро образующимся слоем водяных паров.



15

НЕ ВСЕГДА ЛЕГКО ТО, ЧТО КАЖЕТСЯ ЛЕГКИМ

Задуть свечу нет ничего легче, но попробуйте задуть ее через широкую воронку, дую в ее узкий конец, или через бумажную трубку, свернутую фунтиком. Если свеча у вас стоит как раз перед серединой трубки, задуть свечу оказывается невозможным. Пламя, несмотря на все ваши усилия, стоит попрежнему и даже не колеблется. Попробуйте поставить воронку так, чтобы пламя пришлось у края ее, и пламя сейчас же погаснет. Отчего это?

Вот что, в сущности, происходит: струи воздуха, выходящие изо рта, проходят через узкую часть воронки и рассеиваются в широкой ее части, потом идут уже по стенкам воронки и минуя пламя свечи. Если же пламя стоит вровень с краем воронки, то эта же струя воздуха задувает его. Этот опыт-фокус обыкновенно кажется очень интересным и странным.

16

САМЫЙ ПРОСТОЙ ФОНТАН

Все газы могут быть сжаты, в том числе и воздух.

Возьмите бутылку, наполненную наполовину водой; держите горлышко правой рукой, затыкая концом большого пальца отверстие бутылки.

Дуньте сильнее несколько раз подряд в бутылку, тщательно закрывая отверстие всякий раз, как перестаете дуть. Воздух сжимается в бутылке все более и, следовательно, все больше и больше давит на воду и выталкивает ее, как только вы ей дадите выход.

На момент отодвиньте слегка палец, чтобы освободить маленькую часть отверстия. Тонкая струйка воды тотчас же выбрасывается на большое расстояние от бутылки.



НЕСЖИГАЮЩИЙ ОГОНЬ

Как вы думаете, можно ли в бумаге вскипятить воду и даже сварить яйцо? Можно. Я вам сейчас это докажу. — С такими словами вы берете лист бумаги, отрываете от него тонкую полоску и для убедительности сжигаете ее. После этого оставшийся лист перегибаете пополам, затем еще раз пополам и т. д., чтобы бумага получила у вас форму воронки. Бумажную воронку вы вставляете в проволочное кольцо с ручками. В эту своеобразную кастрюлю вы наливаете немного воды и помещаете ее над горящей лампой или свечой. Как ни странно, но бумага не горит, а вода в ней закипает.

Когда вода закипит, туда можно положить яйцо.

Объясняется это тем, что все тепло, которое огонь дает бумаге, поглощается водой, и бумага воспламениться не может. Действию тепла подверглось только то место бумаги, которое соприкасается с водой, — иначе бумага загорелась бы.

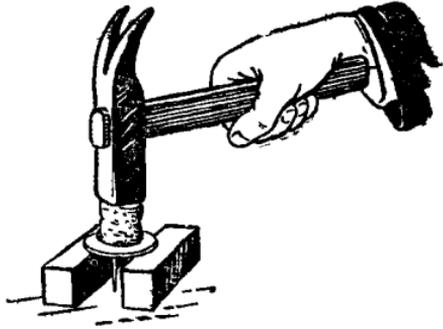
Этот опыт наглядно объясняет фокусы «факиров» и ловких смельчаков, которые опускают в расплавленный металл руку и вынимают ее оттуда без ожогов. Для этого рука предварительно опускается в воду.

ПРОТКНУТЬ ИГЛОЙ МЕДНУЮ МОНЕТУ

Положите на стол мелкую медную или десятикопеечную монету и предложите желающим проткнуть ее иглой. На первый взгляд это кажется невозможным, а между тем сделать это довольно легко и просто.

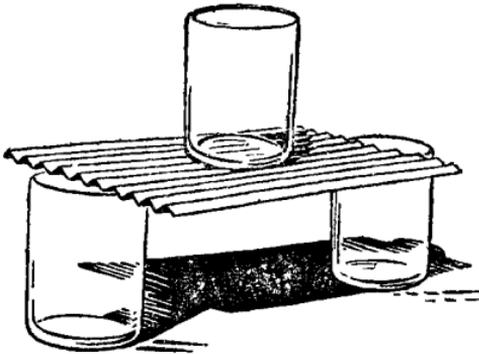
Проткните тонкую иглу в пробку так, чтобы снизу слегка выступало только острие, и откусите щипцами выступающую с верхней стороны пробки часть иглы. Затем положите монету и пробку с иглой на

сосновую доску или, еще лучше, на два кубика и несколько раз сильно ударьте молотком по пробке. Пробка не даст игле возможности ни согнуться, ни отклониться от вертикального направления, и она легко проткнет монету, так как сталь, из которой сделана игла, тверже меди и серебра.



19

СТАКАН НА БУМАГЕ

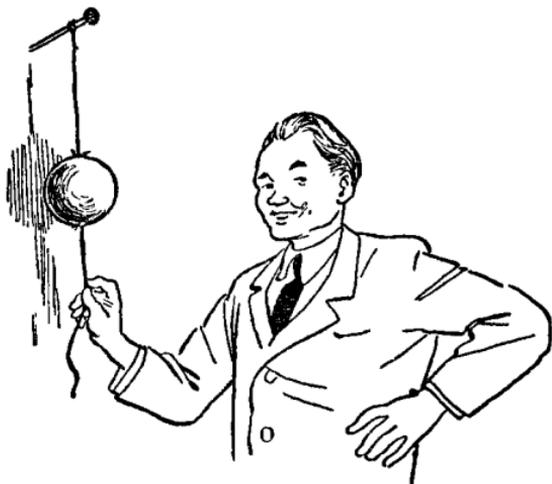


Поставьте на стол два стакана на некотором расстоянии друг от друга. Дайте лист бумаги и предложите на эту бумагу, помещенную на стаканы, поставить третий стакан. Никто не поверит, что тонкий листик бумаги может выдержать тяжесть поставленного на него стакана.

Чтобы сделать этот фокус, нужно лист бумаги сложить гармоникой, как показано на рисунке, и стакан будет стоять.

Возьмите к примеру тонкую линейку, она легко гнется и ломается, если ее качнуть по ширине. Но вряд ли кто сможет сломать линейку, если гнуть ее на ребро.

ШАР НА ШНУРКЕ



Возьмите деревянный шар и прибейте к нему в двух противоположных точках по одному гвоздику. Привяжите за эти гвоздики две тонкие нитки. За одну из ниток подвесьте шар к большому гвоздю на стене.

Теперь скажите зрителям, что вы сможете всегда оборвать ту нитку, какую они укажут.

Предположим, что вам указывают на нижнюю нитку, — вы тянете и обрываете нижнюю. Указывают на верхнюю, — вы обрываете верхнюю. После каждого раза вы, конечно, привязываете нитку снова и вешаете шар на гвоздь. И сколько бы раз вы ни обрывали нитку, вы всегда будете обрывать как раз ту, на которую вам укажут.

Когда вы дергаете нижнюю нитку быстро, неожиданно, то, естественно, на верхнюю нитку эта сила вашего движения не успевает распространиться, в то время как нижняя нитка уже оборвется. Когда же вы тянете медленно, то здесь ваша сила передается равномерно на обе нитки, и верхняя нитка обрывается, так как на нее, кроме вашей силы, действует еще и сила шара, который тоже выведет из состояния неподвижности.

Таким образом, вы можете по желанию обрывать то верхнюю, то нижнюю нитку.

СВОЕНРАВНЫЕ ПРОБКИ

Показав зрителям две обыкновенные пробки и простой стакан, вы заявляете, что нет на свете более упрямой и более сварливой вещи, чем пробка. «Вот например, — говорите вы, — если посмотреть на эти две пробки, то ничего в них особенного нет: пробки как пробки. Однако это не так, эти пробки с характером: они терпеть не могут друг друга. Только я еще не утратил на них влияния, и единственно, кого они еще слушаются, так это меня».



Недоумевающим зрителям вы предлагаете повторить следующий как будто очень простой фокус: вы обхватываете стакан между большим и указательным пальцами правой руки за доньшко. Между большим же и средним пальцами той же руки берете пробку, на эту пробку кладете еще пробку. Теперь надо подбросить вверх первую пробку так, чтобы она попала в стакан. Это сделать нетрудно, и обычно первая пробка попадает в стакан сразу. Продолжая держать стакан с попавшей в него пробкой в том же положении, вы бросаете вторую пробку, которая точно так же попадает в стакан.

«Вот и все, — говорите вы, — штука довольно простая, но такую вещь с собой эти пробки позволяют проделывать только мне. Никого другого они слушаться не будут, потому что, как я уже сказал, они терпеть друг друга не могут, и никому из вас загнать одну за другой обе пробки в стакан не удастся». И действительно: кто бы ни пытался загнать две пробки в стакан при соблюдении всех указанных выше условий, это не удастся (для облегчения первую пробку можно просто положить в стакан). Как только вторая пробка попадает в стакан, первая моментально же из него вылетает. Иногда бывает и еще хуже: в стакане не остается ни одной пробки.

Неудачи этих попыток загнать вторую пробку в стакан объясняются одной причиной — силой инерции. Когда бросается вверх вторая пробка, поневоле движется в ту же сторону стакан, а вместе со стаканом получает размах и лежащая в нем пробка, которая, конечно, немедленно и вылетает. Следовательно, вторую пробку нужно бросить так, чтобы стакан оставался почти в полной неподвижности. Этого можно достигнуть, бросая вторую пробку вверх при помощи щелчка безымянным пальцем. Для этого надо взять пробку между большим и средним пальцами за самый верх и снизу прижать безымянным пальцем (зрители не должны этого видеть!). Далее, слегка сжимая сверху вниз пробку средним и большим пальцами, снизу безымянным пальцем надо слегка щелкнуть пробку, чтобы она прыгнула вверх выше края стакана, а тут ее уже не особенно трудно поймать в стакан.

22

КАК ПОДНЯТЬ ЧЕЛОВЕКА НА ПЯТИ ПАЛЬЦАХ

Этот интересный и эффектный опыт объясняется тем, что всякая сила может быть разложена на несколько меньших сил.

В данном случае, как увидит читатель, вес человека распределяется между пятью точками опоры.

Самый опыт производится следующим образом человек, которого желают поднять на пяти пальцах, должен встать посреди пятерых участников опыта и постараться по возможности сильнее напрячь мускулы шеи, рук и ног, причем руки должны быть согнуты в локтях.



Двое из участников опыта подводят свои указательные пальцы под ступни стоящего человека, двое других — под его локти, а пятый поддерживает его пальцем за подбородок.

Затем, по команде: «раз, два, три!» все пятеро, употребив сравнительно небольшое усилие, поднимают стоящего на полу человека.

23

МАГНЕТИЗМ ПАЛЬЦЕВ

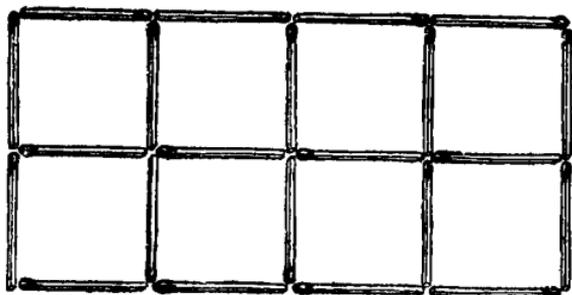
Вы даете внимательно осмотреть свой нож и руки. Затем объявляете, что у вас в руках имеется большая «магнетическая» сила, при помощи которой вы сможете держать этот нож на концах двух пальцев довольно продолжительное время. Вы берете левой рукой нож и пытаетесь приложить его к пальцам правой руки. Нож не держится и падает. Тогда вы трете пальцы обо что-нибудь суконное («чтобы наэлектризовать их») и вновь прикладываете к ним нож. И как это ни странно, нож держится на кончиках пальцев (указательный, средний, безымянный). После этого вы отводите в сторону безымянный палец, и нож останется висеть на концах двух пальцев — указательного и среднего.

Для того чтобы нож висел на двух пальцах, нужно сделать так. Возьмите его в левую руку острием к себе и прижмите его лезвием к подушечкам безымянного и среднего пальцев правой руки. Указательный же палец правой руки к лезвию не прижимайте, а положите сверху ножа на острие. У вас на среднем и безымянном пальцах получаются точки опоры. Ручка ножа является грузом, перевешивающим лезвие, но указательный палец движение лезвия вверх задерживает и не дает ножу упасть. После того, как вы привыкнете держать нож на трех пальцах, вы свободно можете отвести в сторону безымянный палец.



6

Выньте 4
спички так, что-
бы образова-
лось 5 равных
или неравных
квадратов.



7



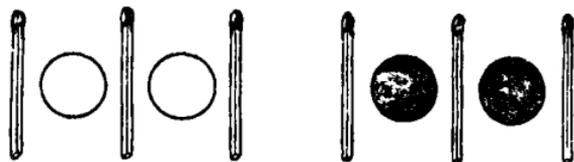
3 спички лежат на столе. Как удалить среднюю спичку из середины, не трогая ее?

8

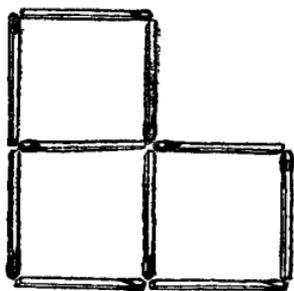
Как из 8 спичек сделать три?

9

Шестью спич-
ками отгоражи-
вают на столе
5 мест. В два



первых кладут по копейке, а в два последних — по гривеннику. Копейки с гривенниками должны поменяться местами, передвигаясь вперед на одно или через одно место; возвращаться обратно нельзя. Копейки начинают; задача решается в 8 ходов.

10

Из 10 спичек составлены 3 равных четырехугольника.

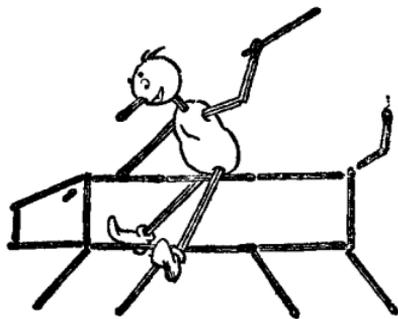
Одна спичка удаляется, а из остальных 9 спичек требуется составить 3 новых равных четырехугольника.

11

При помощи 2 спичек, не ломая их и не разрезывая, попробуйте образовать квадрат.

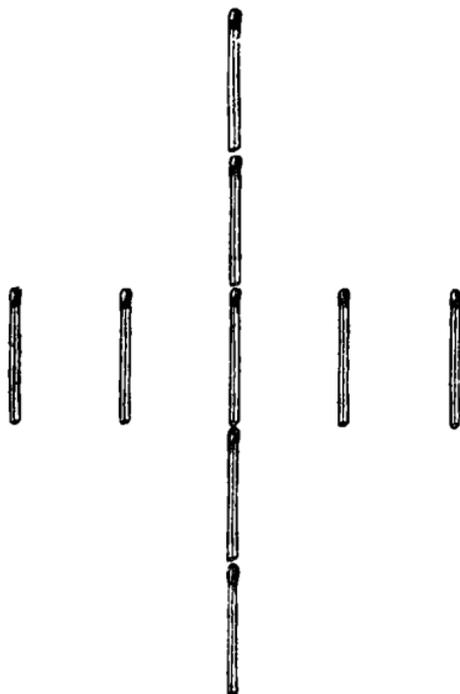
12

Как из 3 спичек, не ломая их, сделать четыре?

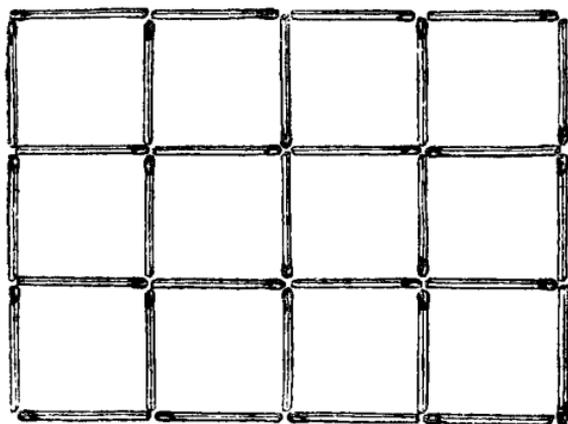


13

9 спичек лежат на столе, как указано на рисунке. Если взять из обоих рядов по одной спичке, то что нужно сделать, чтобы в каждом ряду снова оказалось по 5 спичек?



14

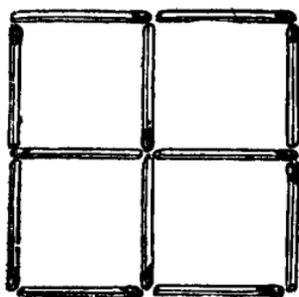


Переложите 12 спичек из всех образующих эту фигуру так, чтобы образовалось 2 равных квадрата.

15

Постройте из 6 спичек 4 треугольника одинаковой величины.

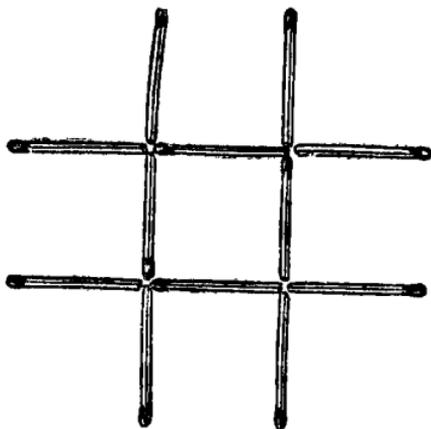
16



Переложите 4 спички так, чтобы получилось 2 квадрата.

17

Переложите 3 спички так, чтобы получилось 3 квадрата.



☆☆☆



Правильно ли нарисована эта коробочка со спичками?

18

Как из 13 целых спичек, каждая из которых в 5 сантиметров длиною, положенных одна около другой, составить метр?

19

Попробуйте построить треугольник из одной спички, не ломая и не расщепляя ее.

20

Как 15 спичками превратить вино в пиво?

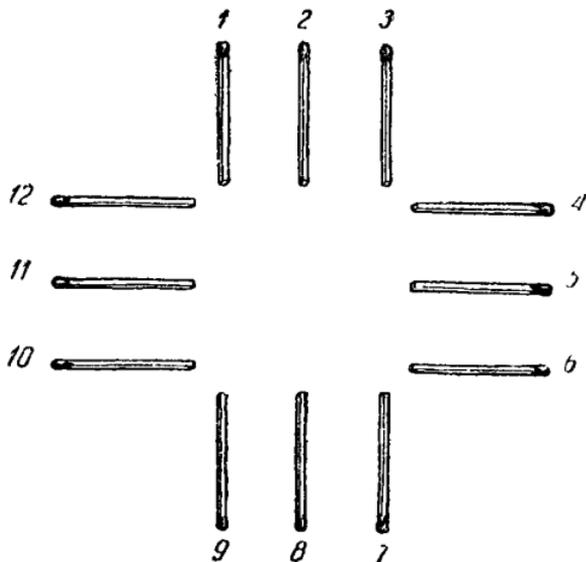
21

Как доказать спичками, что если от 8 отнять 5, то ничего не останется?

22

12 спичек лежат на столе так, как указано на рисунке. Переложите их так, чтобы на местах 5, 6, 7 и 9, 10, 11 лежало по 2 спички.

Перекладывать, меняя места, можно только через 3 спички и только в последний раз через 4.



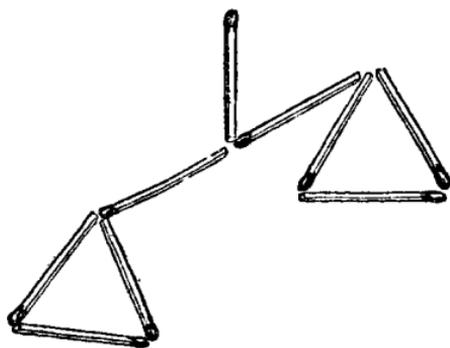
23

Попробуйте доказать при помощи одной только спички, что

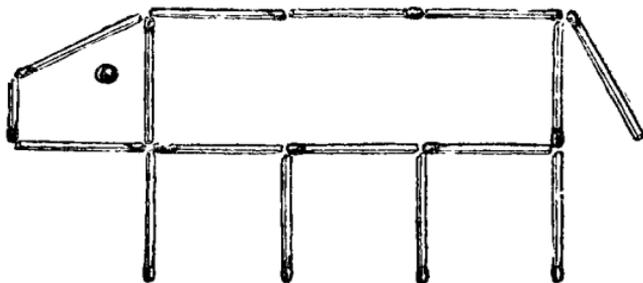
$$2 \cdot 3 = \text{не } 6, \text{ а } 4$$

$$2 \cdot 4 = \text{не } 8, \text{ а } 5$$

$$2 \cdot 6 = \text{не } 12, \text{ а } 6.$$

24

В этих весах, составленных из 9 спичек, переложите 5 спичек так, чтобы весы пришли в равновесие.

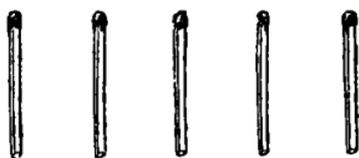
25

У этого грустного тельенка, составленного из $15\frac{1}{2}$ спичек, переложите $6\frac{1}{2}$ так, чтобы получить:

- 1) веселого тельенка,
- 2) любопытного тельенка.

ФОКУСЫ СО СПИЧКАМИ**1**

Положите на столе в ряд пять спичек и в каждую руку возьмите еще по одной. Теперь расскажите слушателям такую историю:



Пять овец — пять спичек паслись на лугу, а в лесу скрывались два разбойника (покажите спички в обеих руках).

Разбойники, улучив момент, когда пастух отошел, украли овец одну за другой (берите левой рукой первую спичку, правой — пятую, левой — вторую, правой — четвертую, левой — третью).

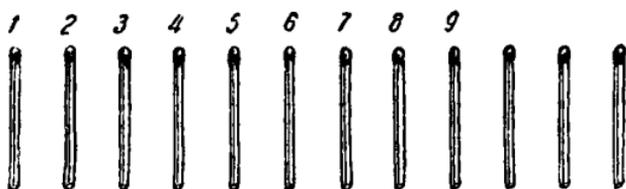
В это время пастух возвратился, и разбойники, испугавшись, вернули овец обратно (кладете одну спичку из правой руки, одну из левой, одну из правой, одну из левой и еще одну из правой. Теперь у вас в левой руке две спички, а зрители считают, что в обеих руках по одной).

Пастух опять отошел, и разбойники опять забрали одну за другой всех овец (начинаете забирать их левой рукой). Но тут подошли крестьяне, и разбойники убежали, бросив овец в лесу...

Тут вы открываете обе руки и — в одной руке у вас пять спичек — овец, а в другой две спички — разбойники.

2

Кладут произвольное, не очень малое количество спичек в ряд, надписывают над 9 спичками, следующими друг за другом, числа по порядку от 1 до 9 и просят кого-нибудь из зрителей заметить одну из этих 9 спичек. В уме выбирают какое-нибудь число, лучше двузначное (например, 16), и считают от 9 вправо 10, 11, 12, 13 и т. д. до 16; если ряд окончился, то



продолжают счет, возвращаясь к началу ряда (в нашем примере до спички 4). Теперь попросите зрителей считать подобным образом от замеченного ими числа вправо до 16, предупреждая при этом, что число 16 придется на спичку 4.

Как ни проста эта шутка, она всегда вызывает удивление; не повторяйте ее слишком часто, если дорожите ее секретом.



3

Возьмите спичку в правую руку, расставьте обе руки как можно дальше одну от другой и объявите зрителям, что вы, не сближая рук, можете переложить спичку из правой руки в левую. Вам скажут, что это невозможно! Но вы кладете спичку на стол, поворачиваетесь и берете ее левой рукой.

4

Между указательным и большим пальцем каждой руки вы держите по спичке; спичку в левой руке — горизонтально, в правой — вертикально (рис. 1).

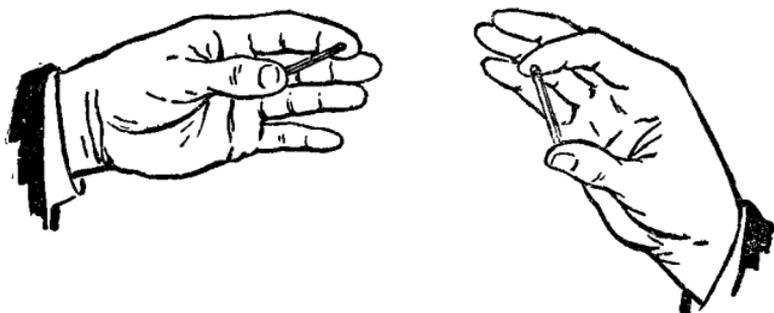


Рис. 1

Вы приближаете руки друг к другу так, чтобы спички скрестились. Быстрое движение рук — и спички опять скрещиваются, но теперь горизонтальная спичка находится по другую сторону вертикальной (рис. 2).

Новое движение рук — и спички опять разъединены.

Этот фокус требует только сноровки и производится следующим образом.

Вертикальная спичка ставится головкой вниз и опирается в большой палец, а другой ее конец — в указательный (рис. 3). При легком нажиме спичка пристанет к указательному пальцу, и если теперь

пальцы снова раздвинуть, то спичка будет удерживаться одним указательным пальцем и повиснет на нем (рис. 3).

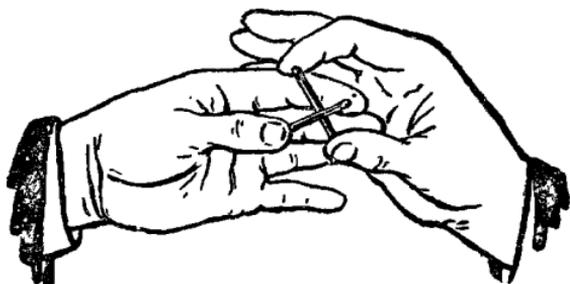


Рис. 2

Через маленькое отверстие между висящей спичкой и большим пальцем быстро и незаметно вы вводите горизонтальную спичку, тотчас закрывая отверстие.



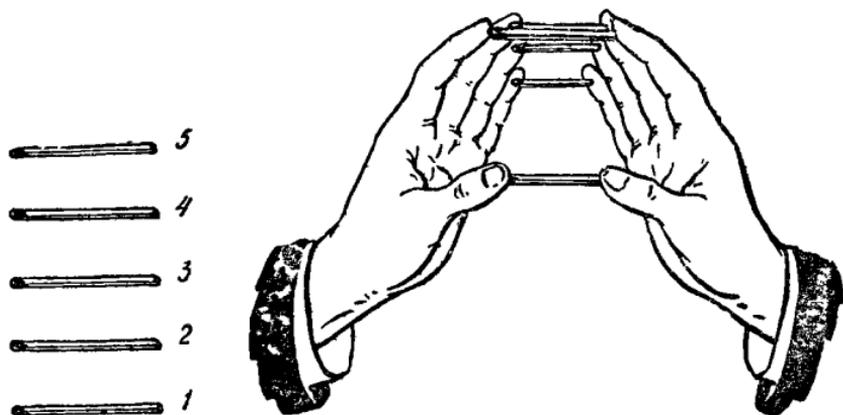
Рис. 3

Этот фокус можно повторить сколько угодно раз; мало кто догадается, в чем тут секрет.



5

5 спичек лежат на столе. Попробуйте поднять сперва первую спичку двумя большими пальцами, затем вторую — указательными, третью — средними,

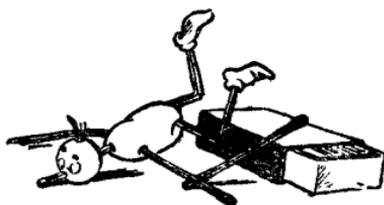


четвертую — безымянными и пятую — мизинцами, так, чтобы все пять спичек находились каждая между двумя соответствующими пальцами.



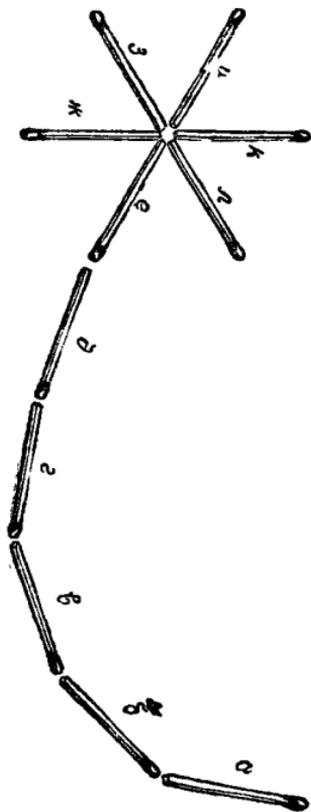
*Цветной теремок, шириной
с вершок,
сестры в тереме живут,
отгадай, как их зовут?*

(птица)



6

Постройте комету, как указано на рисунке, причем и в голове и в хвосте кометы может быть сколько угодно спичек. Затем попросите кого-нибудь из зрителей задумать любое число, большее, чем число спичек в хвосте кометы. Вы отходите от стола, а тот, кто задумал число, пусть начнет считать, начиная с единицы, от а по направлению а, б, в, г, д, е, ж,



з, и, к, л, е, ж, з, и, к, л, е... и т. д. до задуманного числа. Затем отсчитать снова то же задуманное число, начиная со спички, на которой счет остановился, в обратном направлении, но только лишь в голове кометы (по направлению и, з, ж, е, л, к, и и т. д.).

Спичку, на которой остановится счет, пусть загадавший хорошенько запомнит. Вы ее укажете, как бы велико ни было задуманное число и сколько бы ни было разложено спичек в комете.

Вы ее найдете, если отсчитаете от «л» по направлению л, к, и, з, ж, е, л, к и т. д. число, равное числу спичек в хвосте кометы.

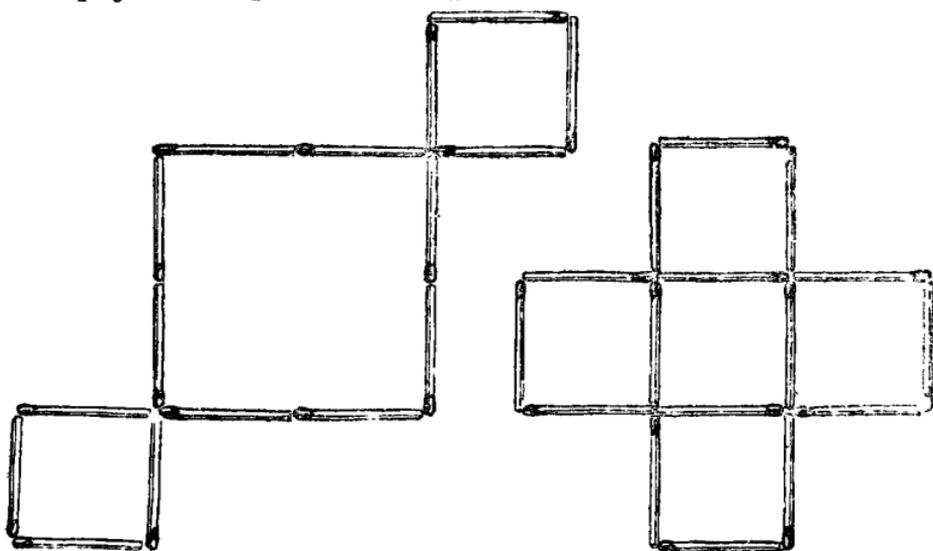
На нашем рисунке в хвосте 5 спичек, значит искомая спичка будет «ж». Если задуманное число 8, то, отсчитав от «а» до «з» 8, а затем от «з» в обратном направлении еще раз 8, мы опять вернемся к той же спичке «ж».

7

Расколите осторожно спичку по ее длине на две части, во внутренней части каждой половинки острым лезвием сделайте желобок для швейной иглы, положите в желобок намагниченную иголку, соедините половинки и их аккуратно склейте (пока клей сохнет, спичку можно обвязать ниткой). Когда клей высохнет, то ваша спичка ничем с виду не будет отличаться от обыкновенной; если же ее бросить в миску с водой, то с ней можно производить те же опыты, что и с магнитной иглой. Особенно интересен этот фокус тогда, когда у вас не одна, а несколько таких волшебных спичек.

8

Каждый из играющих складывает из 16 спичек первую из нарисованных фигур и семнадцатой спичкой



должен передвинуть спички (не дотрагиваясь до них пальцами) так, чтобы получить вторую фигуру. Выигрывает тот, кому это удастся сделать скорее всех.

9

Отрежьте ножницами головку у обыкновенной булавки и вставьте эту булавку в спичку так, чтобы ее совсем не было видно. Если эту спичку бросить в воду, то она будет плавать вертикально (заготовьте несколько таких спичек заранее). Потом спросите у ваших зрителей, могут ли они заставить спички плавать в миске с водой вертикально? Сколько бы они ни пытались это сделать с обыкновенной спичкой, у них ничего не выйдет. Тогда возьмитесь за это вы и бросьте свои «волшебные» спички, они все будут плавать стоямя.

10

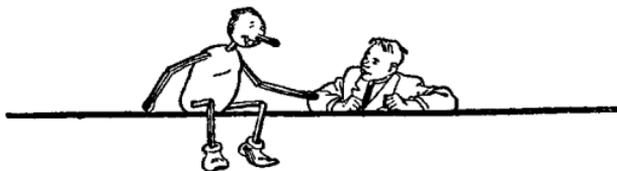
ЗАДАЧА-ШУТКА

Как можно считать с 3 спичками от 1 до 10, чтобы со словом «десять» взять последнюю спичку?

Возьмите 3 спички в руки и положите каждую на стол отдельно со словами «один», «два», «три», затем дотроньтесь до первой, второй и третьей спичек, говоря «четыре», «пять», «шесть».

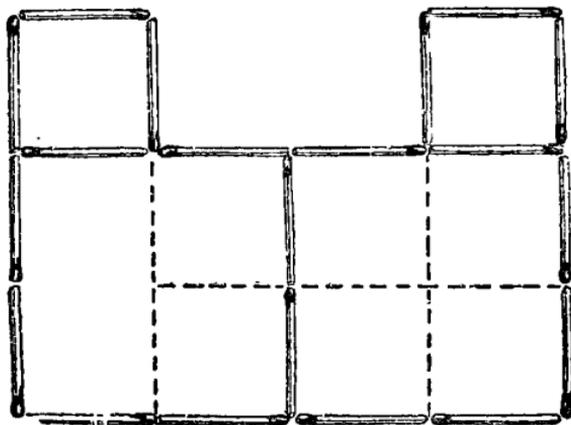
После этого, со словами «семь» коснитесь первой спички, возьмите вторую и третью, говоря «восемь», «девять» и, наконец, «десять»—забираете со стола последнюю.



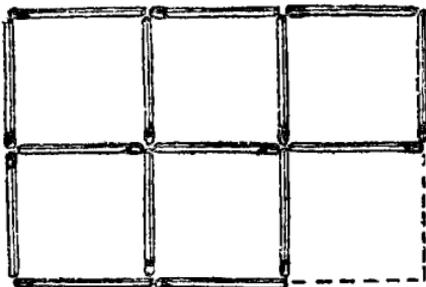


ОТВЕТЫ НА „ИГРЫ СО СПИЧКАМИ“

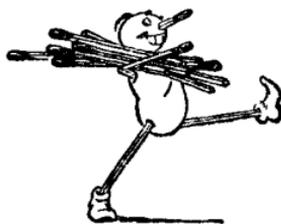
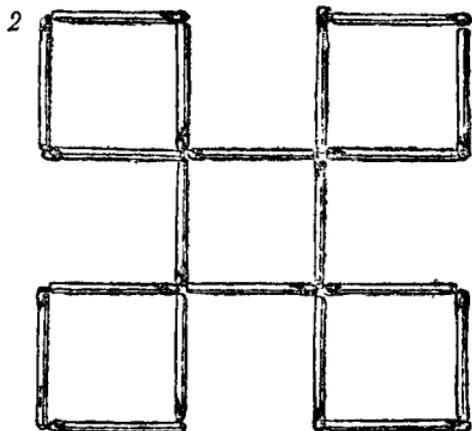
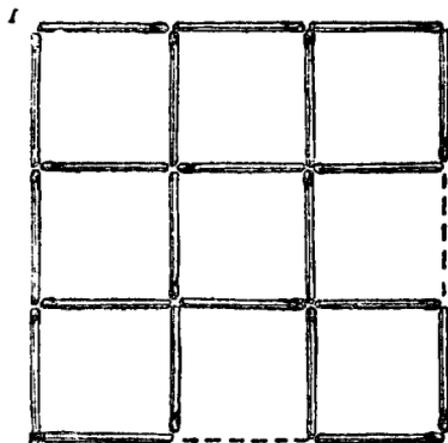
1



2



3



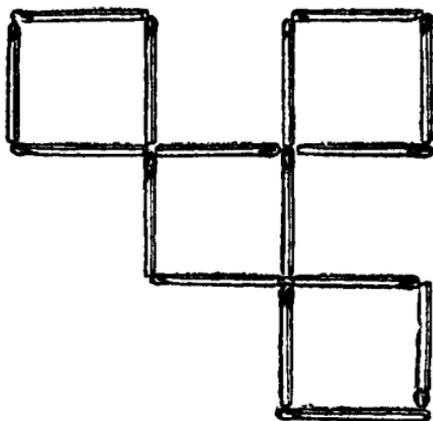
4



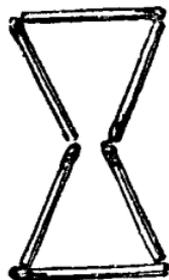
1



2

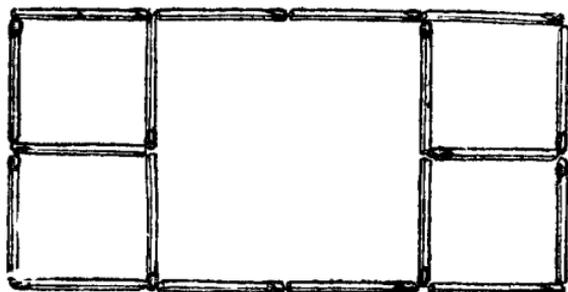
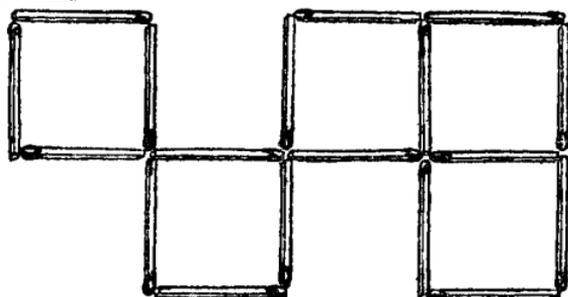


5



6

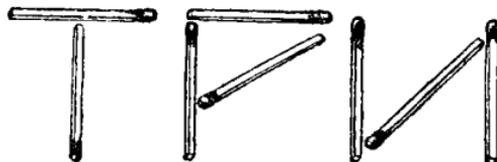
1



7

Одну из крайних спичек кладут рядом с другой крайней. Тогда средняя перестает быть средней.

8



9

2 на 3	1 на 3
4 » 2	2 » 1
5 » 4	4 » 1
3 » 5	3 » 4

10

Из четырех спичек постройте на столе четырехугольник. В трех его углах поставьте вертикально по спичке и их верхние концы соедините оставшимися двумя спичками.

11

Нужно положить две спички на угол стола так, чтобы края стола были двумя другими сторонами квадрата.

12



13

Положить две отобранные спички обратно.

14

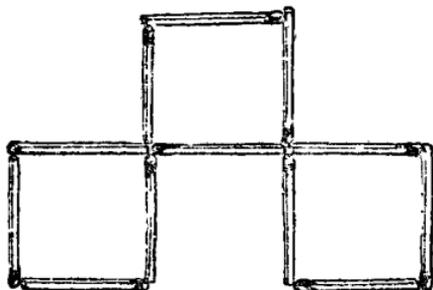
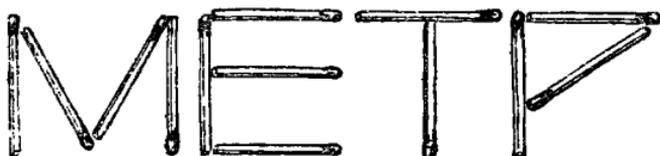
Двенадцать спичек нужно вынуть из середины фигуры и сложить из них новый такой же квадрат.

15

Из трех спичек постройте на столе треугольник и в каждом из его углов поставьте в наклонном положении еще по спичке, придерживая вверху сходящиеся в одной точке концы всех трех.

16

Выньте четыре спички из середины фигуры и постройте из них новый квадрат.

171819

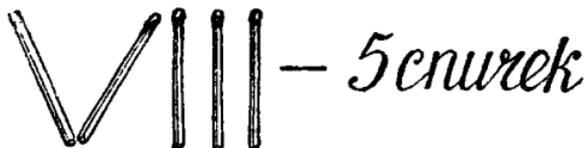
Нужно спичку положить на угол стола так, чтобы она послужила основанием треугольника, а две стороны его будут образованы столом.



20



21



22

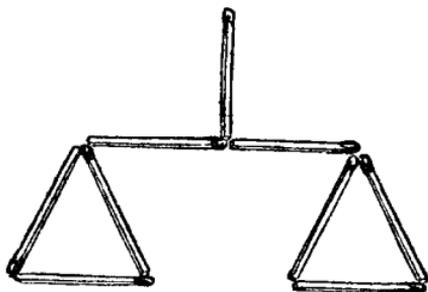
1 на 5	2 на 6
6 " 10	22 " 9
3 " 7	8 " 11
9 " 6	4 " 9

23

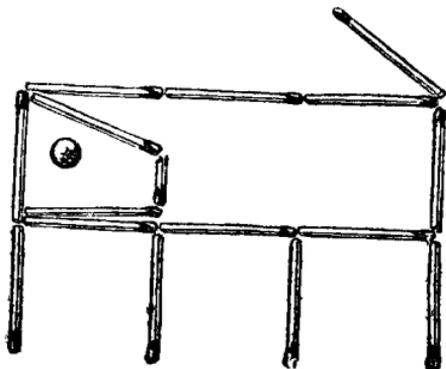
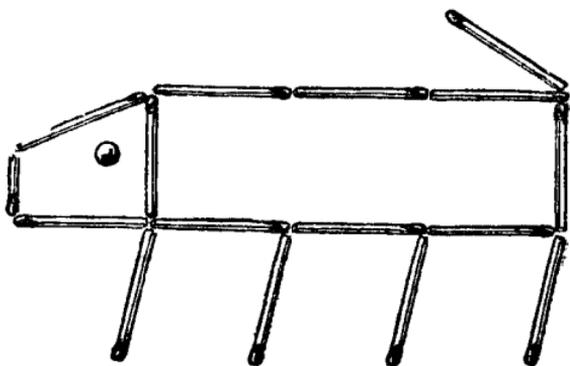
Эта задача-шутка «решается» так: переломив одну спичку пополам, имеем один раз два; переломив пополам одну из половинок, имеем второй раз два, переломив пополам вторую половинку, имеем третий раз два. В результате получаем 4.

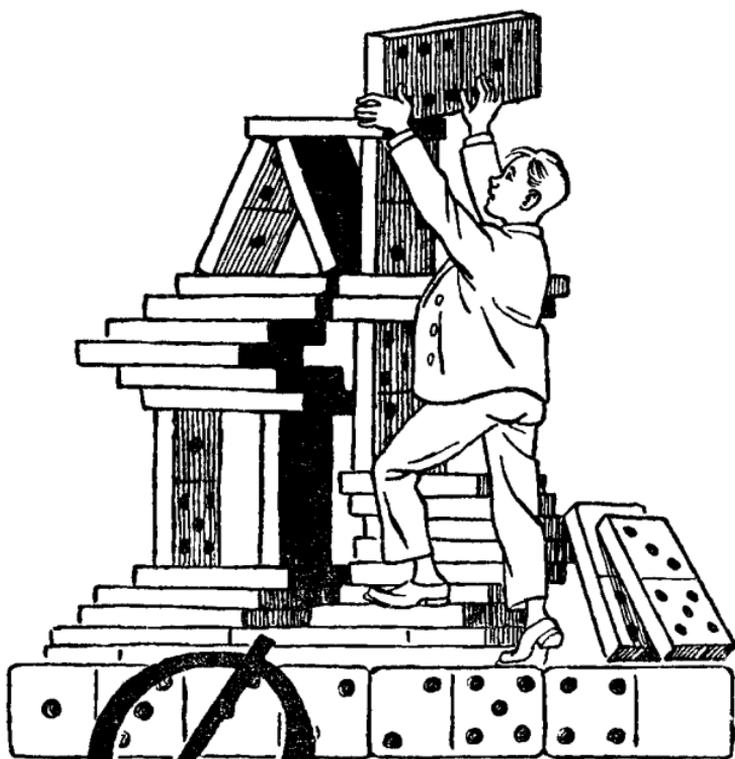
Продолжая ломать кусочки опять пополам, «докажем», что $4 \text{ на } 2 = 5$, $5 \text{ на } 2 = 6$ и т. д.

24



25





Домино



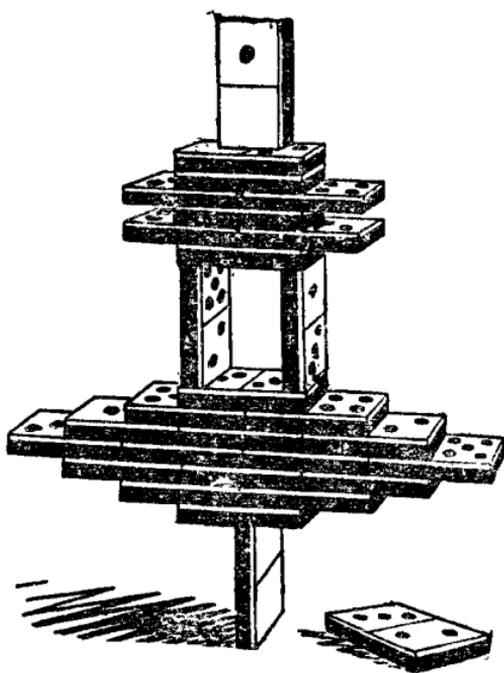
1

Этот рисунок показывает, каким образом можно заставить удержаться весь набор косточек домино на одной лишь косточке, поставленной вертикально.

Попробуйте это сделать.

Чтобы легче достигнуть этого, нужно сначала поставить рядом вертикально три косточки и возвести на них эту постройку и потом осторожно отнять две крайние косточки, служившие подпорками, и поместить их на вершину этого довольно неустойчивого сооружения.

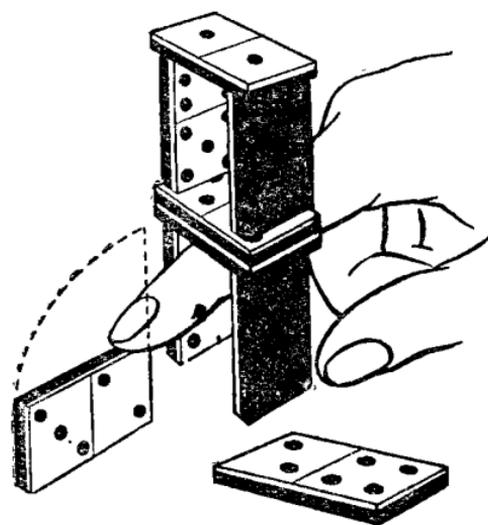
Этот опыт вам удастся, если только вы сумеете достигнуть того, чтобы отвесная линия, проведенная из центра тяжести всей системы, проходила через основание нижней косточки, служащей в данном случае опорой возведенного сооружения.



2

Вот еще один занимательный фокус с косточками домино.

Поставьте сначала две косточки стоймя, как показано на рисунке, на них поместите третью так, чтобы она была обращена белой стороной кверху; тогда у вас образуется нечто вроде ворот, на которые кладут



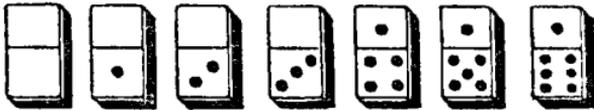
четвертую косточку тоже белой стороной вверх, а на этой последней строятся вторые ворота. Опыт состоит в том, чтобы выбить быстрым и верным ударом нижнюю из двух лежащих горизонтально над первыми воротами косточек, не разрушив возведенной на них постройки. Для достижения этого следует поставить косточку домино перед воротами на один из ее длинных краев на таком рас-

стоянии, чтобы было возможно просунуть указательный палец в нижние ворота и, крепко прижав конец косточки, заставить ее подняться.

Если это удастся сделать как должно, то угол быстро и сильно ударит по краю нижней горизонтально лежащей косточки и выбьет ее по направлению стрелки, между тем как верхняя вместе с построенной на ней рамкой моментально опустится на две другие косточки домино, вертикально стоящие под ними.

3

Допустим, что играют в домино четверо и что между ними поделены все косточки поровну, т. е. при начале игры у каждого игрока есть по семи косточек. При этом могут получаться такие интересные расположения косточек, при которых первый игрок обязательно выигрывает, в то время как второй и третий игроки не смогут положить ни одной косточки. Пусть, например, у первого игрока будут четыре первых нуля и три последних туза, т. е. такие косточки:



а у четвертого игрока пусть будут остальные тузы и нули, т. е. косточки:



и еще какая-либо косточка. Остальные косточки поделены между вторым и третьим игроками. В таком случае первый игрок необходимо выигрывает после того, как будут положены все 13 указанных выше косточек, а второй и третий игроки не смогут поставить ни одной косточки.

В самом деле, первый игрок начинает игру и ставит 0—0. Второй и третий не ставят ничего — у них нет подходящей косточки. Тогда четвертый игрок может положить любую из трех косточек: 0—4, 0—5

или 0—6. Но первый приложит в ответ 4—1, 5—1 или 6—1. Второй и третий опять не смогут ничего положить, а четвертый поставит 1—1, или 1—2, или 1—3, на что первый может ответить косточками 1—0, 2—0, 3—0 и т. д. Таким образом, он положит все свои косточки, в то время как у второго и третьего игроков останутся все их косточки, а у четвертого одна.

Сколько же выигрывает первый? Сумма очков в положенных 13 косточках равна, как легко видеть, 48, а число очков всей игры есть 168. Значит, первый игрок выигрывает $168 - 48 = 120$ очков в одну игру. Это наибольший удар!

4

Расположите семь косточек и еще две косточки домино в квадрате с девятью клетками так, чтобы сумма очков на косточках, считая их по столбцам (вертикально), по строкам (горизонтально) и по диагоналям была постоянно одна и та же.

5

Взяты все косточки с нулями и единицами (0—1, 0—2 и т. д.; 1—1, 1—2 и т. д.) и к ним прибавлены еще три косточки. Подберите эти косточки и расположите шестнадцать косточек на 16 клетках квадрата так, чтобы сумма очков, считаемых вертикально, горизонтально и по обоим диагоналям, была одинакова.

6

Как 28 косточек домино выложить с соблюдением правил игры в одну непрерывную цепь?

7



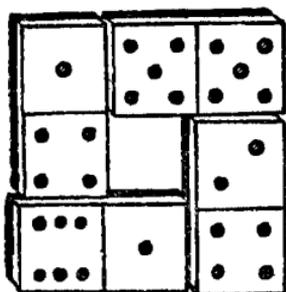
Рисунок изображает квадратную рамку, выложенную из косточек домино с соблюдением правил игры. Стороны рамки равны по длине, но не одинаковы по сумме очков: верхний и левый ряды заключают по 44 очка, остальные же два ряда — 59 и 32.

Можете ли вы, соблюдая правила игры, выложить такую квадратную рамку, все стороны которой заключали бы одинаковую сумму очков — именно 44?

8

Когда 28 косточек домино выложены в цепь, на одном ее конце оказалось 5 очков. Сколько очков на другом конце?

9

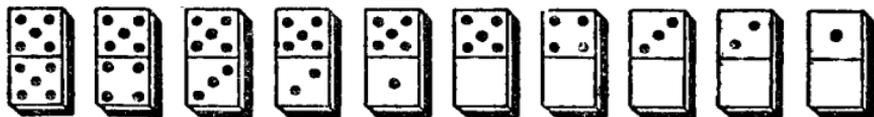


Четыре косточки домино можно выбрать так, чтобы из них составилась квадратик с равной суммой очков на каждой стороне. Образчик вы видите на рисунке: сложив очки на каждой стороне квадратика, во всех случаях получите 11.

Можете ли вы из полного набора домино составить одновременно семь таких квадратов? Не требуется, чтобы сумма очков на одной стороне получалась у всех квадратов одна и та же; надо лишь, чтобы каждый квадрат имел на своих четырех сторонах одинаковую сумму очков.

10

Положите десять косточек домино в возрастающем порядке, как показано на рисунке, но только «лицом» вниз, и объявите, что вы отвернетесь или уйдете в другую комнату, а в ваше отсутствие могут переместить справа налево несколько косточек из этого ряда.



Вы беретесь угадать не только число переложенных косточек, но и открыть ту косточку, которая числом очков укажет, сколько косточек переложили.

Единственным условием ставится то, чтобы не из-

менилось относительное расположение как перемещенных, так и остальных косточек.

«Угадывание» здесь основано на очень простом расчете.

Пусть для примера было переложено 4 кости. Тогда новый их порядок будет такой:



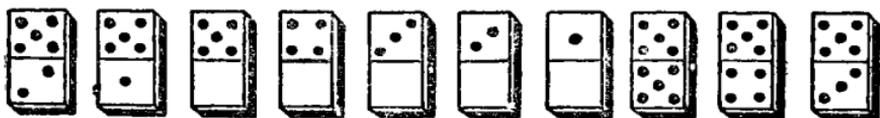
Очевидно, что первая кость слева, четверка, и будет показывать число переложённых костей. Поэтому вы, открывая ее, говорите уверенно: «Переложено 4 кости».

Этот фокус можно продолжать и дальше. Вы опять уходите, зная, что последняя кость слева была четверка.

Пусть в ваше отсутствие переложат несколько косточек справа налево.

Возвратившись, вы отсчитываете про себя слева направо 5 ($4+1$) косточек и пятую открываете. Число очков на ней опять скажет вам, сколько косточек переложено.

Пусть во второй раз переложили 3 косточки, тогда получается такой порядок их расположения:

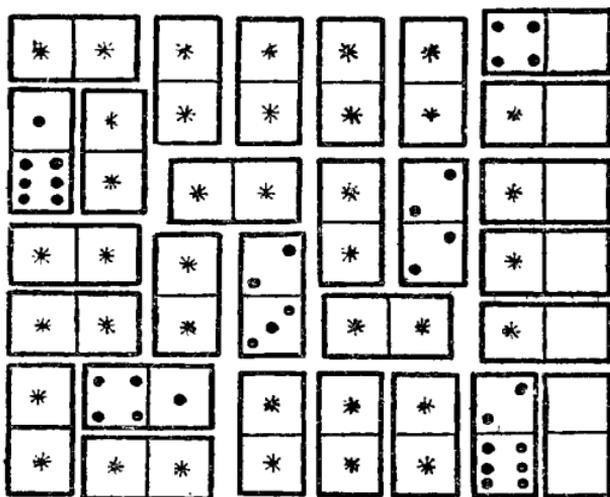


и пятая косточка слева действительно будет тройка.

Зная число очков последней косточки домино слева и прибавив к этому числу единицу, вы всегда получите то место, на котором, считая по порядку слева, лежит косточка, указывающая число всех перемещенных косточек.

11

Постройте из 28 костей домино магический квадрат, уложив для этого косточки в таком положении, как изображено на рисунке, так, чтобы крайний вертикальный ряд справа состоял из одних косточек с пустышками. В этом квадрате суммы очков в каждом вертикальном и горизонтальном ряду, а также по двум диагоналям должны быть одинаковы.



На рисунке дано положение косточек 4—0, 1—6, 2—2, 2—3, 4—1, 2—6 и 0—0. Остальные же, отмеченные звездочками, необходимо подобрать.

Укажите, какие косточки должны лежать на местах, отмеченных звездочками?

12

Попробуйте при помощи домино доказать теорему Пифагора—«Сумма площадей квадратов, построенных на катетах, равна площади квадрата, построенного на гипотенузе».

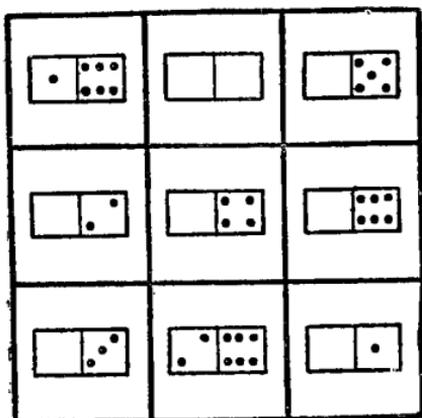


ОТВЕТЫ „ДОМИНО“

4

К семи косточкам с единицами прибавляют еще 2—6 и 3—6, и тогда нетрудно составить следующий волшебный квадрат. Сумма очков в его столбцах, строках и диагоналях равна 15.

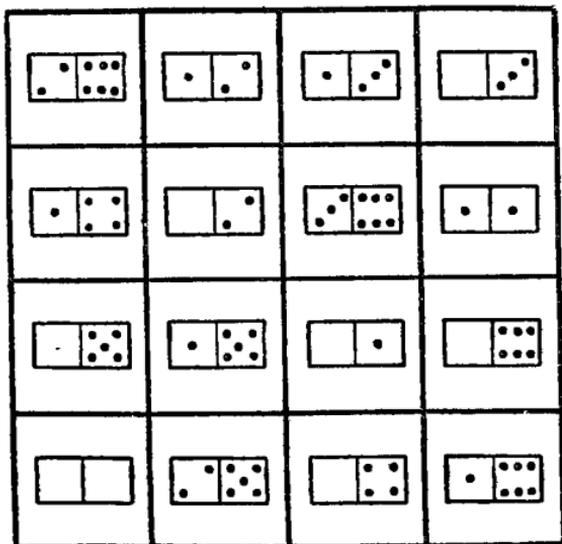
Если здесь единицу заменить соответственно белыми, а 2—6 и 3—6 косточками 1—6 и 2—6, то получим квадрат с постоянной суммой, равной 12 (см. рисунок на стр. 276).



Точно так же, если в квадрате заменим косточку с единицами косточками с двойками, а 2—6 и 3—6 через 3—6 и 4—6, то получим новый волшебный квадрат, содержащий семь костей с двойками, в котором постоянная сумма равна 18. Можно так же построить с помощью домино волшебные квадраты, содержащие все тройки или четверки с двумя другими соответственно подобранными костями. Постоянные суммы этих квадратов будут 20 и 24. Вообще при упражнениях с волшебными квадратами домино дают обильный материал.

5

К нулям и единицам надо прибавить еще 2—5, 2—6 и 3—6, получим квадрат:

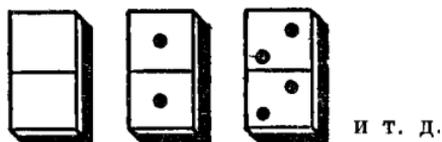


Сумма очков каждого столбца, каждой строки и каждой диагонали этого квадрата равна 18. Полученный квадрат отличается тем интересным свойством, что в нем можно первый столбец передвинуть на четвертое место или верхнюю строку перенести вниз, и опять-таки получится волшебный квадрат, отличающийся свойством постоянства суммы.

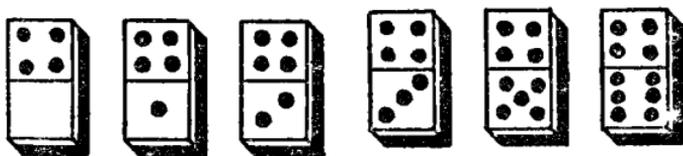
Если в квадрате вместо нулей и единиц взять все кости, содержащие больше на очко или два, или три, то опять получим волшебные квадраты с постоянными суммами 22, 26 и 30. Если в полученных квадратах заменить каждую косточку ее дополнительной, то опять получим волшебные квадраты.

6

Для упрощения задачи отложим пока в сторону все 7 двойных косточек.



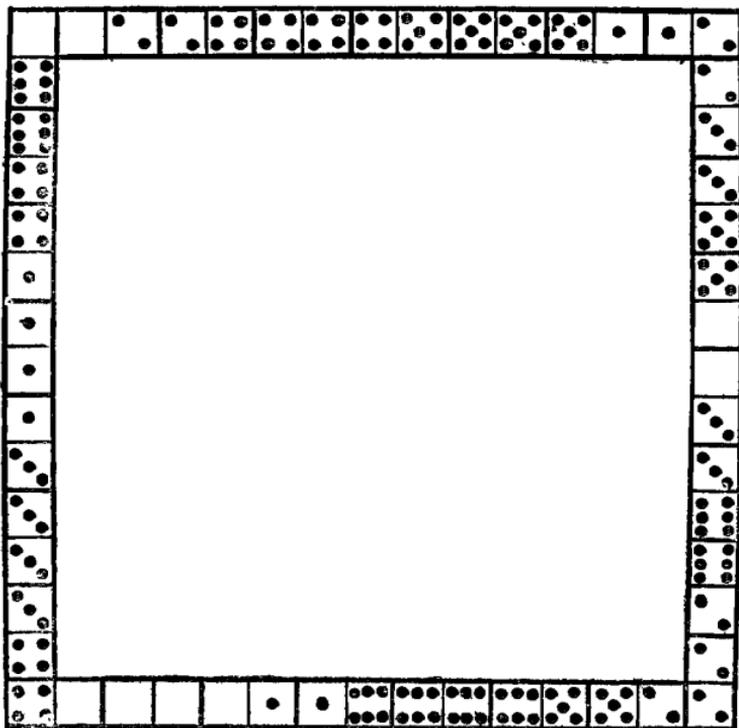
Останется 21 косточка, на которых каждое число очков повторяется 6 раз. Например, 4 очка имеется (на одном поле) на следующих 6 косточках:



Итак, каждое число очков повторяется, мы видим, четное число раз. Ясно, что косточки такого набора можно приставлять одну к другой равными числами очков до исчерпания всего набора. А когда это сделано, когда наша 21 косточка вытянута в непрерывную цепь, тогда между стаями 0—0, 1—1, 2—2 и т. д. вдвигаем отложенные 7 двойных. После этого все 28 косточек домино оказываются вытянутыми, с соблюдением правил игры, в одну цепь.

7

Сумма очков всех сторон искомого квадрата должна равняться $44 \times 4 = 176$, т. е. на 8 больше, чем сумма очков на косточках полного набора домино (168). Происходит это, конечно, оттого, что числа очков, занимающих вершины квадрата,



считаются дважды. Сказанным определяется, какова должна быть сумма очков на вершинах квадрата: 8. Это несколько облегчает поиски требуемого расположения, хотя нахождение его все же довольно хлопотливо. Решение показано на рисунке.

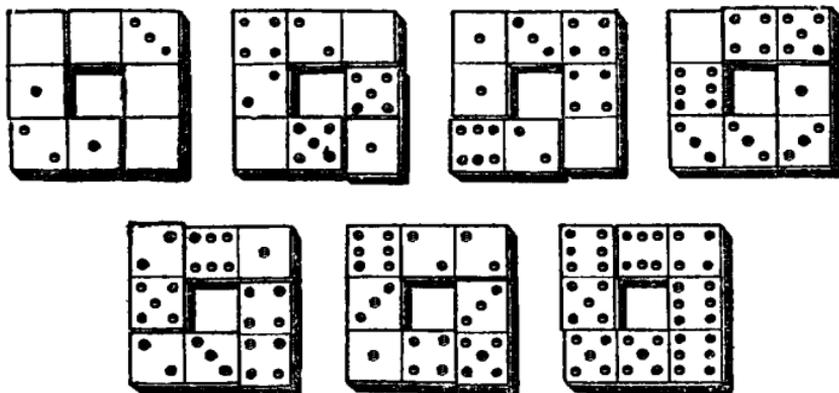
8

Цепь из 28 костей домино оканчивается тем же числом очков, каким она начинается, т. е. на другом конце цепи будет тоже 5 очков.

9

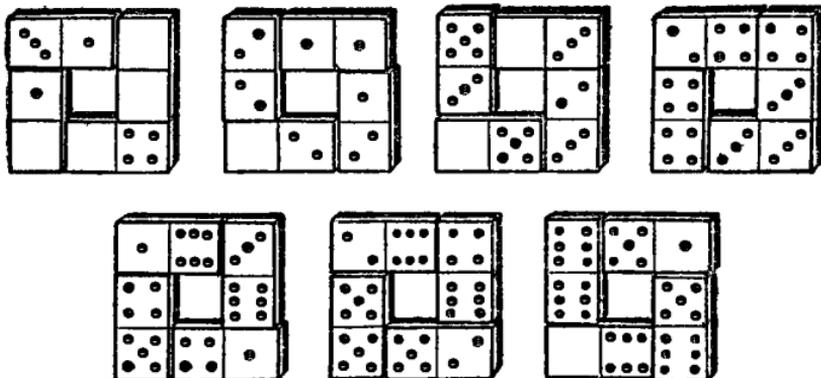
Приводим два решения этой задачи из числа многих возможных. В первом решении имеем:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1 квадрат с суммой 3 | 2 квадрата с суммой 9 |
| 1 » » » 6 | 1 квадрат » » 10 |
| 1 » » » 8 | 1 » » » 16 |

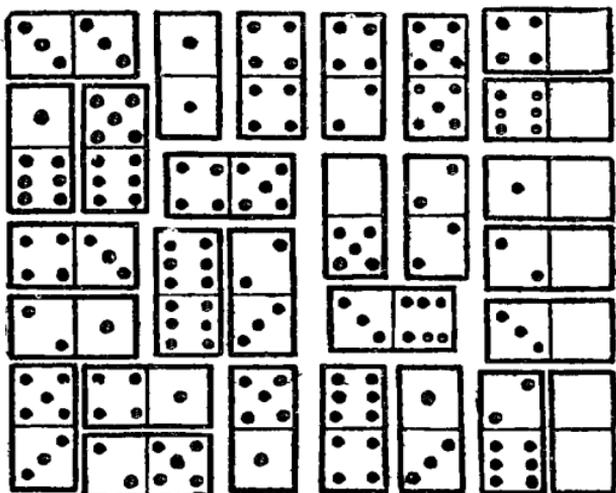


Во втором решении:

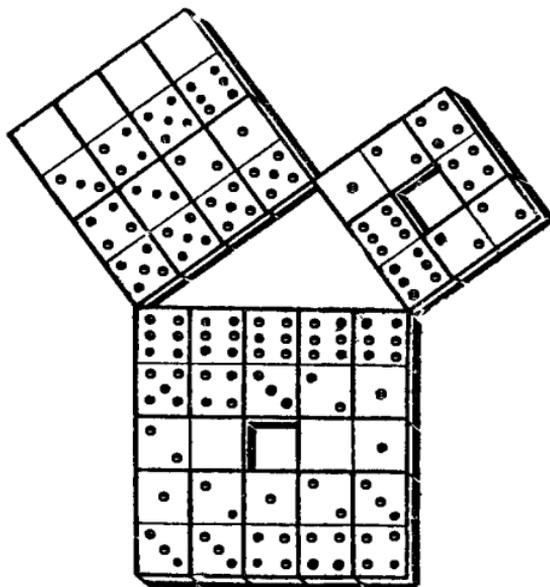
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 2 квадрата с суммой 4 | 2 квадрата с суммой 10 |
| 1 квадрат » » 8 | 2 » » » 12 |



11



12





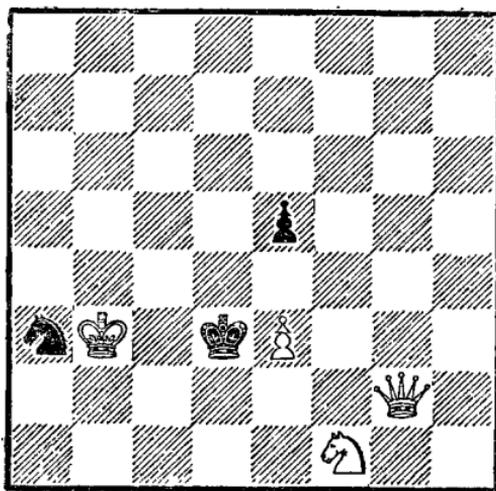
Max Mator

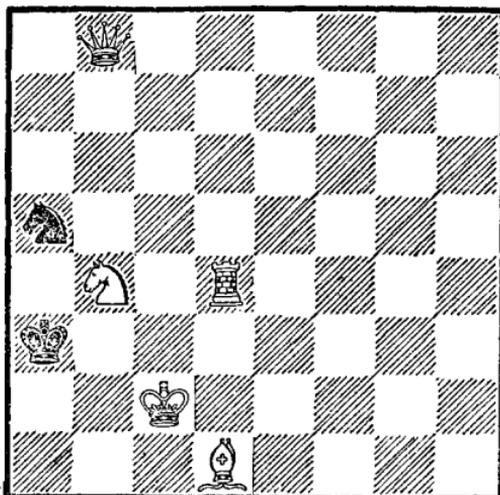


ШАХМАТНЫЕ ЗАДАЧИ

1 _____

Белые: Крв3; Фг2;
Кi1, п. е3 (4)
Черные: Крд3; Ка3,
п. е5 (3)
Мат в 2 хода.

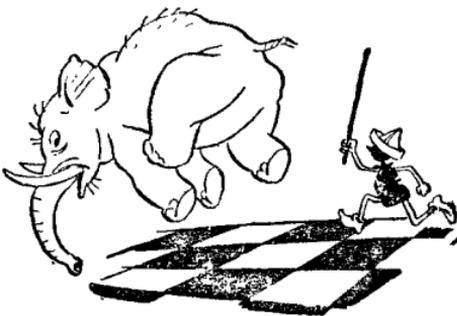
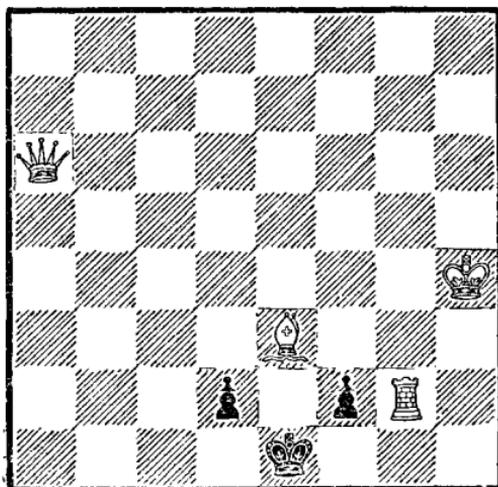




Белые: Крe2; Фb8;
Лd4; Сd1; Кb4... (5)
Черные: Кра3; Ка5... (2)
Мат в 2 хода.

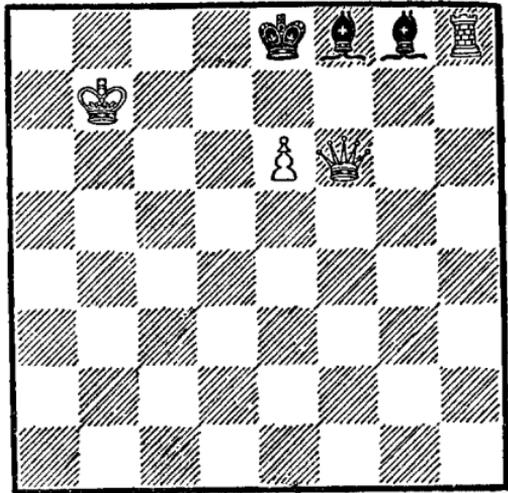
3

Белые: Крh4; Фа6; Лg2;
Се3 (4)
Черные: Крe1; п.п. d2
f2 (3)
Мат в два хода.

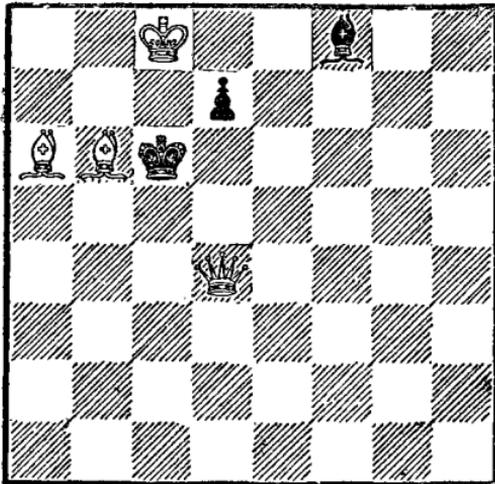


4

Белые: Крb7; Фf6;
Лh8; п. e6 (4)
Черные: Кре8; Cf8;
g8 . . . (3)
Мат в два хода.



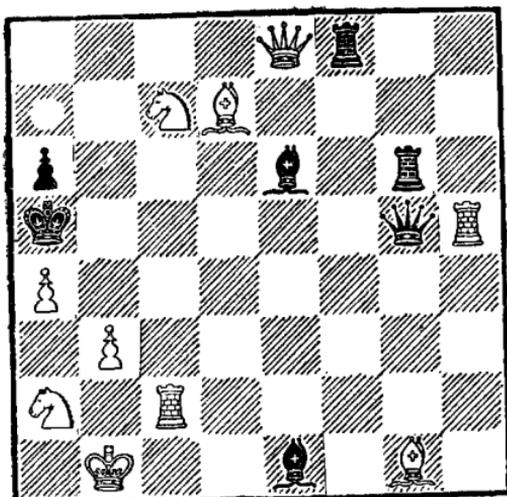
5



Белые: Крс8; Фd4;
Сb6, b6 (4)
Черные: Крс6; Cf8;
п. d7 (3)
Мат в 2 хода.



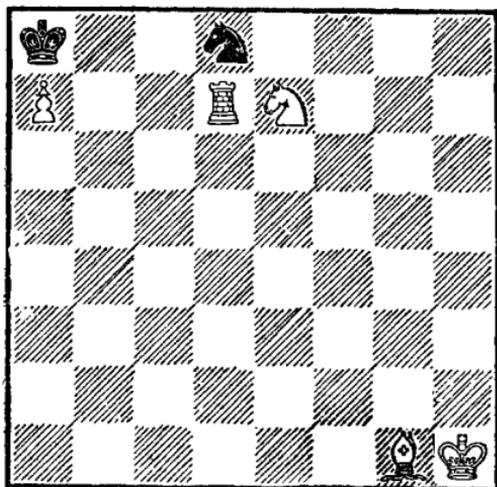
6



Белые: Крb1; Фе8; Лс2,
h5; Сd7, g1; Ка2,
с7; пп. а4, b3 . . . (10)
Черные: Кра5; Фg5;
Лf8, g6, Ce1, e6;
п. а6 . . . (7)
Мат в 2 хода.

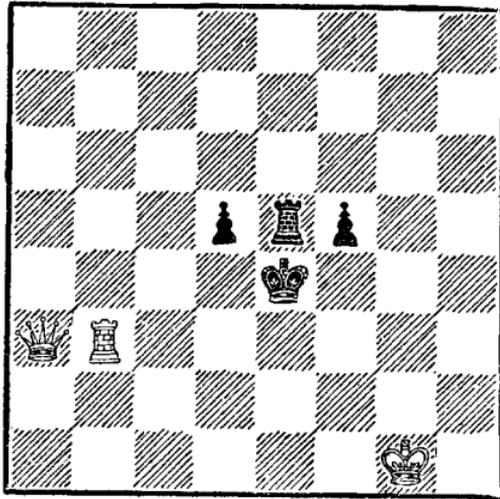
7

Белые: Крh1; Лd7; Сg1;
Ке7; п. а7 . . . (5)
Черные: Кра8; Кd8 (2)
Мат в два хода.

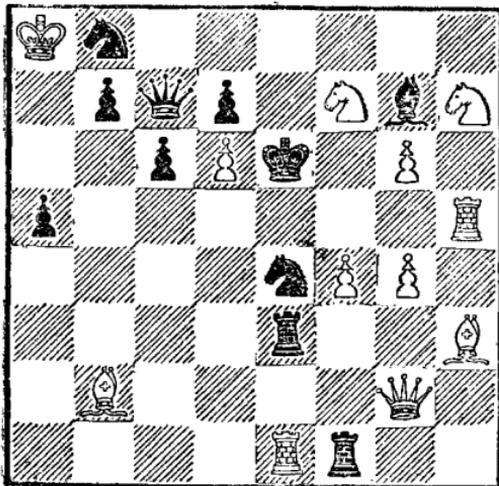


8

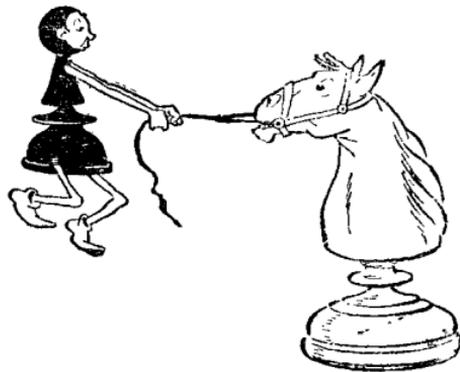
Белые: Крг1; Фа3;
Лв3 . . . (3)
Черные: Кре4; Ле5;
п.п. d5; f5 . . . (4)
Мат в 2 хода.



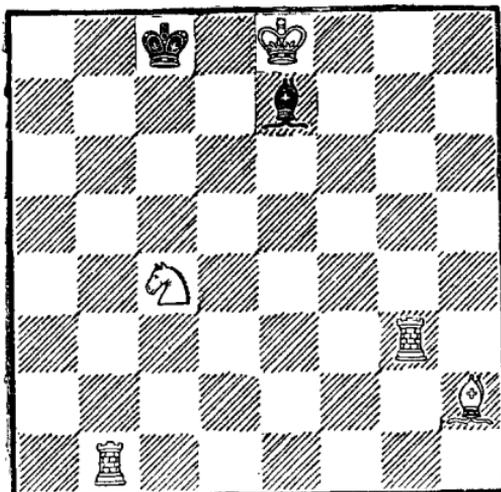
9



Белые: Кра3; Фg2;
Лe1; h5; Сb2, h3;
Кf7, h7; п.п. d6, f4, g4,
g6 . . . (12)
Черные: Кре6; Фc7;
Ле3; f1; Сg7; Кb8, e4;
п.п. a5, b7, c6, d7 (11).
Мат в 2 хода.



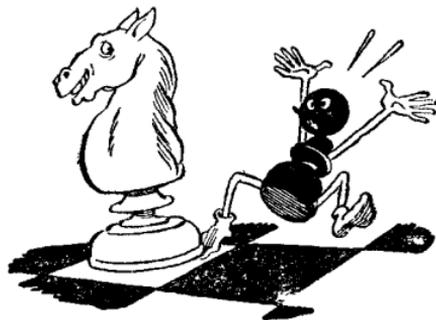
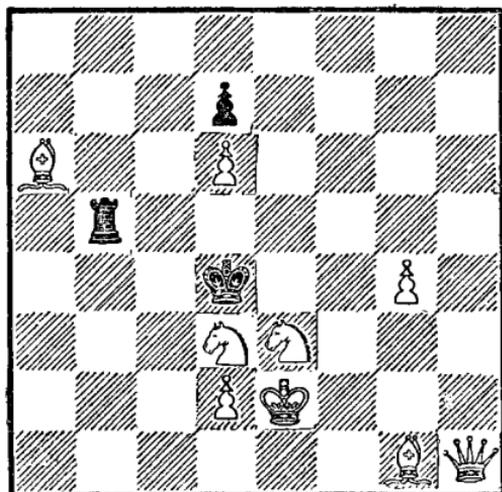
10



Белые: Крe8; Лb1 g3;
Сh2; Кс4 . . . (5)
Черные: Крс8; Сс7 (2)
Мат в 2 хода.

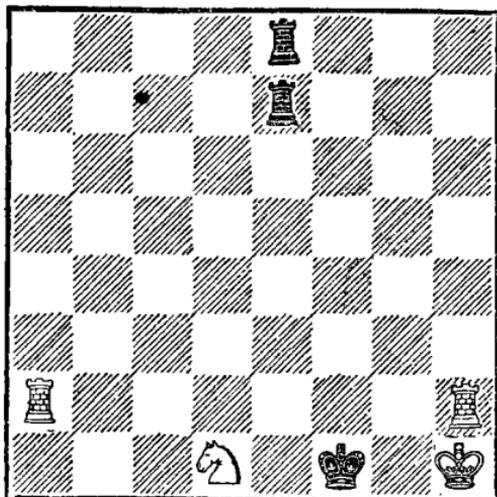
11

Белые: Крс2; Фh1
Са6, g1; Кd3; с3;
п.п d2, d6, g4 . . . (9)
Черные: Крд4; Лb5;
п. d7 (3)
Мат в 2 хода.

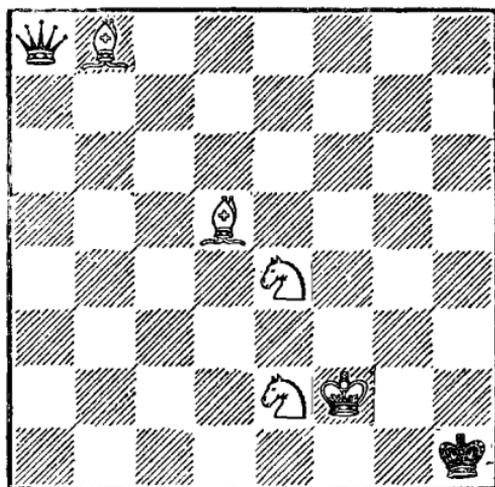


12

Белые: Крh1; Лa2, h2;
Kd1 (4)
Черные: Крf1; Лe7,
e8 (3)
Мат в 2 хода.



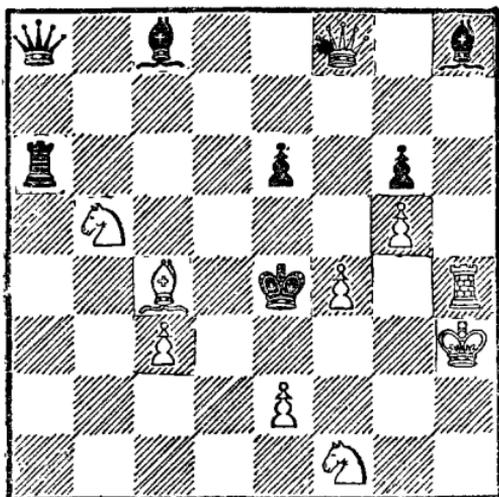
13



Белые: Крf2; Сb8, d5;
Кe2, e4 (5)
Черные: Крh1; Фa8 (2)
Мат в 2 хода.



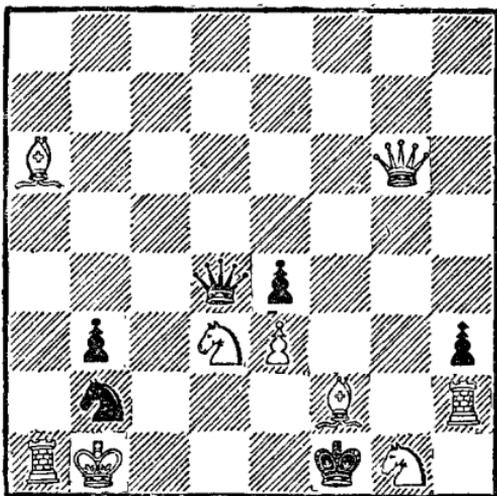
14



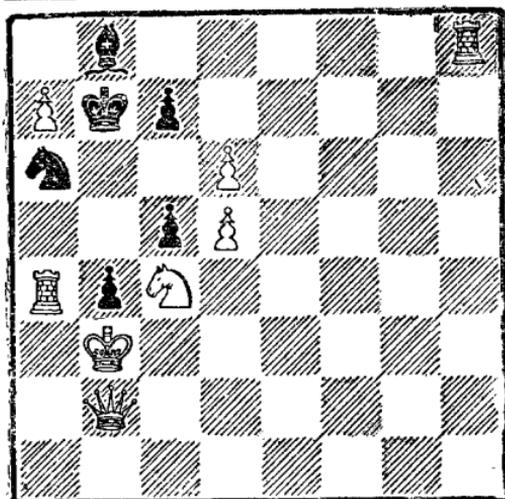
Белые: Крh3; Фf8;
Лh4; Сс4; Кb5, f1;
п.п. с3, e2, f4, g5 (10)
Черные: Кре4; Фа8;
Лa6; Сс8, h8; п.п. e6,
g6 . . . (7)
Мат в два хода.

15

Белые: Крb1; Фg6; Лa1,
h2; Са6, f2; Кd3,
g1; п. е3 . . . (9)
Черные: Крf1; Фd4;
Кb2; п.п. b3, e4,
h3 . . . (6)
Мат в 2 хода.



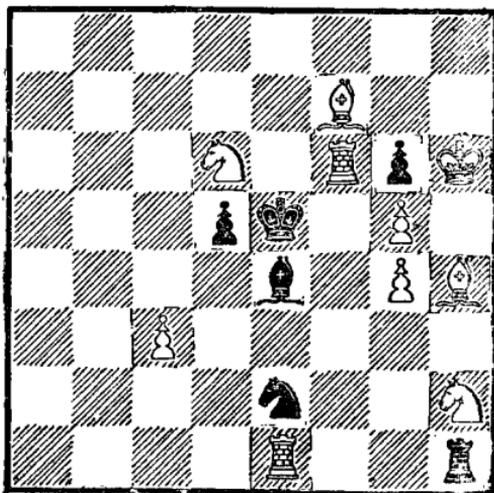
16



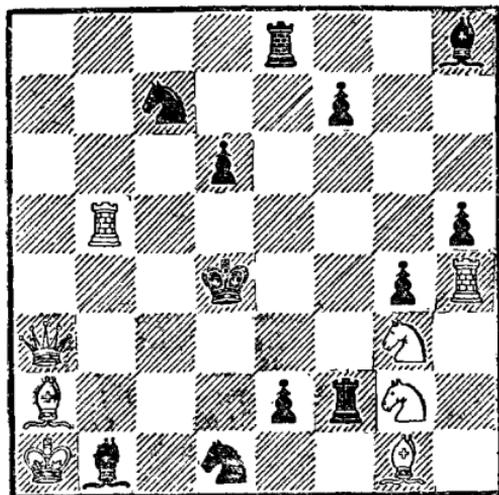
Белые: Крб3; Фb2;
 Ла4; h8; Кс4; п.п. а7,
 d5, d6 (8)
 Черные: Крb7; Сb8;
 Ка6; п.п. b4, с7, с5 (6)
 Мат в 2 хода.

17

Белые: Крh6; Ле1, f6;
 Сf7, h4, Кd6, h2; п.п.
 с3, g4, g5 . . . (10)
 Черные: Кре5; Лh1;
 Се4; Ке2; п.п. d5,
 g6 . . . (6)
 Мат в 2 хода.



18



Белые: Крa1; Фa3; Лb5,
h4; Ca2, g1; Kг2,
g3 (8)

Черные: Крд4; Ле8,
f2; Сb1, h8; Кс7, d1;
п.п. d6, c2, f7, g4,
h5 (12)

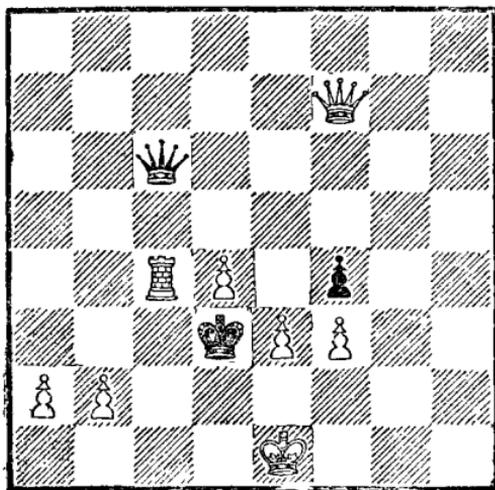
Мат в 2 хода.

19

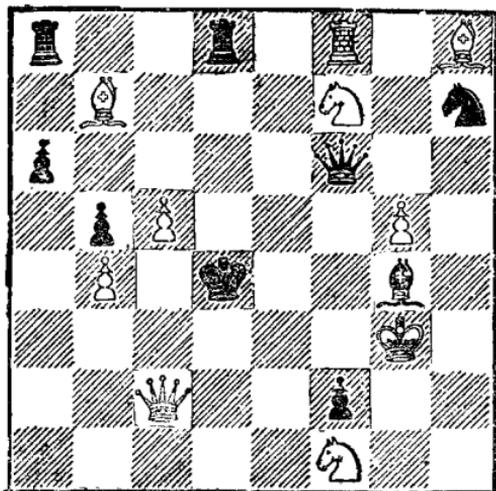
Белые: Крe1; Фf7;
Лс4; п.п. a2, b2, d4,
e3, f3 (8)

Черные: Крд3, Фс6;
п. f4 (3)

Мат в 2 хода.



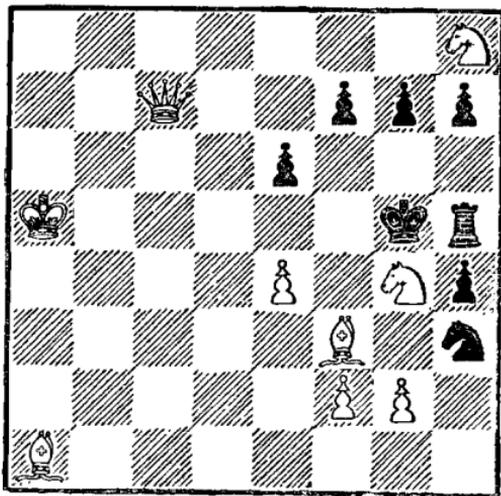
20



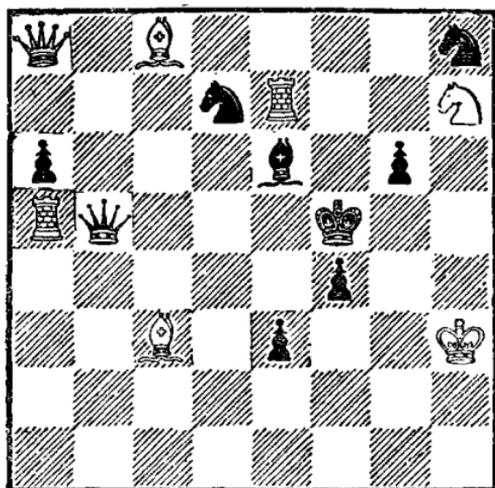
Белые: Крг3; Фс2;
Лф8; Сb7, h8; Кf1,
f7; п.п. b4, c5, g5 (10)
Черные: Крд4; Фf6;
Ла8, d8; Сg4; Кh7;
п.п. a6, b5, f2... (9)
Мат в 2 хода.

21

Белые: Кра5; Фс7;
Са1, f3; Кg4, h8; п.п.
e4, f2, g2... (9)
Черные: Крг5; Лh5;
Кh3; п.п. e6; f7, g7,
h1, h7... (8)
Мат в 2 хода.



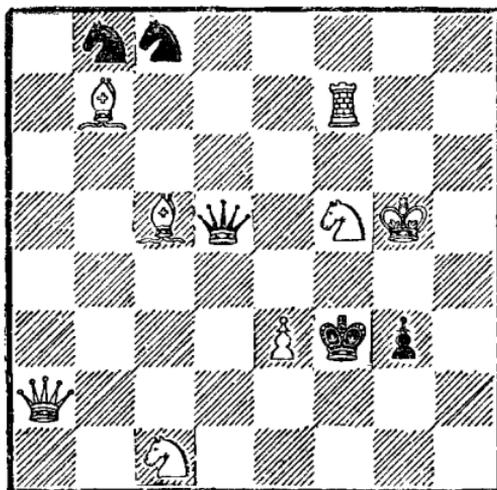
22



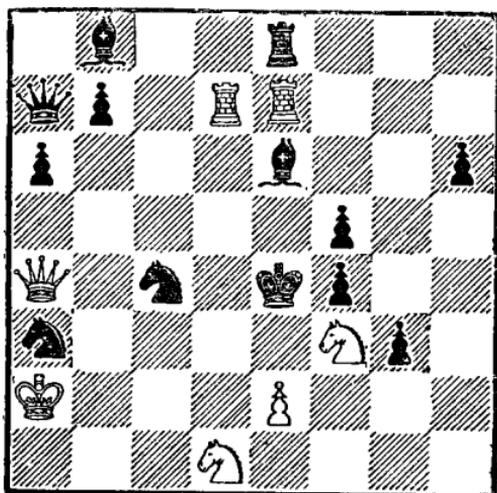
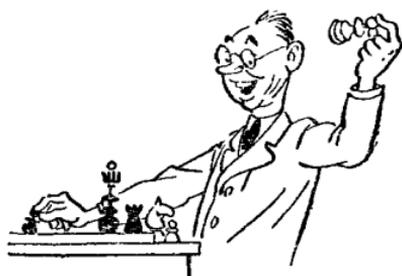
Белые: Крh3; Фa8; Лa5,
e7; Сс3, с8; Кh7 (1)
Черные: Крf5; Фb5;
Се6; Кd7, h8; п.п.
a6, e3, f1, g6 (9)
Мат в 2 хода.

23

Белые: Крg5; Фa2; Лf7;
Сb7, с5; Кc1, f5; п.
e3 (8)
Черные: Крf3; Фd5;
Кb3, с8; п. g3. . . (5)
Мат в 2 хода.



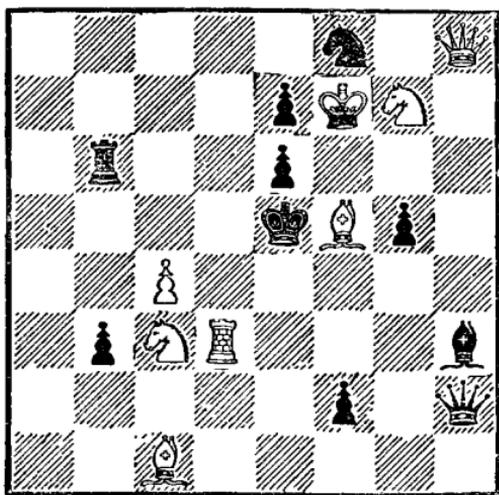
24



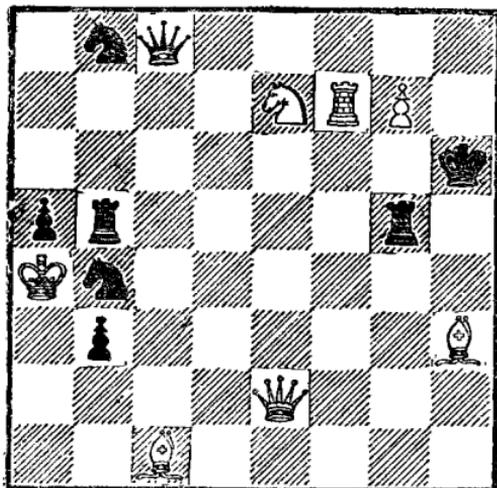
Белые: Кра2; Фа4;
Лд7, е7; Кd1, f3;
п. е2 . . . (7)
Черные: Кре4, Фа7,
Ле8; Сb8, е6; Ка3,
с4; п.п. а6, b7, f4,
f5, g3, h6 . . . (13)
Мат в 2 хода.

25

Белые: Крf7; Фh8;
Лd3; Сс1, f5; Кс3,
g7; п. с4, (8)
Черные: Кре5; Фh2;
Лb6; Сh3; Кf8; п.п.
b3, e6, e7, f2, g5 . (10)
Мат в 2 хода.



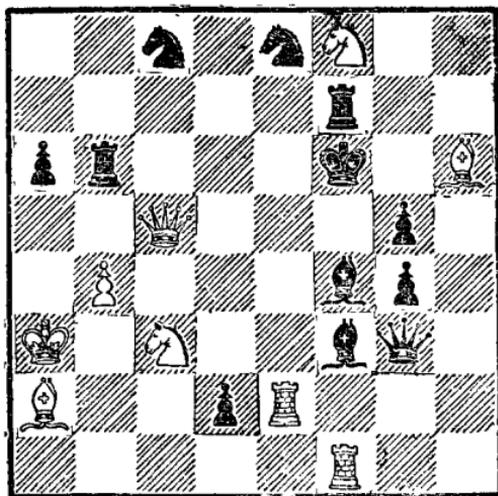
26



Белые: Кра4; Фе2; Лf7;
Сс1, h3; Ке7; п.
g7 (7)
Черные: Крh6; Фс8;
Лb5, g5; Кb4, b3;
п. а5, b3 (8)
Мат в 2 хода.

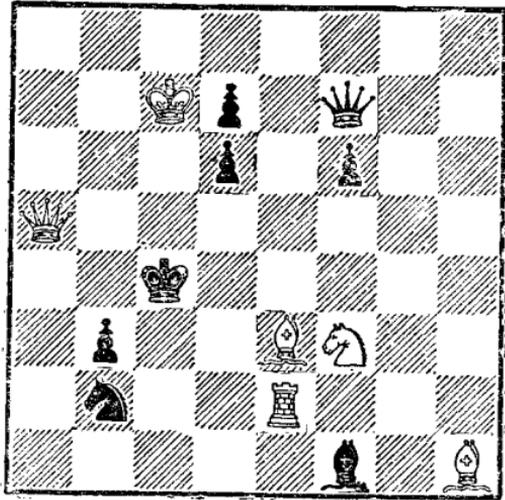
27

Белые: Кра3; Фс5;
Ле2, f1; Са2, h6; Кс3,
f8; п. b4 (9)
Черные: Крf6; Фg3;
Лb5, f7; Сf3, f4;
Кс8, e8; п.п. а6, d2,
g4, g5 (12)
Мат в 2 хода.

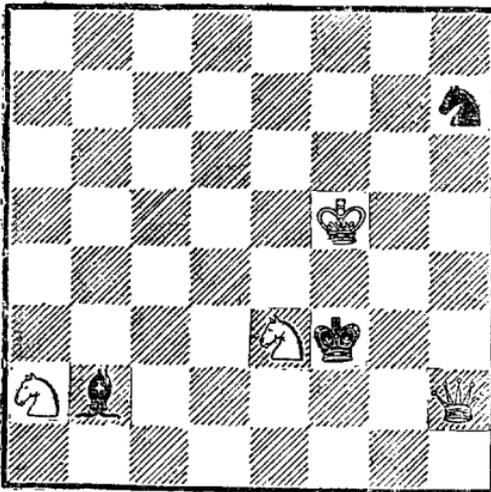


28

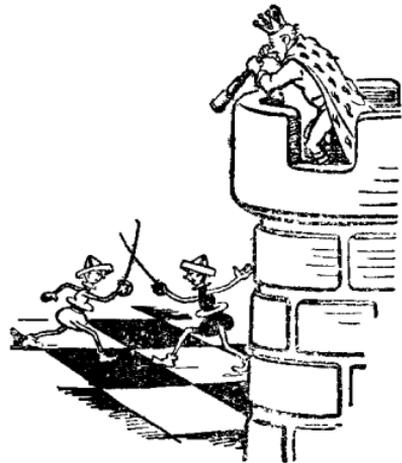
Белые: Крс7; Фа5; Ле2,
Се3, h1; Кf3 . (1)
Черные: Крс4; Фf7;
Сf1; Кb2; п.п. b3,
d6, a7, e8 (8)
Мат в 3 хода.



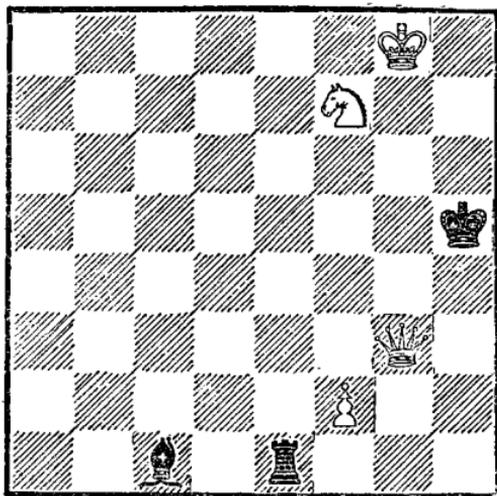
29



Белые: Крf5; Фh2; Ка2,
e3 (4)
Черные: Крf3; Сb2;
Кh7 (3)
Мат в 3 хода.



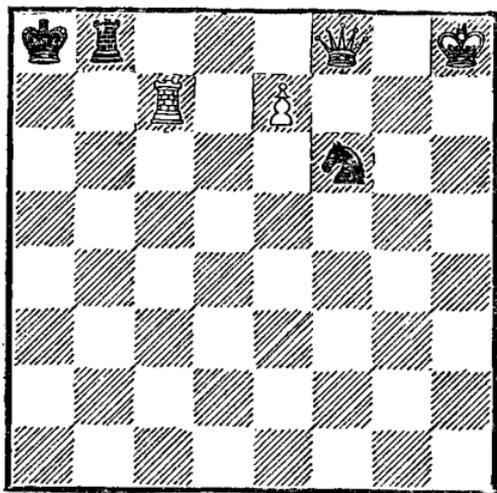
30



Белые: Крг8; Фг3; Кf7,
п. f2 (4)
Черные: Кrh5; Лe1;
Сс1 (3)
Мат в 3 хода.

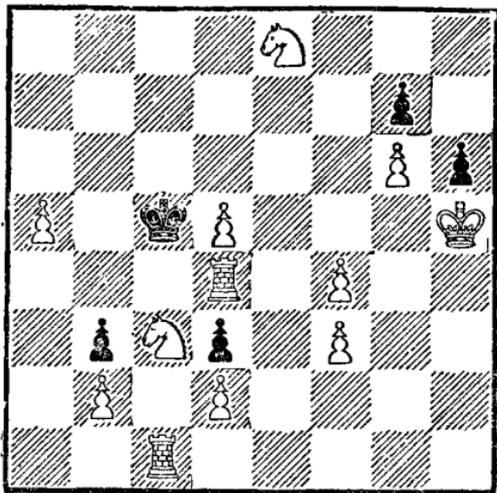
31

Белые: Кrh8; Фf8; Лс7;
п. e7 (4)
Черные: Кра8; Лb8;
Кf6 (3)
Мат в 3 хода.



32

Белые: Крh5; Лс1, d4;
 Кс3; е8; п.п. а5, b2,
 d2, d5, f3, f4, g6 (12)
 Черные: Крс5; п.п. b3,
 d3, g7, h6. . . . (5)
 Мат в 3 хода.



О ВОСЬМИ КОРОЛЕВАХ

На шахматной доске, состоящей из 64 клеток, расставить восемь королей так, чтобы ни одна из них не могла брать другую. Другими словами: на восьми клетках шахматной доски поставить восемь королей так, чтобы каждые две из них не были расположены ни на одной линии, параллельной какому-либо краю, и ни на одной из диагоналей доски.



О ХОДЕ ШАХМАТНОГО КОНЯ

Задача о ходе шахматного коня, или задача Эйлера, состоит в следующем.

Требуется обойти конем все 64 клетки шахматной доски так, чтобы на каждой клетке конь был только один раз и затем возвратился бы в клетку, из которой вышел.

ЗАДАЧА-ШУТКА

Конь стоит в левом нижнем углу шахматной доски. Предлагается пройти ходом коня в правый верхний угол. При этом фигура должна побывать на каждом поле лишь по одному разу.





ОТВЕТЫ НА ШАХМАТНЫЕ ЗАДАЧИ

1

1. Фg4

Вариант I: 1. . . К~; 2. Фс4×;

Вариант II: 1. . . e4; 2. Фе1×.

2

1 Крb1

Вариант I: 1. Кb3; 2. Кс2×;

Вариант II: 1. Кb7; 2. Фg3×;

Вариант III: 1. Кс4;
2. Лd3×.

Замаскированное выключение
белых фигур.

3

1.Фd8 на тему цугцванга

Вариант I: 1. d1Ф; 2. Сf2×;

Вариант II: 1. d1К; 2. Сd2×;

Вариант III: 1. f1Ф; 2. Фd2×;

Вариант IV: 1. f1К; 2. Фе2×.

Четырехкратное превращение
пешек.

4

1. Крс8

Вариант I: 1. Се6;

2. Фе6×;

Вариант II: 1. Сс7;

2. Фf7×.

Изысканная комбинация полу-
связки.

5

1. Са7 — угрожая 2. Ф:e7×

Вариант I: 1. Cd6; 2. Фе4×;

Вариант II: 1. d6; 2. Фс4×;

Вариант III: 1. d5;

2. Фb6×.

6

1. Ка8 — угрожая 2. Сb6×

Вариант I: 1. Cd5;

2. Лс5×;

Вариант II: 1. Cf2;

2. b4×;

Вариант III: 1. Лf2;

2. Фd8×.

7

1. Кd5 — угрожая 2. Кb6

1. Кb7; 2. Кс7× вы-

ключение ладьи.

8

1. Лg3—Прокладка пути. Угроза 2. Фе3×;

Вариант I: 1. . . . f4;

2. Фd3×;

Вариант II: 1. . . . d4;

2. Фf3×.

9

1. Cf6—угрожая 2. Ле5×;

Вариант I: 1. . . . Kf2; 2. f5×;

Вариант II: 1. . . . Kg3 или

Kg5; 2. Фа2×;

Вариант III: 1. . . . Kd2 или

Kc3, или Kc5; 2. g5×;

Вариант IV: 1. . . . Kd6;

2. Kf5×;

Вариант V: 1. . . . C:f6;

2. Kf8×

Вариант VI: 1. . . . Ф:d6;

2. Kd8×.

10

1. Лg7—угрожая 2. Лb8×.

Вариант I: 1. . . . Cd6;

2. K:d6× (2. Kb6??)

Вариант II: 1. . . . Cb4;

2. Kb5× (2. Kd6??).

Ложный след 1.Л c3—Cb4!

11

1. Kрf 1! Цугцванг

Вариант I: 1. . . . Лb1;

2. Kd1×;

Вариант II: 1. . . . Лf5+;

2. K:f5×;

Вариант III: 1. . . . Kр:d3;

2. Фd5×;

12

1. Лa1! —угрожая 2. Ке3×;

1. . . . Ле1; 2. Лf2×

13

1. Kpg3!—замена одного шаха белому королю двумя другими.

Вариант I: 1. . . . Ф:b8+;

2. Kd6×;

Вариант II: 1. . . . Фа3+;

2. Kc3×;

Вариант III: 1. . . . Ф:d5;

2. Kf2×.

14

1.Фe4;

Вариант I: 1. . . . Фd5;

2. Cd3×;

Вариант II: 1. . . . Ла4;

2. Kd6×;

Вариант III: 1. . . . Kрf5;

2. Kg3×.

15

1. Фf5;

Вариант I: 1. . . . Ф:d3+;

2. Kр:b2×;

Вариант II: 1. . . . K:d3;

2. Ф:h3×.

16

1. d6:c7. Цугцванг. Четыре превращения белых пешек в ферзей, из них 2 со связкой черного коня.

Вариант I: 1. . . . Кра8;

2. a7:b8Ф×;

Вариант II: 1. . . . C:c7;

2. a8Ф×;

Вариант III: 1. . . . K:c7;

2. a7:b8Ф×;

Вариант IV: 1. . . . Kр:c7;

2. Ф:g7×;

Вариант V: 1. . . . Kр:a7;

2. c7:b8Ф×.

17

1. Cg8;

Вариант I: 1. . . . Cf5;

2. Cg3×;

Вариант II: 1. . . . K:c3;

2. Kf3×;

Ложные следы: 1) 1.Cg3-K:g3;

2. Kf.×?? 2) 1.Kf3+×C:f3;

2. Cg3×??

18

1. Ke1;

Вариант I: 1. . . . Le4;

2. Kf5×;

Вариант II: 1. . . . Le3;

2. Фb4×;

Вариант III: 1. . . . Ke3;

2. Фb2×;

Вариант IV: 1. . . . Kc3;

2. Фа7×;

Вариант V: 1. . . . C:a2;

2. Фd3×.

19

1. Фb7;

Вариант I: 1. . . . Ф:b7;

2. Лc3×;

Вариант II: 1. . . . Kp:c4;

2. Фb3×;

Вариант III: 1. . . . Ф:f3;

2. Лc3×;

Вариант IV: 1. . . . Kp:e3;

2. Фb3×;

Вариант V: 1. . . . Ф:c4;

2. Фе4×.

20

1. Ke5;

Вариант I: 1. . . . Ф:e5+;

2. Лf4×;

Вариант II: 1. . . . Kp:e5;

2. Фе4×;

Вариант III: 1. . . . Лd6;

2. Фb2×.

21

1. Ke5;

Вариант I: 1. . . . Kpf4;

2. Фc1×.

Вариант II: 1. . . . Kpf6;

2. Фd8×;

Вариант III: 1. . . . Kph6;

2. K:f7×.

На тему: „Больше свободы чер-
ному королю“.

22

1. Фh1;

Вариант I: 1. . . . Ф:a5;

2. Фb1×;

Вариант II: 1. . . . Kc5;

2. Фd5×;

Вариант III: 1. . . . Cd5;

2. Ле5×.

Ложный след: 1 Фc6?—Kf8

23

1. e4!;

Вариант I: 1. . . . Kp:e4;

2. Фе2×;

Вариант II: 1. . . . Ф:e4;

2. Kh4×;

Вариант III: 1. . . . Ke7;

2. Фе2×.

24

1. Фb3—угрожая 2. Фd3×.

Черные, защищаясь, связыва-
ют ферзя ходами своего
развязанного первым ходом
коня, но при этом они
должны защищаться и от
новое возникающей („пов-
торной“) угрозы 2. Фd5×.

Вариант I: 1. . . . Ke5;

2. Kd2×;

Вариант II: 1. . . . Kd6;

2. Ф:e6×;

Вариант III: 1. . . . Kb6;

2. Лd4×;

Вариант IV: 1. . . . Кс3;
2. Кс3×.

На тему: „Продолженной защиты“ в четырех вариантах.

25

1. Сb2: угрожая 2. Кс2×;

Вариант I: 1. . . . Лd6;
2. Кd5× — сложное блокирование;

Вариант II: 1. . . . Фf4;
2. Ке4× — блокирование с выключением;

Вариант III: 1. . . . С:f5;
2. Кh5×;

Вариант IV: 1. . . . e:f;
2. К:e6×.

26

1. Cf5! — с угрозой 2. Фh2×;

Вариант I: 1. . . . Ф:f5;
2. g8K×;

Вариант II: 1. . . . Л:f5;
2. Фh2×.

27

1. Сb1! — угрожая 2. Фf5×;

Вариант I: 1. . . . Се3;
2. Ке4× (2, Кd5??);

Вариант II: 1. . . . Се5;
2. Кd5× (2, Ке4??);

Вариант III: 1. . . . Cd5;
2. Фd4×;

Вариант IV: 1. . . . Се4;
2. Ф:g5×.

28

1. Се5!! — угрожая 2. Фb4+;

Вариант I: 1. . . . Крд3;
2. Ке1 + Кр:e2; 3. Cf3×;

Вариант II: 1. . . . С:e2;
2. Кd2 + Крд3; 3. Се4×;

Вариант III: 1. . . . d6:c5
2. Ле4 + Крд3; 3. Ке1×.

29

1. Кс1!

1. . . . С: c1; 2. Kg4 Се3;
3. Ке5×;

Ошибочно 1 Kg4? из-за
1. . . . Cd4.

30

1. Крh7 — угрожая 3. Фh3×;

Вариант I: 1. . . . Лс4;
2. f4! Л: f4; 3. Фg5×;

Вариант II: 1. . . . Лс4;
2. f4! С: f4; 3. Фh3×;

Вариант III: 1. . . . Лh1;
2. f3 Лh4; 3. Фg6×.

31

1. Фd8!

Вариант I: 1. . . . Ке8;
2. Фd5 + Лb7; 3. Ф:b7×!

Вариант II: 1. . . . Кd7;
2. Л: d7 Л: d8; 3. e7:d8Ф×;

Вариант III: 1. . . . Кd5;
2. e8Ф и 3. Ф: b3×.

32

1. Лс2!

Вариант I: 1. . . . b:c;
2. Ле4 c1Ф; 3. b4×;

Вариант II: 1. . . . d:c;
2. Ла4 — ~; 3. d4×;

Вариант III: 1. . . . Кр:d4;
2. Кb5 + Кр:d5; 3. Кеc7×.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Кр. — король;

Ф — ферзь;

Л — ладья;

С — слон;

К — конь;

п.п. — пешки;

× — мат;

+ — шах;

: — взятие одной фигурой другой;

! — хороший ход;

? — слабый ход;

?? — грубая ошибка.

**ТАБЛИЦА ВСЕХ 92 РЕШЕНИЙ ЗАДАЧИ
О ВОСЬМИ КОРОЛЕВАХ**

1	1586	3724	24	3081	5724	47	5146	8273	70	6318	5247
2	1683	7425	25	3682	4175	48	5184	2736	71	6357	1428
3	1746	8253	26	3728	5146	49	5186	3724	72	6358	1427
4	1758	2163	27	3728	6415	50	5246	8317	73	6372	4815
5	2468	3175	28	3847	1625	51	5247	3861	74	6372	8514
6	2571	3864	29	4158	2736	52	5261	7483	75	6374	1825
7	2574	1863	30	4158	6372	53	5281	4736	76	6415	8273
8	2617	4835	31	4258	6137	54	5316	8247	77	6428	5713
9	2683	1475	32	4273	6815	55	5317	2864	78	6471	3528
10	2736	8514	33	4273	6851	56	5384	7162	79	6471	8253
11	2758	1463	34	4275	1836	57	5713	8642	80	6824	1753
12	2861	3574	35	4285	7163	58	5714	2863	81	7138	6425
13	3175	8246	36	4286	1357	59	5724	8136	82	7241	8536
14	3528	1746	37	4615	2837	60	5726	3148	83	7263	1485
15	3528	6471	38	4682	7135	61	5726	3184	84	7316	8524
16	3571	4286	39	4683	1752	62	5741	3862	85	7382	5164
17	3584	1726	40	4718	5263	63	5841	3627	86	7425	8136
18	3625	8174	41	4738	2516	64	5841	7263	87	7428	6135
19	3627	1485	42	4752	6138	65	6152	8374	88	7531	6824
20	3627	5184	43	4753	1682	66	6271	3584	89	8241	7536
21	3641	8572	44	4813	6276	67	6275	4853	90	8253	1746
22	3642	8571	45	4815	7263	68	6317	5824	91	8316	2574
23	3681	4752	46	4853	1726	69	6318	4275	92	8418	6275

Заметим, что таблица эта содержит:

4 решения, начинающиеся или оканчивающиеся цифрами 1 или 8
 8 решений, начинающихся или оканчивающихся цифрами 2 или 7
 16 решений, начинающихся или оканчивающихся цифрами 3 или 6
 18 решений, начинающихся или оканчивающихся цифрами 4 или 5

В приведенной таблице все решения расположены в числовом порядке. Таблицу эту можно построить самому, пользуясь при этом следующим весьма простым систематическим приемом: помещают сначала одну королеву на самую низкую клетку первой колонки слева, затем ставят другую королеву во второй колонке опять на самую низкую, по возможности, клетку и т. д., всегда стремясь поместить в следующей колонке королеву настолько низко, насколько это позволяют королевы, стоящие слева. Когда наступит такой момент, что в колонке нельзя поместить королеву, поднимают королеву в предыдущей колонке на одну, две, три... клетки и продолжают размещать

остальных королей, руководствуясь всегда раз припятым правилом: не поднимать поставленных королей выше, кроме только тех случаев, если справа совсем нет места для следующей королевы.

Всякий раз, когда решение найдено, его записывают, и, таким образом, решения будут следовать одно за другим тоже в постепенном числовом порядке. Таблицу, полученную таким путем, можно проверять, группируя соответственные и обратные решения, которые можно вывести из первого, и т. д.

О ходе шахматного коня

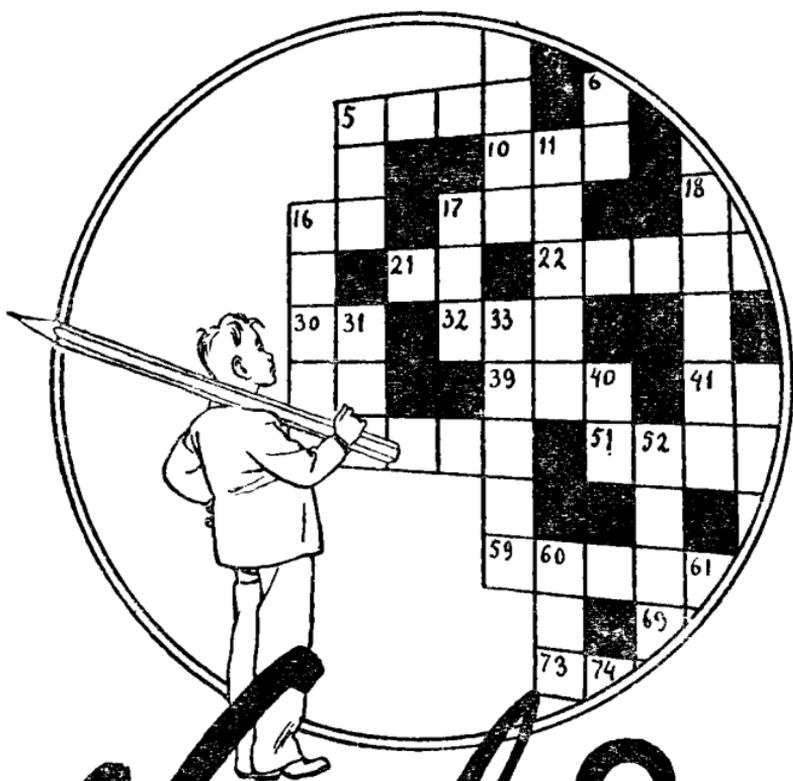
Доска делится на 4 части, по 16 клеток в каждой, двумя медианами (серединными линиями). 16 клеток каждой четверти, обозначенных одинаковыми буквами, можно соединить посредством сторон двух квадратов и двух ромбов, не имеющих ни одной общей вершины. Соединяя, в свою очередь, одноименные квадраты и ромбы всех четвертей доски, можно получить четыре частных круговых возвратных хода по 16 клеток. Соединяя затем эти последние ходы, получим полный ход коня в 64 клетки.

Число путей, которыми конь может обойти доску и которые можно найти, не бесконечно. Но оно настолько огромно, что трудно его представить. Вот что на этот счет говорит один из математиков: «Я занимался числом решений, которое может дать эта задача, — писал он, — и хотя мой труд не кончен, тем не менее я могу утверждать, что, помещая 50 путей на странице, понадобилось бы не менее десяти тысяч стоп бумаги, чтобы написать их все!»

Задача-шутка

Шахматная доска содержит 64 клетки. Чтобы попасть в правый верхний угол, побывав на каждом поле, нужно сделать 63 хода. Конь стоит на черном поле и должен прийти также на черное поле. Но это невозможно, потому что 63-й ход нечетный, а всякий нечетный ход приведет коня, начинающего свое движение с черного хода, только на белое.



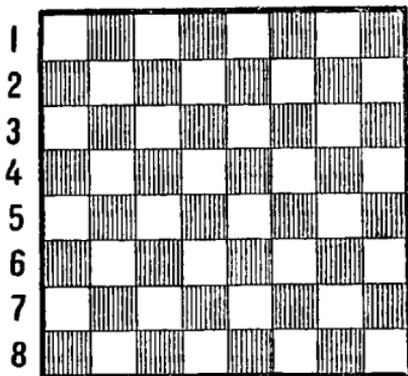


Кроссворды



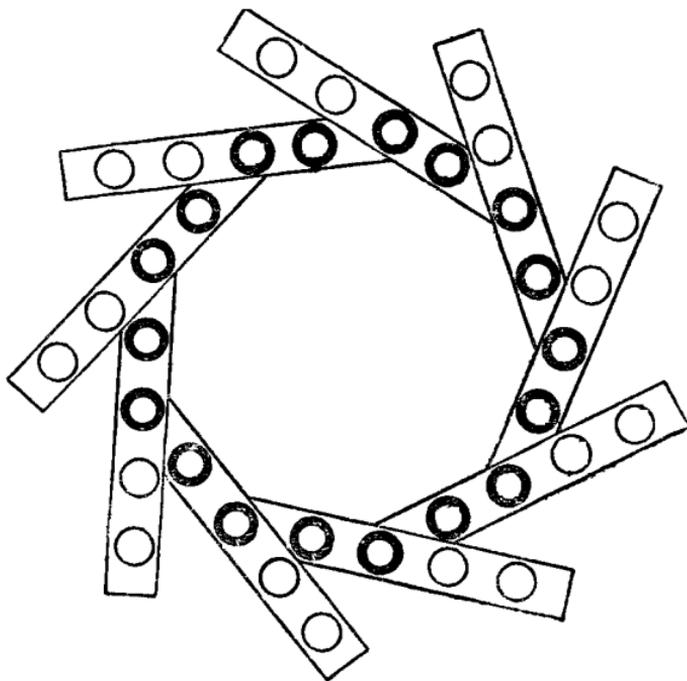
1

Предлагается найти восемь 8-буквенных слов и вписать их одно под другим в шахматную доску, ставя по одной букве на каждом квадрате. Слова должны быть подобраны так, чтобы ходом коня, начиная с левого верхнего поля доски, можно было прочесть известную русскую поговорку.



Значение слов следующее:

1. Проказница.
2. Задняя часть двора.
3. Государственный служащий в капиталистическом государстве.
4. Жители противоположного полушария.
5. Обращение к народу.
6. Образное сравнение.
7. Экипаж.
8. Продукты в герметической упаковке.



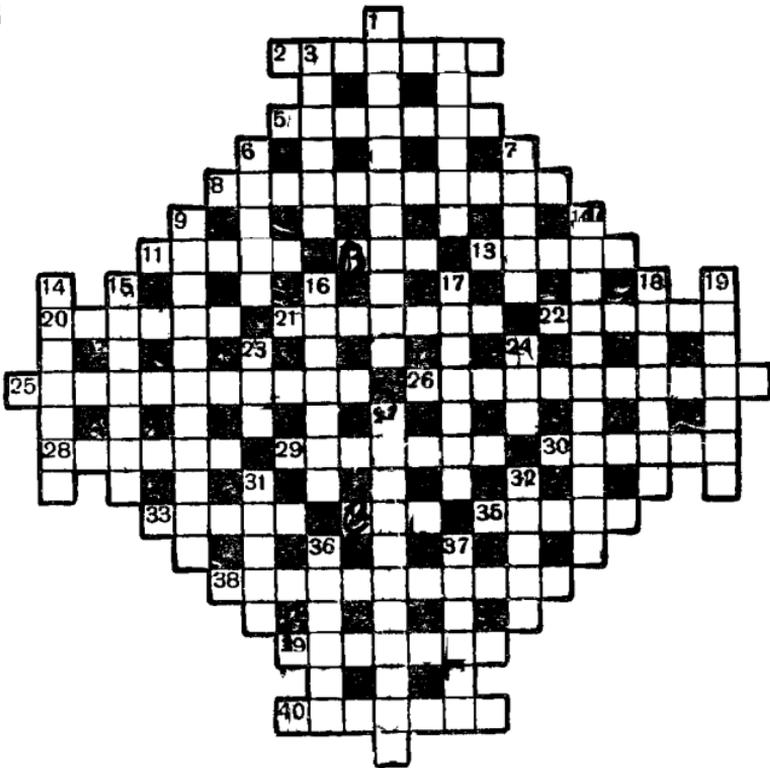
Нужно найти девять 4-буквенных слов, значение которых:

1. Домашняя птица.
2. Цветок.
3. Кровеносный сосуд.
4. Приспособление для удержания колеса на оси.
5. Повреждение ткани живого организма.
6. Пищевой продукт.
7. Кустарник.
8. Пушной зверь.
9. Город в СССР.

Эти слова расставить последовательно на 9 планках, образующих фигуру, ставя по одной букве на месте каждого кружка.

Буквы, расположенные в кружках, обведенных более жирной чертой, должны составить известную русскую пословицу.

3

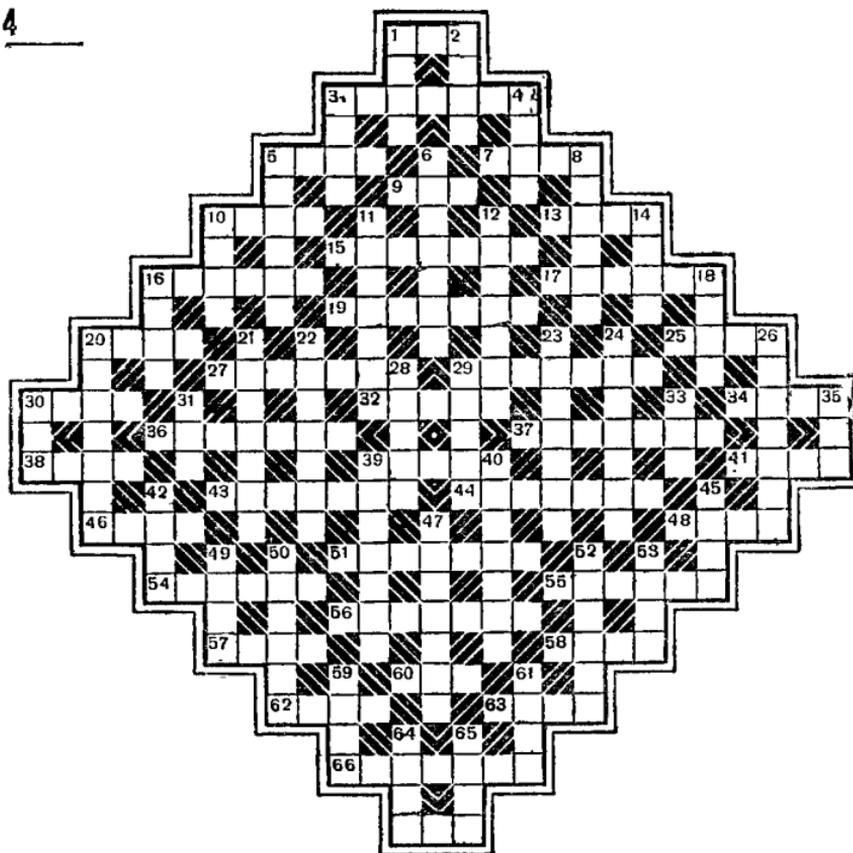


По горизонтали:

2. Волшебник. 5. Город в Албании. 8. Город в Англии. 11. Дикое животное. 12. Насекомое. 13. Опера Гуно. 20. Покатость. 21. Название ветра. 22. Сельскохозяйственное орудие. 25. Опыт. 26. Список условных сокращений. 28. Забор. 29. Болельщик. 30. Дерево. 33. Вызов всей команды на палубу. 34. Хвойное дерево. 35. Сосуд. 38. Учение о жизнедеятельности организма. 39. Музыкальный вечер. 40. Военское звание.

По вертикали:

1. Русский писатель. 3. Опросный листок. 4. Часть света. 6. Площадка для зимнего спорта. 7. Углекальневая соль. 9. Знатная стачановка-текстильщица. 10. Опера Римского-Корсакова. 14. Короткий шуточный рассказ. 15. Вывоз. 16. Ссора. 17. Ссудная касса. 18. Русский зодчий. 19. Человек, получивший высшую награду, премию. 23. Стихотворный размер. 24. Холодное оружие. 27. Украинский национальный герой. 31. Рыба. 32. Хищный зверек. 36. Непереводимое выражение. 37. Турецкий порт.



По горизонтали:

1. Пчелиный клей. 3. Место спортивных игр. 5. Планета. 7. Мельчайшая частица вещества. 9. Эпоха. 10. Композитор. 13. Военные суда государства. 15. Украинский народный певец. 16. Сдержанный манией. 17. Владелец фермы на Западе. 19. Порода собак. 20. Государство в Южной Америке. 25. Дерево. 27. Военное звание. 29. Чертежный инструмент. 30. Судно. 32. Цветок. 34. Боевая автомашина на гусеничном ходу. 36. Речь действующего

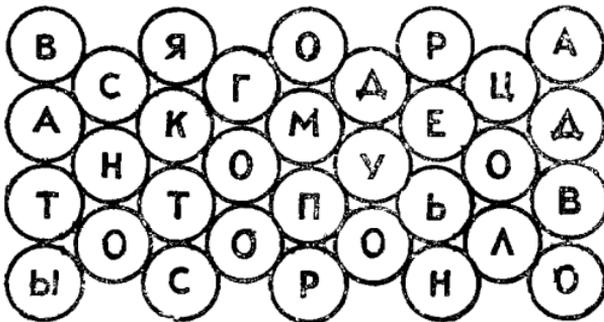
лица в драме. 37. Цирковой актер. 38. Древнеегипетское божество. 39. Горячность. 41. Гавань. 43. Ядовитое насекомое. 44. Склад оружия. 46. Застольная речь. 48. Нота. 51. Картины из разноцветных кусочков камня. 54. Героизм. 55. Деятель сцены. 56. Герой романа Ричардсона. 57. Подать. 58. Вулкан в Италии. 60. Порода поугаев. 62. Русский публицист. 63. Город в Египте. 66. Высокий детский голос. 67. Отверстие на палубе корабля.

По вертикали:

1. Химический элемент.
2. Сорт яблок.
3. Житель Балкаи.
4. Щелочь.
5. Способ лечения.
6. Непромокаемая парусина.
8. Французский драматург.
10. Спутник земли.
11. Знахарь, лечащий лошадей.
12. Союзная республика.
14. Степень скорости.
16. Вечнозеленое растение.
18. Приспособление для управления кораблем.
20. Человек, любящий отечество.
21. Поверенный в судебных делах.
22. Прохладительный напиток.
23. Птица.
24. Начальник соединения

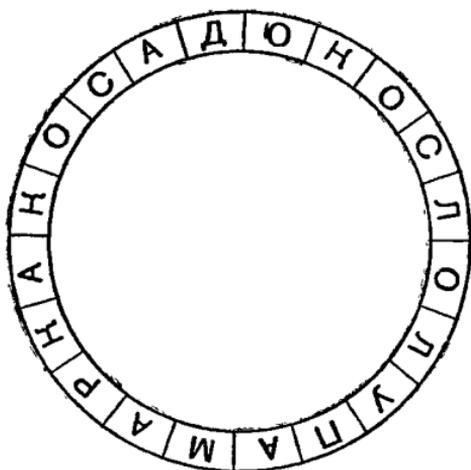
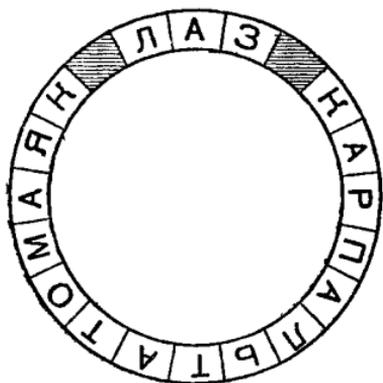
26. Город в Италии.
28. Оптическое стекло.
29. Музыкальный инструмент.
30. Остров.
31. Знаменитый бактериолог.
33. Пищевой продукт.
35. Морское животное.
39. Специалист по сельскому хозяйству.
40. Научное сочинение.
42. Город в Норвегии.
45. Укрепление.
47. Помост для лектора.
49. Насекомое.
50. Название журнала.
52. Отверстие вулкана.
53. Мелкие водоросли.
59. Электрод.
61. Соглашение между государствами.
64. Домашнее животное.
65. Благоустроенный сад.

5

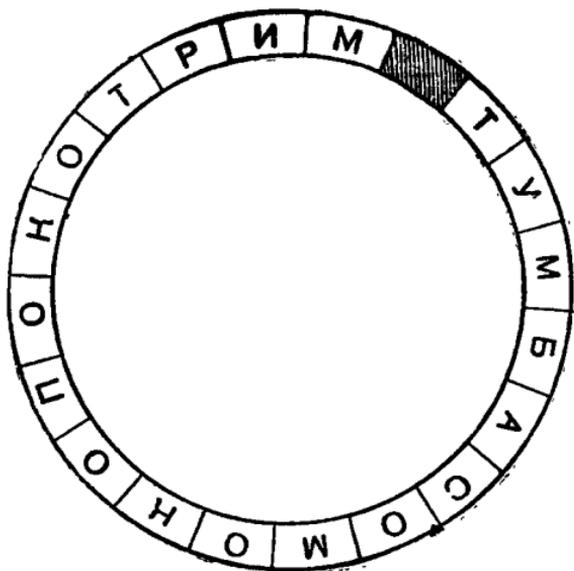


На первый взгляд кажется, что буквы, заключенные в кружки, разбросаны в полном беспорядке. На самом же деле они вписаны в кружки в определенной последовательности, и если вы ее найдете, то прочтете написанную здесь пословицу.

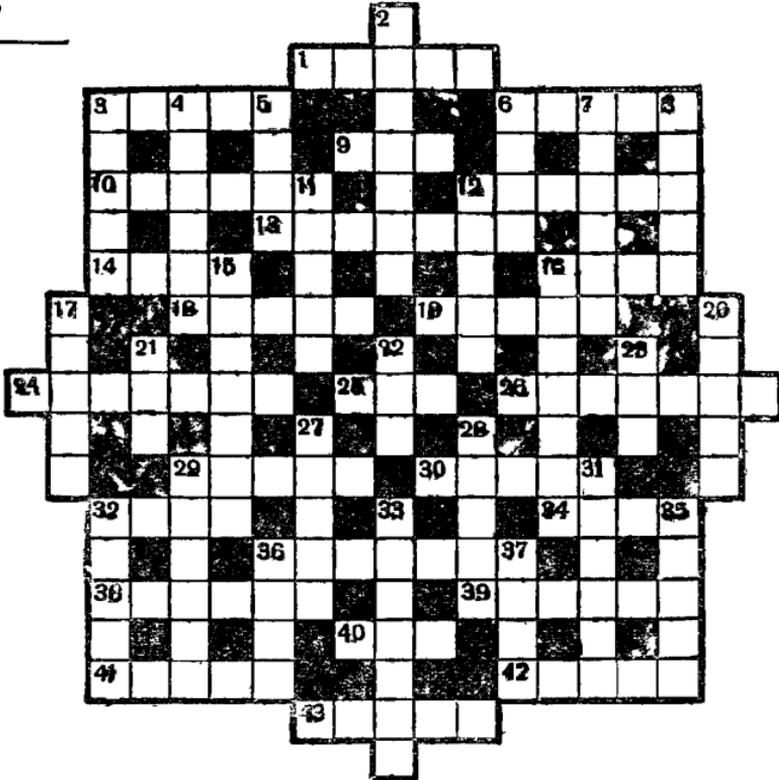
6



Расположите эти три кольца одно в другом — меньшие в больших. Если они будут расположены правильно, то от большого кольца по направлению к центру можно будет прочитать 20 разных слов.



7



По горизонтали:

1. День недели. 3. Куча сена или снопов. 6. Возвышенность. 9. Банковский документ. 10. Человек, произносящий речь. 12. Сосуд для лекарства. 13. Районный центр в Таджикской ССР. 14. Срок службы. 16. Одежда. 18. Контрольный документ. 19. Русский художник. 24. Музыкальная пьеса. 25. Действие. 26. Рабочая комната. 29. Химический элемент. 30. Артистическое амплуа. 32. Застольная речь. 34. Кондитерское изделие. 36. Военное звани-

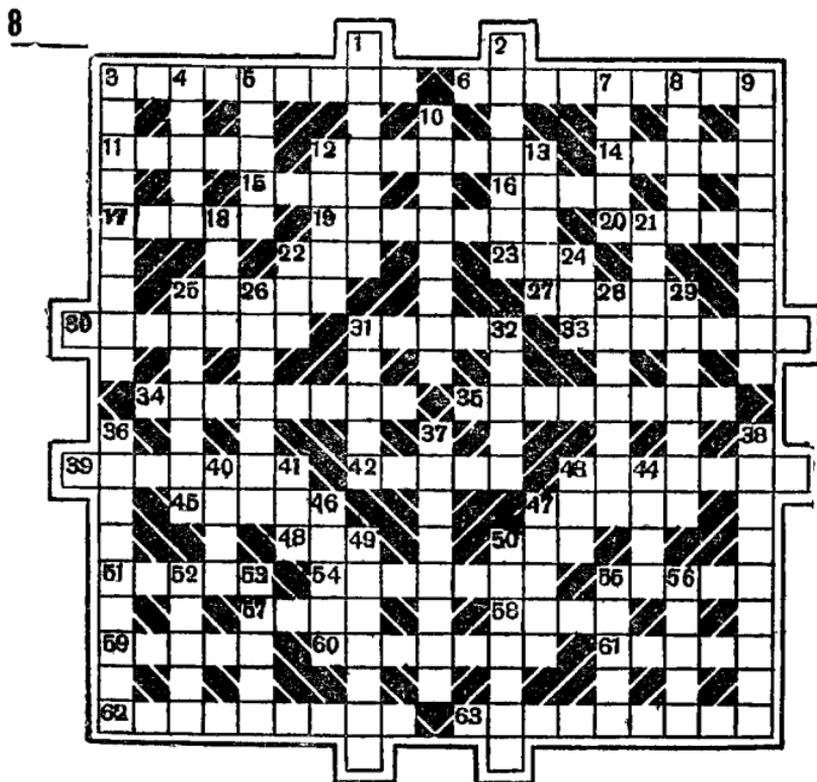
- е. 38. Деталь одежды. 39. Цветочный сок. 40. Кушанье. 41. Продукт труда, предназначенный для торговли. 42. Молочный напиток. 43. Наемная автомашина.

По вертикали:

2. Линейное построение. 3. Спортивное соревнование. 4. Средство агитации. 5. Электрод. 6. Женское имя. 7. Персонаж древнегреческой мифологии. 8. Стремительное

нападении. 11. Единица административного деления. 12. Мужское имя. 15. Художник, рисующий бытовые сценки. 16. Варьчатое вещество. 17. Буря. 20. Пищевой режим. 21. Домашнее животное. 22. Приток Волги. 23. Стрельбище. 27. Город в

Италии. 28. Литературное произведение. 29. Часть земной поверхности. 31. Очертания предмета. 32. Написанное или напечатанное произведение. 33. Город в США. 35. Вид воздушного боя. 36. Город в Египте. 37. Река в СССР.



По горизонтали:

3. Скопление звездных миров. 6. Спортивная игра. 11. Древнегреческий поэт. 12. Созвездие. 14. Газ. 15. Жи-

тель Аравии. 16. Жидкость. 17. Организатор народного ополчения в России в XVII веке. 19. Насекомое. 20. Комнатная печь. 22. Русский поэт. 23. Алкогольный на-

питок. 25. Часть артиллерийского орудия. 27. Деталь турбины. 30. Гнет. 31. Размер шрифта. 33. Герой романа Ричардсона. 34. Опера. 35. Помилование. 39. Персонаж из комедии «Горе от ума». 42. Лекарство. 43. Город в СССР. 45. Высшая точка. 47. Военское звание. 48. Место ремонта кораблей. 50. Положение в шахматной игре. 51. Каркас. 54. Остров Филиппинского архипелага. 55. Драгоценный камень. 57. Мельчайшая частица вещества. 58. Столица союзной республики. 59. Растение. 60. Проверка. 61. Отенок краски. 62. Иносказание. 63. Болезнь.

По вертикали:

1. Цирковой актер.
2. Предмет домашней утвари.
3. Преобладание одного госу-

дарства над другим. 4. Цитрусовый плод. 5. Священная книга мусульман. 7. Завоеватель Сибири. 8. Минеральная смола. 9. Город в СССР. 10. Мера жидкости. 12. Страна треугольника. 13. Запасливость. 18. Государство в Азии. 21. Город в СССР. 22. Волшебница. 24. Портовое сооружение. 25. Путешественник. 26. Мужское имя. 23. Русский писатель. 29. Произведение Гоголя. 31. Центр художественно-кустарного промысла. 32. Атмосферное явление. 33. Музыкальный инструмент. 37. Каменный уголь. 38. Простейшее одноклеточное. 40. Корм для скота. 41. Пейзаж. 43. Палац. 44. Настольная игра. 46. Плотничья принадлежность. 47. Болезненная идея. 49. Цветок. 50. Равноправность. 52. Приток Иртыша. 53. Героический крейсер. 55. Порода собак. 56. Занавес.



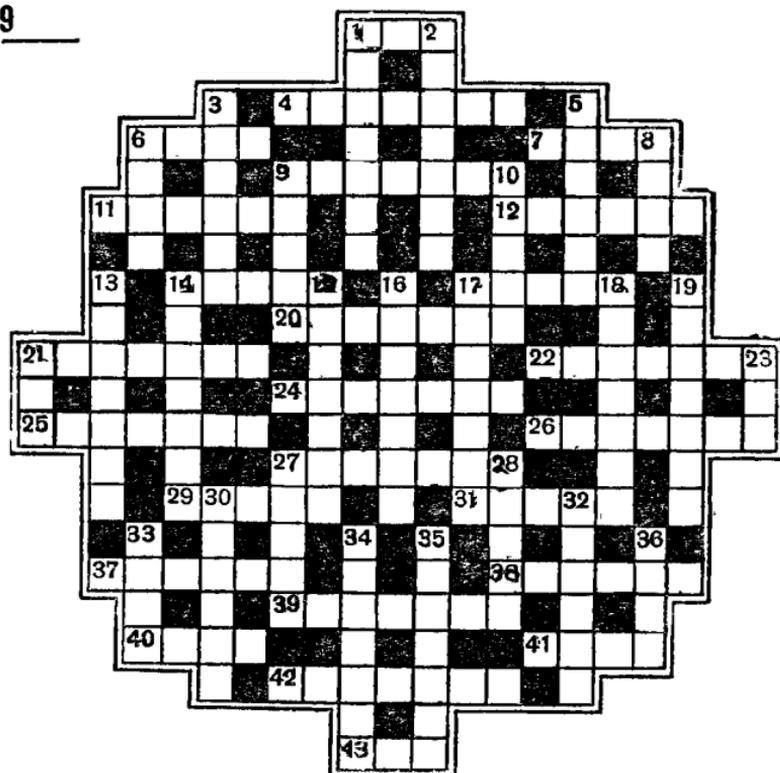
*Как написать Я и Ц,
чтобы получилось
название животного?*

· («П» «В» вЕ · ѡвЕ)

*Какие два местоимения
портят мостовые?*

(19WВ)

9



По горизонтали:

1. Легкая прозрачная ткань.
 4. Смазочное вещество. 6. Ветер. 7. Драгоценный камень.
 9. Деталь машины. 11. Область в Восточной Африке. 12. Стража. 14. Домашнее животное.
 17. Насекомое. 20. Вид транспорта. 21. Летательный аппарат. 22. Размер предмета.
 24. Минерал. 25. Радиодеталь. 26. Музыкальное произведение. 27. Локомотив.
 29. Птица. 31. Часть железнодорожного состава.
 37. Металл. 38. Профессия.
 39. Изнеженный человек.

40. Химический элемент.
 41. Пищевой продукт. 42. Пушкарь. 43. Земляная насыпь.

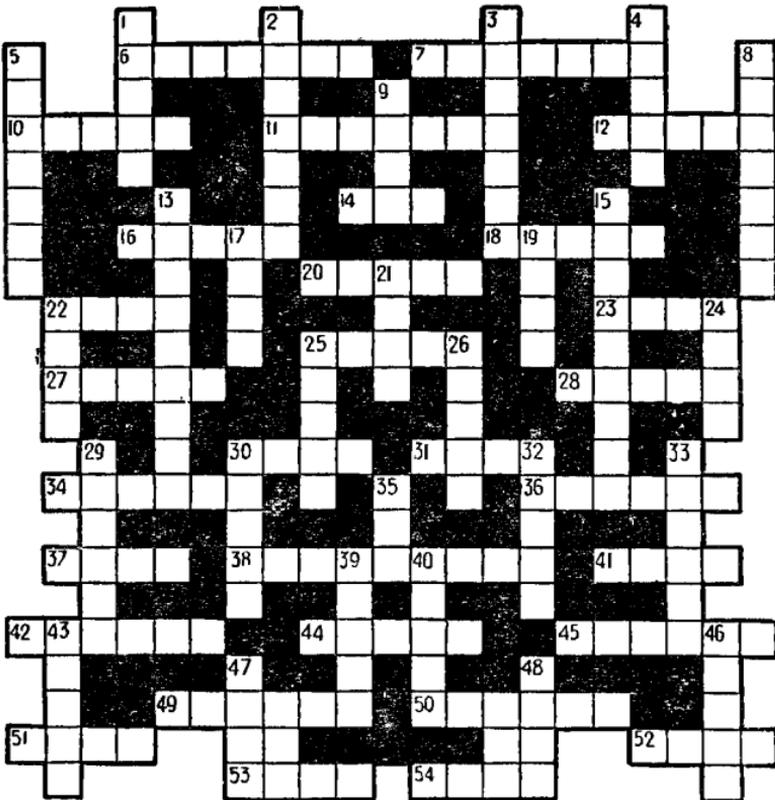
По вертикали:

1. Жидкое топливо.
 2. Часть котельной топки.
 3. Электромашинка. 5. Порт на реке Енисей. 6. Химический элемент. 8. Вид вооружения.
 9. Турецкий порт. 10. Вид мебели. 13. Копировальный аппарат. 14. Русский зодчий. 15. Резиденция римского папы. 16. Стрельбище. 17. Русский архитектор.

18. Древнее название реки Узо. 19. Артиллерийское орудие. 21. Женское имя. 23. Часть литературного произведения. 27. Сельскохозяйственная работа. 28. За-

ход солнца. 30. Приусадебный участок. 32. Отдел физики. 33. Река во Франции. 34. Русский певец. 35. Лекарство. 36. Болезнь.

10



По горизонтали:

6. Полутьма. 7. Северная полярная область. 10. Время года. 11. Мера (единица) времени. 12. Снежная буря.

14. Легкая прозрачная материя. 16. Животный мир. 18. Часть платья. 20. Залив в устье реки. 22. Текучие воды. 23. Газ (основная часть воздуха). 25. Крайняя точка

оси вращения земли. 27. Каменный утес. 28. Сильная буря. 30. Сильная жара. 31. Время года. 34. Разветвляющееся устье реки. 36. Отверстие вулкана. 37. Часть суток. 38. Воздух. 41. Спутник земли. 42. Ветер необычайной силы. 44. Вид грунта (или порода грунта). 45. Огнедышащая гора. 49. Тучка. 50. Удлиненная впадина между горами. 51. Пространство, защищенное от солнца. 52. Безлесная равнина. 53. Высокая температура воздуха. 54. Небольшой лес.

По вертикали:

1. Время года. 2. Зыбкое место. 3. Линия раздела земли

на северное и южное полушария. 4. Песчаный вихрь. 5. Ровная земная поверхность. 8. Спутник солнца. 9. Мелкий (рыхлый) лед на реке. 13. Линия, параллельная экватору. 15. Скопление звездных миров. 17. Часть суток. 19. Начало дня. 21. Нанос на дне водоема. 22. Атмосферный осадок. 24. Темнота. 25. Возвышение речного дна. 26. Страна света. 29. Планета. 30. Страна света. 32. Большой водоем. 33. Глетчер. 35. Часть суши, выдающаяся в море. 39. Водоем. 40. Узкий глубокий залив. 43. Небольшой поток воды. 46. Кольцеобразный (коралловый) остров. 47. Берег, удобный для купанья. 48. Время года.

11

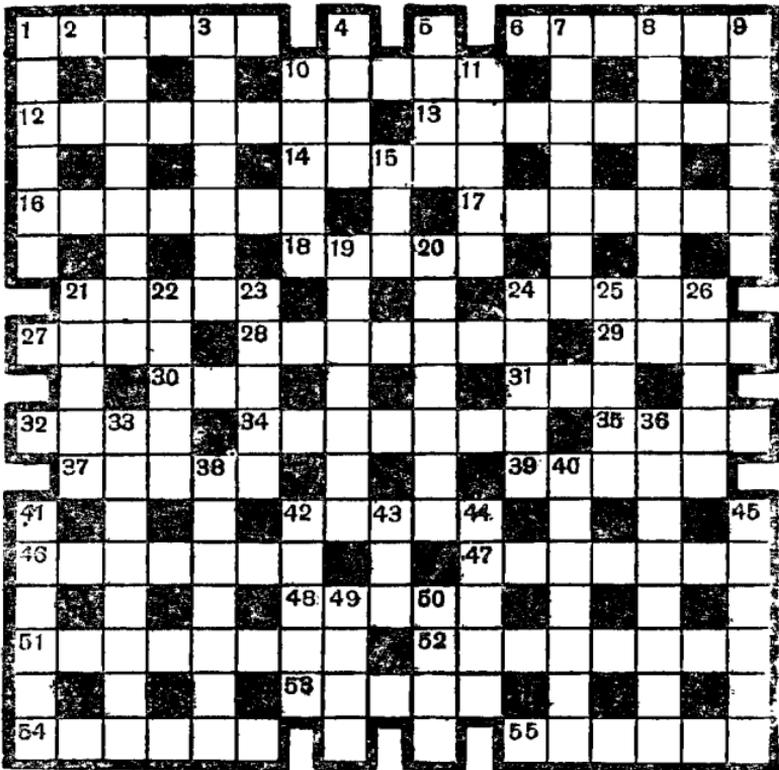
По горизонтали:

1. Часть суши. 6. Город в Турции. 10. Марка фотоаппарата. 12. Русский художник. 13. Математический термин. 14. Киргизский народный эпос. 16. Растение. 17. Злокачественная опухоль. 18. Часть сцены. 21. Черта на металле. 24. Фотографический термин. 27. Галерея. 28. Волокита. 29. Пушной зверь. 30. Французская мера длины. 31. Состояние покоя. 32. Вид мый свод над землей. 34. Город в РСФСР. 35. Река в Западной Европе. 37. Тапец. 39. Метеорит. 42. Женское имя. 46. Название шрифта. 47. Мужское имя.

48. Царский головной убор. 51. Ездок. 52. Фрукт. 53. Место для купания. 54. Здравница. 55. Вид саранчи.

По вертикали:

1. Храбрость. 2. Вид переплетной работы. 3. Памятник. 4. Птица. 5. Река в СССР. 7. Мастер, отливший царь-колокол. 8. Место питания. 9. Рыба. 10. Насекомое. 11. Денежный ящик. 15. Город на Аляске. 19. Название ветра. 20. Огнестрельное оружие. 21. Сорт яблок. 22. Покатость. 23. Герой поэмы Пушкина. 24. Порт в Африке. 25. Дезинфицирующее веще-



ство. 26. Живущий рядом.
 33. Прибор для измерения атмосферного давления. 36. Древнерусский художник.
 38. Дорожная машина. 40. Отколовшаяся часть снаряда.

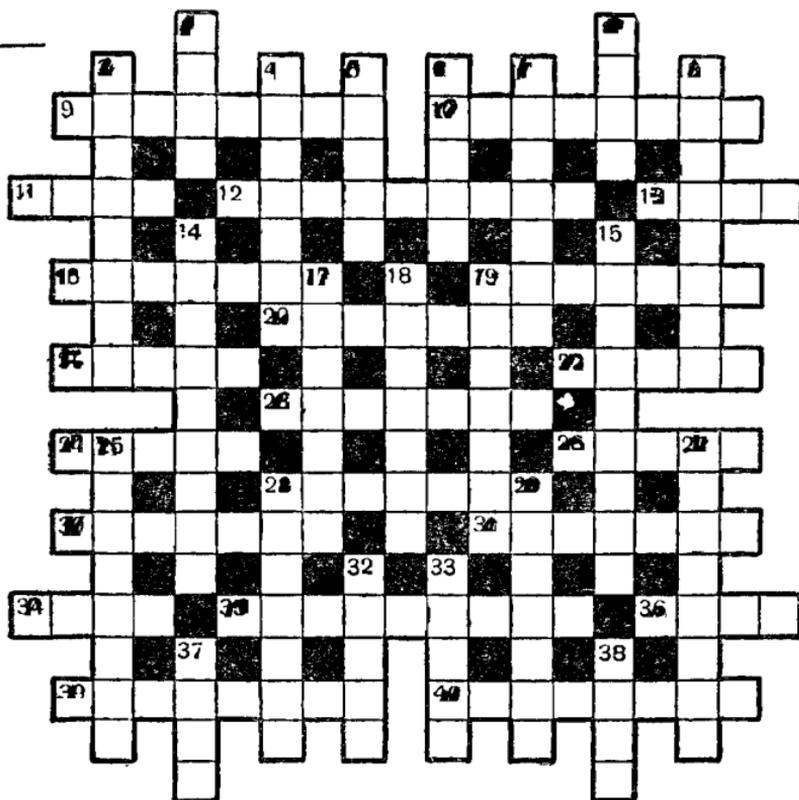
41. Название журнала. 42. Бухгалтерский термин. 43. Волчок. 44. Курорт в СССР. 45. Сплав. 49. Герой древнегреческой мифологии. 50. Нарушение кожного покрова.



Когда мы смотрим на цифру 2, а говорим «десять»?

(Когда смотрим на часы, которые показывают десять минут какого-либо часа. В это время минутная стрелка стоит на цифре 2).

12



По горизонтали

9. Живописец морских пейзажей. 10. Русский композитор. 11. Советский писатель. 12. Русский ученый. 13. Жилище грызунов. 16. Один из Канарских островов. 19. Птица. 20. Город в Болгарии. 21. Марка автомобиля. 22. Благовонное вещество. 23. Специалист по сельскому хозяйству. 24. Внешний вид. 26. Минерал. 28. Тунец. 30. Автор оперетт. 31. Полотняный навес над окном.

34. Шахтный подъемник. 35. Физкультурник. 36. Состязание. 39. Гравер на камне. 40. Непрерывно движущийся транспортный механизм.

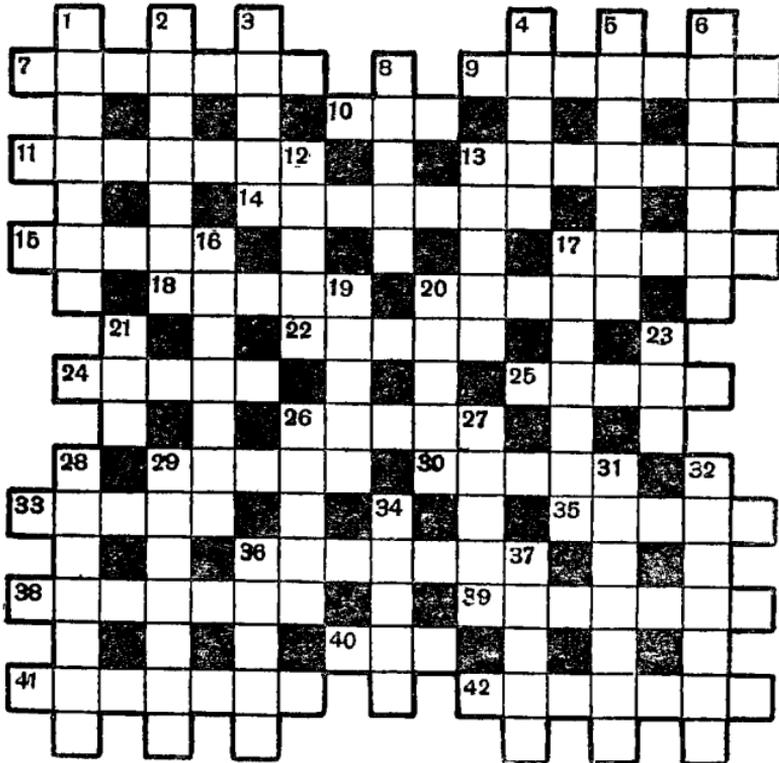
По вертикали:

1. Медикамент. 2. Единица корабельного веса. 3. Металлическая нить для вышивания. 4. Типографская машина. 5. Деталь парашюта. 6. Средство переправы. 7. Русский первопечатник. 8. Мера

длины. 14. Испанская песня.
 15. Правительственное сообще-
 ние. 17. Начальник эскад-
 ры. 18. Механизм, действующий
 без помощи человека.
 19. Слово, сходное по значе-
 нию с другим. 25. Государство в

Южной Америке. 27. Кассир.
 28. Документ, удостоверяю-
 щий личность. 29. Харчевня.
 32. Птица. 33. Болотная
 трава. 37. Водонепроница-
 емый картон. 38. Столица
 европейского государства.

13



По горизонтали:

7. Город в СССР. 9. Река
 в Африке. 10. Прибор для
 определения скорости кораб-
 ля. 11. Иудейский царь. 13. Ру-

жье. 14. Столица древнего госу-
 дарства. 15. Птица. 17. Взрыв-
 чатое вещество. 18. Расши-
 ренное устье реки, впадающей
 в море. 20. Животное. 22. Ре-
 ка в Европе. 24. Загадка.

25. Детский головной убор.
 26. Остров в Эгейском море.
 29. Животное. 30. Прибор для усиления звука. 33. Гостиная. 35. Полевое укрепление. 36. Военское звание. 38. Стрельбище. 39. Русский адмирал. 40. Древнеперсидский царь. 41. Военское соединение. 42. Газ.

По вертикали:

1. Советский писатель.
 2. Журнал, издававшийся Герценом за границей. 3. Известный полярный исследователь. 4. Газ. 5. Сигнальная

14

По горизонтали:

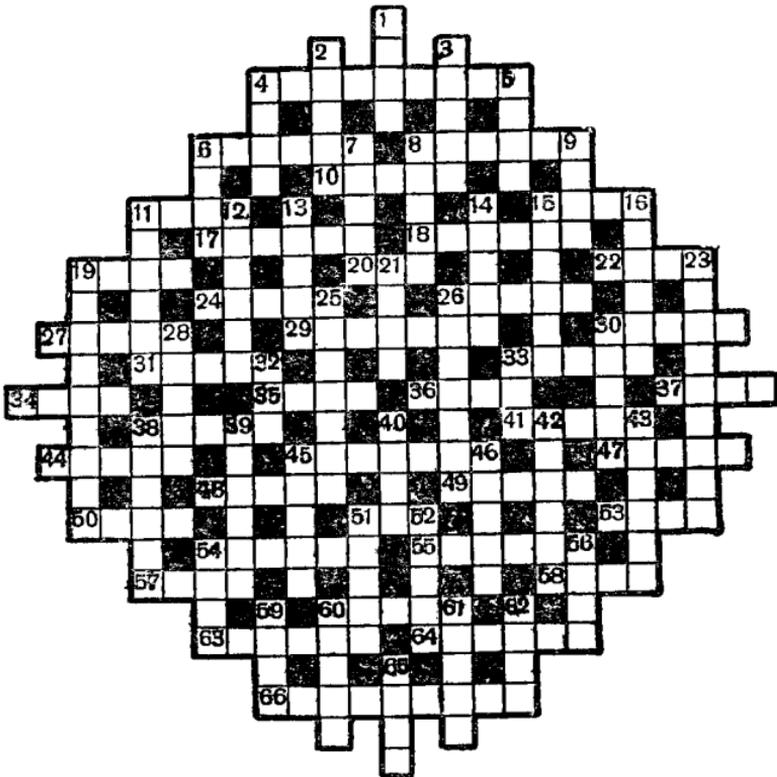
4. Военный корабль.
 6. Ядро атома водорода. 8. Фигура высшего пилотажа. 10. Натиск. 11. Напиток. 15. Порция. 17. Классик азербайджанской литературы. 18. Город в Армянской ССР. 19. Направление. 20. Преступник. 22. Единица измерения скорости ветра. 24. Головной убор. 26. Река во Франции. 27. Витрина. 29. Предмет домашнего обихода. 30. Герой произведения Гашека. 31. Глава факультета. 33. Свойственная. 34. Вулкан в Европе. 35. Государство в Азии. 36. Часть парохода. 37. Мера длины. 38. Река в СССР. 41. Деревя. 44. Озеро в Армении. 45. Транспорт в пустыне. 47. Помещение для летатель-

установка на железной дороге. 6. Мужской голос. 8. Бродячий индусский фокусник. 12. Револьвер. 13. Священная книга мусульман. 16. Закрытый автомобиль. 17. Древнегреческий философ. 19. Римский император. 20. Цыганское становище. 21. Холодное оружие. 23. Небольшое судно. 26. Литературное произведение. 27. Страна в Африке. 28. Любимец. 29. Государство в Южной Америке. 31. Произведение Гоголя. 32. Сернистая соль. 34. Государство в Азии. 36. Советский художник. 37. Типографский термин.

ных аппаратов. 48. Пастух. 49. Помпа. 50. Число. 51. Приток Волги. 53. Пушной зверь. 54. Здравница. 55. Ветряной двигатель. 57. Старинная испанская монета. 58. Растение. 60. Лассо. 63. Оптическое явление. 64. Садовый инвентарь. 66. Разрушение культурных ценностей.

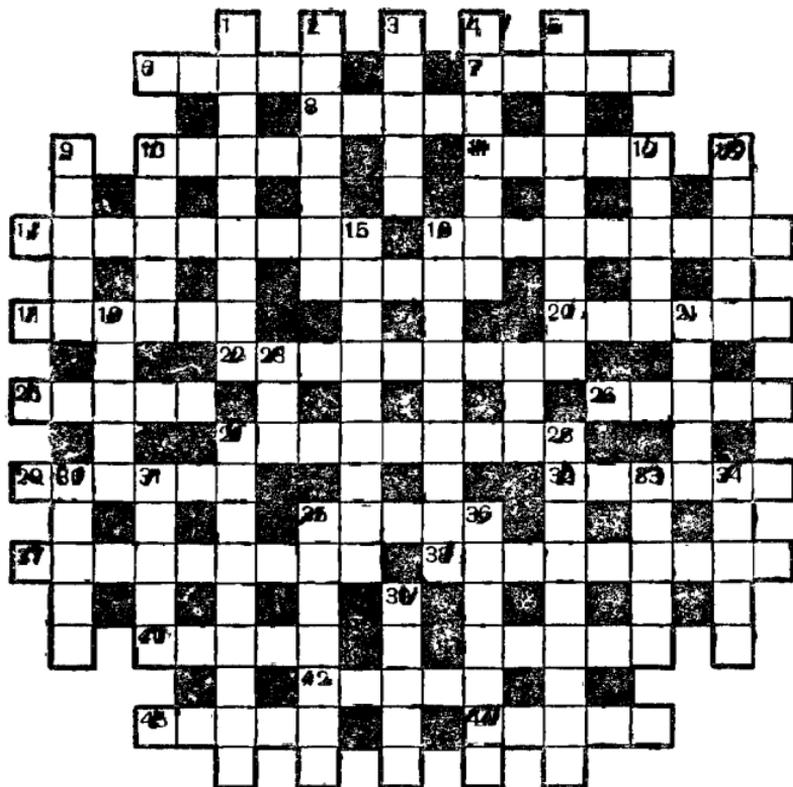
По вертикали:

1. Пограничный район.
 2. Цитрусовый плод. 3. Рыба. 4. Газ. 5. Боевой порядок пехоты. 6. Изображение местности. 7. Сорт яблок. 8. Водитель машины. 9. Река на Кавказе. 11. Драгоценный камень. 12. Сигнальный прибор. 13. Сторона прямоугольного треугольника. 14. Укрепление.



15. Порт на Дальнем Востоке.
 16. Река на Кавказе. 19. Тригонометрическая функция.
 21. Водоворот. 23. Военское звание. 25. Насекомое. 26. Русский художник. 28. Произведение Лермонтова. 30. Судно.
 32. Река в Африке. 33. Число. 38. Полуостров на севере СССР. 39. Предсказатель. 40. Мужское

имя. 42. Обработчик дерева. 43. Тропический фрукт. 45. Вино. 46. Вид саней. 51. Стадо овец. 52. Сбор команды корабля. 54. Отдельный снимок. 56. Наказание. 59. Змея. 60. Уполномоченный. 61. Революционер-большевик. 62. Спортивный термин. 65. Герой гражданской войны.



По горизонтали:

6. Принадлежность для вязания. 7. Войско. 8. Строительный материал. 10. Очертание предмета. 11. Минерал. 14. Врачебная принадлежность. 16. Землеописание. 17. Драгоценный камень. 18. Музыкальный термин. 20. Курорт в СССР. 22. Совокупность партий музыкального произведения. 25. Головной убор. 26. Летчик. 27. Птица. 29. Палица. 32. Город в СССР.

35. Бег лошади. 37. Республика в Южной Америке. 38. Город в СССР. 40. Одно-клеточное животное. 41. Немилость. 42. Препарат целлюлозы. 43. Бухта на Крайнем Севере. 44. Доказательство невиновности.

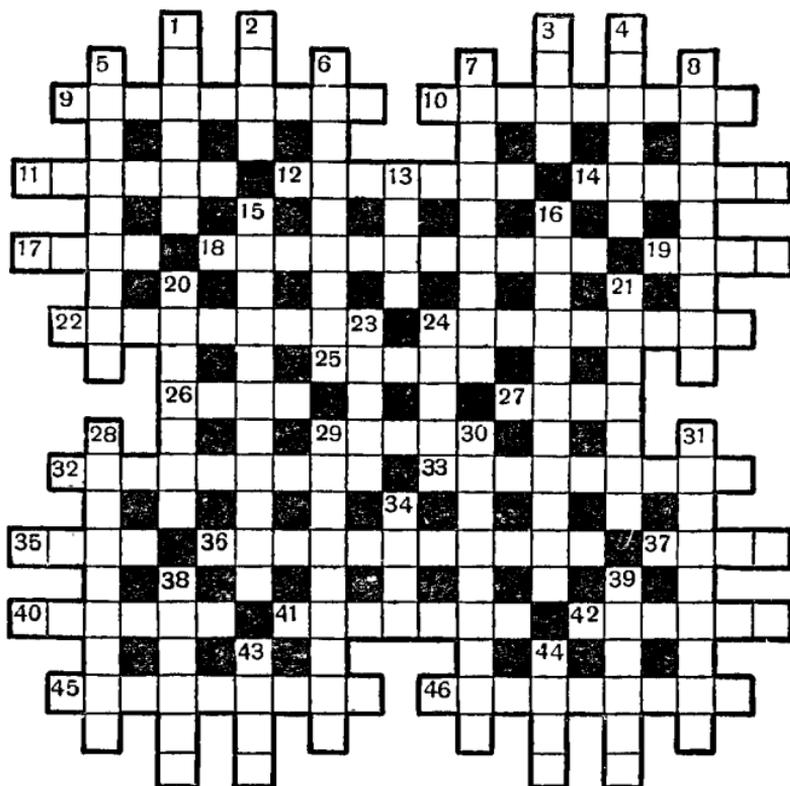
По вертикали:

1. Оптический прибор. 2. Зубастый кит. 3. Воодушевление. 4. Ликер. 5. Сплав.

9. Способ. 10. Город в СССР.
 12. Учебная комната. 13. Бухгалтерский термин. 15. Специальная коробка для папирос.
 18. Знарок изысканных блюд.
 19. Сбор команды на палубу.
 21. Домашняя одежда. 23. По-пугай. 24. Водяное животное.

27. Советский писатель.
 28. Хвойное растение. 30. Успех.
 31. Буква греческого алфавита.
 33. Плод. 34. Способ печати.
 35. Древнеримский поэт.
 36. Искусство вождения самолета. 39. Единица количества электричества.

16



По горизонтали:

9. Русский писатель.
 10. Порода кур. 11. Древнеримский поэт. 12. Порода

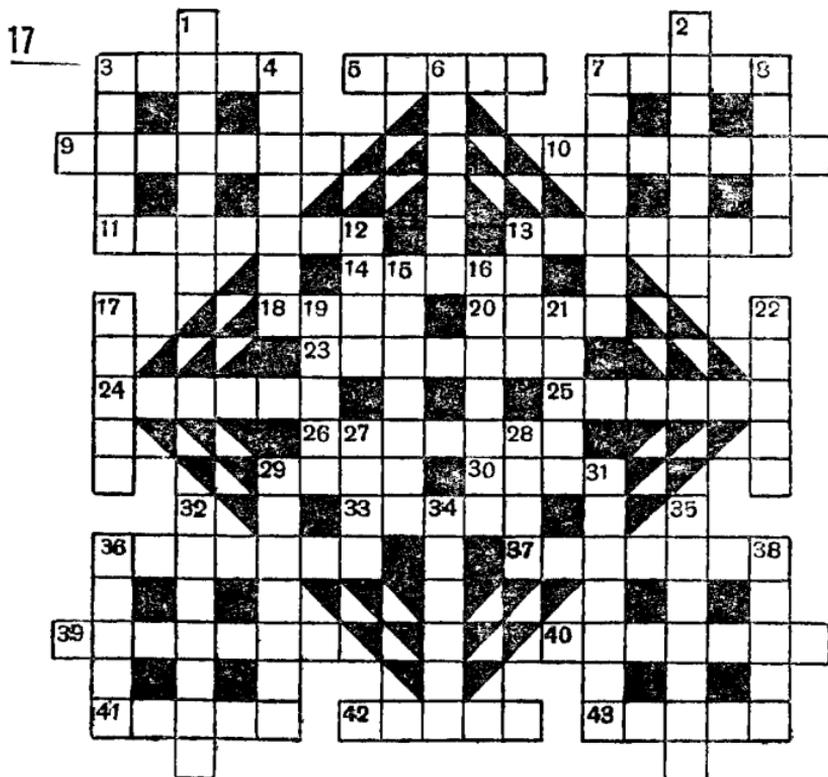
собак. 14. Остров на Крайнем Севере. 17. Олимачтовое судно. 18. Исповедующий ислам. 19. Дикое животное. 22. Русский

полководец. 24. Специальность. 25. Мазь для сапог. 26. Остров на Балтийском море. 27. Эмблема. 29. Олень. 32. Житель города. 33. Эквилибрист. 35. Овощ. 36. Музыкальный инструмент. 37. Ассоциация. 40. Тонкая ткань. 41. Усилитель звука. 42. Экипаж. 45. Самокат. 46. Меди-камент.

на островов. 6. Русский ученый. 7. Деталь мотора. 8. Порт на Черном море. 13. Река в Европе. 15. Составление географических карт. 16. Город в США. 20. Часть речи. 21. Школьная книга. 23. Система револьвера. 24. Положение. 28. Инструмент для просекания билетов. 29. Представитель кавказской народности. 30. Спортивное общество. 31. Цветок. 34. Жилище кочевника. 38. Жвачное животное. 39. Ягодное растение. 43. Хищное животное. 44. Система блоков.

По вертикали:

1. Помесь. 2. Продукт питания. 3. Хищная птица. 4. Великобритания. 5. Групп-

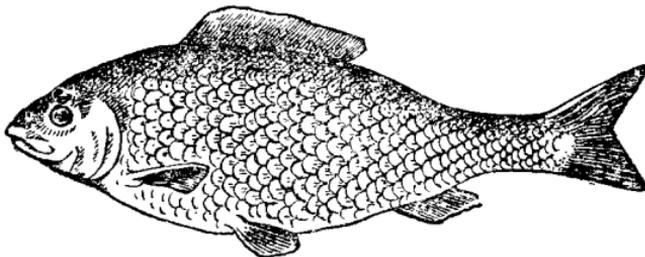


По горизонтали:

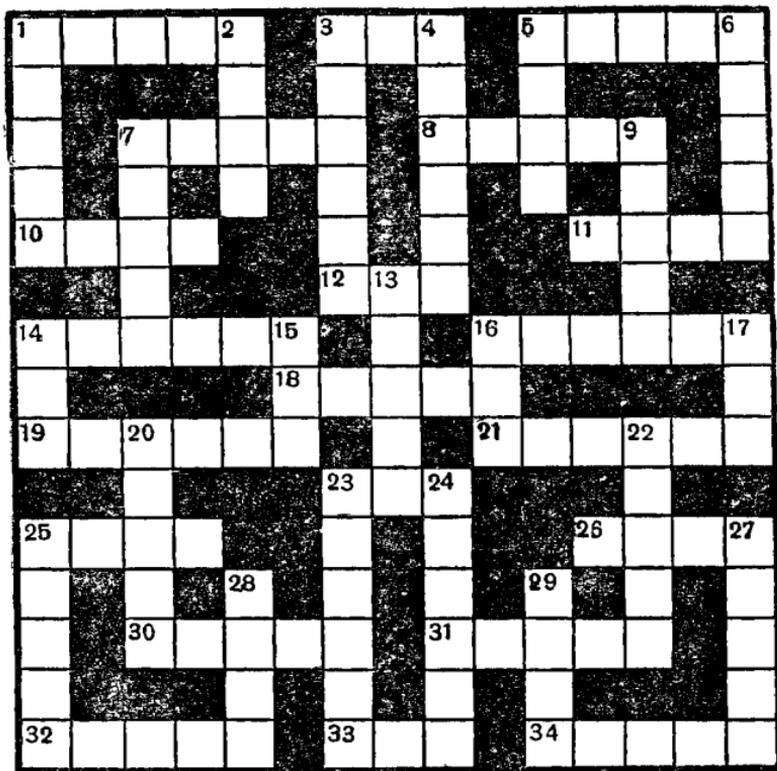
3. Форменный листок.
 5. Татарский хан. 7. Зимняя одежда. 9. Музыкальный коллектив. 10. Музыкальный термин. 11. Посуда. 13. Герой романа Тургенева. 14. Учитель красноречия в древней Греции. 18. Принадлежность кузницы. 20. Край подошвы. 23. Военная наука. 24. Металлическое копьё. 25. Горячий фонтан. 26. Истина, не требующая доказательств. 29. Персонаж из «Трёх мушкетеров». 30. Наказание. 33. Часть электромотора. 36. Коллегиальный орган. 37. Вождь гладиаторов в древнем Риме. 39. Принадлежность живописца. 40. Вид транспорта. 41. Тропа. 42. Приспособление для смягчения толчков. 43. Столица государства в Европе.

По вертикали:

1. Место для лектора.
 2. Часть математики. 3. Головной убор. 4. Систематический перечень. 6. Одаренный человек. 7. Город на Немане. 8. Русский художник. 12. Термин римского права. 13. Негодная продукция. 15. Финансовый термин. 16. Река в Южной Америке. 17. Полярный исследователь. 19. Движение ствола орудия при выстреле. 21. Окалина. 22. Русский князь. 27. Спортивная площадка. 28. Планета. 29. Кровеносный сосуд. 31. Штат в США. 32. Обиталище богов в древнегреческой мифологии. 34. Комедия Мольера. 35. Нарушение функций органа. 36. Комната для школьных занятий. 38. Город в СССР.



В изображении этой рыбы есть одна явная нелепость. Какая?



По горизонтали:

1. Цирковой актер.
 3. Сказка, легенда. 5. Вид транспорта. 7. Звание. 8. Детская болезнь. 10. Приток Волги. 11. Казахский народный поэт-певец. 12. Действие. 14. Растение. 16. Самоуверенность. 18. Французский физик. 19. Город в СССР. 21. Сборник снимков, рисунков. 23. Спортивная принадлежность. 25. Повесть М. Горького. 26. Званный вечер. 30. Белорусский писа-

тель. 31. Птица. 32. Животное. 33. Растение. 34. Загадка.

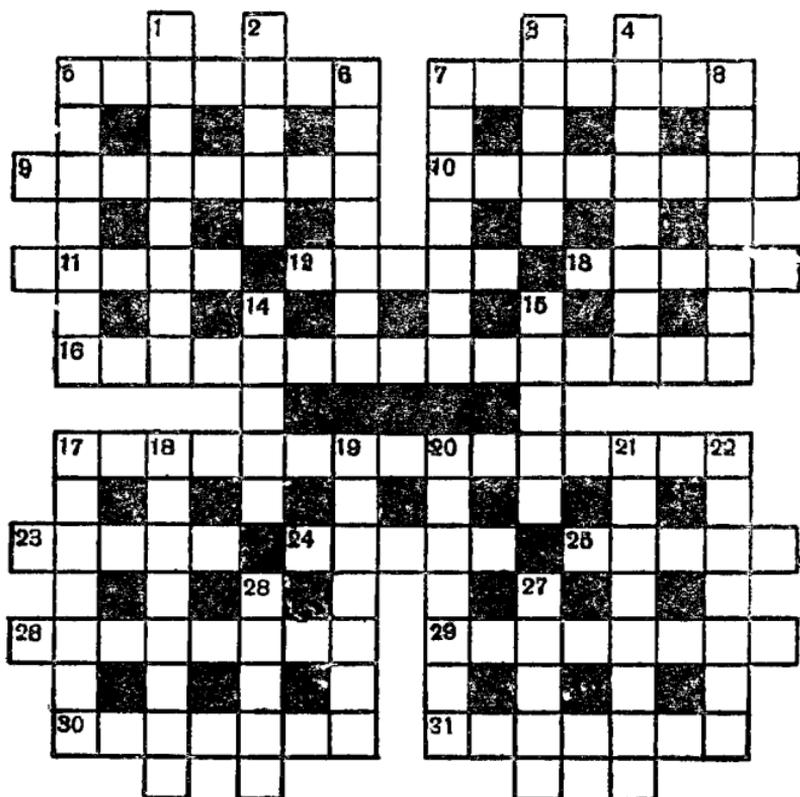
По вертикали:

1. Птица. 2. Условное изображение звука на бумаге. 3. Ягода. 4. Размер книги, листа. 5. Насекомое. 6. Музыкальный инструмент. 7. Город в СССР. 9. Столица государства в Азии. 13. Спидсок с подлинника. 14. Повар на корабле. 15. Участок с плодовыми деревьями. 16. Порода

попугаев. 17. Сенсация, шумиха. 20. Площадка для спортивных игр. 22. Бумага для официальной переписки. 23. Мужское имя. 24. Верхняя часть

дома. 25. Модель. 27. Одна из основных мыслей доклада, сочинения. 28. Химическое вещество. 29. Река в Европе.

19



По горизонтали:

5. Город в Англии.
7. Остров в Южно-Китайском море. 9. Растение.
10. Цветок. 11. Условные знаки тайной переписки.
12. Орудие письма у древних

греков. 13. Французский композитор. 16. Превенная столица Турции. 17. Многокрасочный способ печатания. 23. Ампула актера. 24. Знак препинания. 25. Русский зодчий. 28. Ограниченный человек. 29. Ти-

повой вид изделий. 30. Алмаз. 31. Типографский термин.

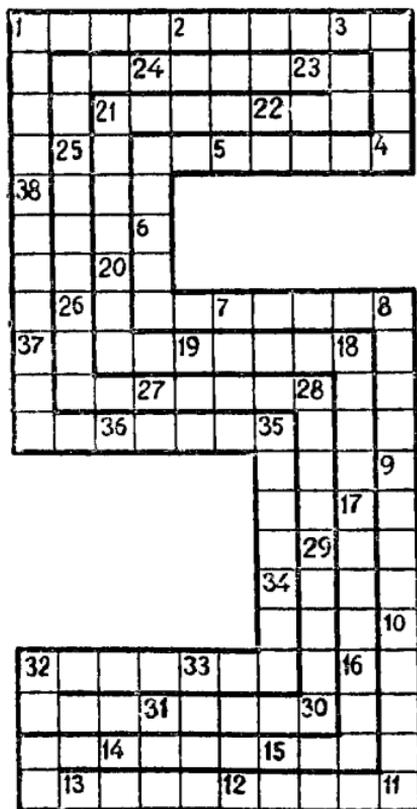
По вертикали:

1. Музыкальный инструмент. 2. Место испытания новых машин. 3. Река в СССР. 4. Место исторической битвы. 5. Ягненок.

6. Русский поэт. 7. Горы в Азии. 8. Письменная принадлежность из камня. 14. Ответвление горной цепи. 15. Змея. 17. Летопись. 18. Подлинник. 19. Лицемер. 20. Музыкальный коллектив. 21. Северо-западная часть Бельгии. 22. Торжище. 26. Ужас. 27. Гидротехническое сооружение.

20

Чайшворд



1. Хвойное дерево. 2. Простейшее животное. 3. Смазочное масло. 4. Наука кораблевождения. 5. Драгоценный камень. 6. Млекопитающее животное. 7. Звукоусилитель. 8. Беспроволочная передача. 9. Река (впадающая в Белое море). 10. Драгоценный камень. 11. Ограда. 12. Народный музыкальный инструмент. 13. Однолетнее растение. 14. Музыкальный инструмент (духовой). 15. Река на Кавказе. 16. Игра. 17. Приток Оби. 18. Хищник (из семейства собачьих). 19. Материал для прижигания. 20. «Гнилое море». 21. Кровельный материал. 22. Драгоценный камень. 23. Клевета. 24. Бухта на севере. 25. Винная ягода. 26. Сорт яблок. 27. Род дивана. 28. Надпись на письме. 29. Хищная птица. 30. Репейник. 31. Хищный грызун. 32. Мешочек, затягиваемый шнурком. 33. Расценки. 34. Вывешиваемое объявление. 35. Минерал. 36. Род бегемота. 37. Отенок. 38. Густой отвар фруктов или ягод с сахаром.



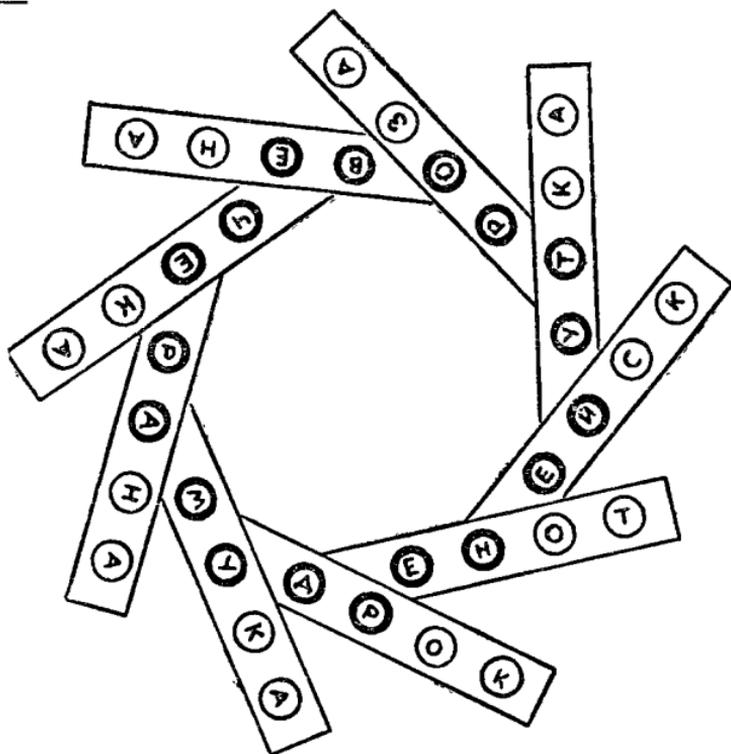
ОТВЕТЫ НА КРОССВОРДЫ

1 _____

1	О	З	О	Р	И	М	А
2	З	А	Д	В	О	Р	К
3	Ч	И	Н	О	В	Н	К
4	А	И	Т	И	П	О	Д
5	М	А	Ц	И	Е	Е	Т
6	М	Е	Т	А	Ф	О	Р
7	П	Р	О	Л	Е	Т	А
8	К	С	Н	С	Е	Н	В

Пословица:

«Один в поле не воин»



Слова:

1. Утка. 2. Роза. 3. Вена.
4. Чека. 5. Рана. 6. Мука.
7. Дрок. 8. Енот. 9. Ейск.

Пословица:

«Утро вечера мудреней».

По горизонтали:

2. Чародей. 5. Скутари.
8. Саутгемптон. 11. Бизон.
12. Оса. 13. «Фауст». 20. Наклон.
21. Аквилон. 22. Борона.
25. Эксперимент. 26. Абревиатура.
28. Ограда. 29. Насморк.
30. Рябина. 33. Аврал. 34. Ель.
35. Банка. 38. Биодинамика.
39. Концерг. 40. Капитан.

По вертикали:

1. Достоевский. 3. Анкета.
4. Европа. 6. Коток.
7. Поташ. 9. Виноградова.
10. «Псковитянка». 14. Анекдот.
15. Экспорт. 16. Скандал.
17. Ломбард. 18. Постник.
19. Лауреат. 23. Ямб. 24. Меч.
27. Хмельницкий. 31. Налим.
32. Ласка. 36. Идиома.
37. Смирна.

4

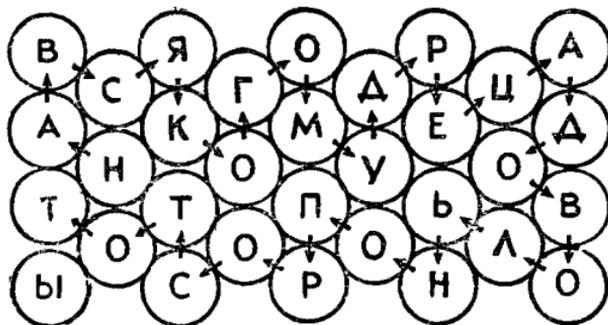
По горизонтали:

1. Уза. 3. Стадион.
 5. Марс. 7. Атом. 9. Эра.
 10. Лист. 13. Флот. 15. Коб-
 зарь. 16. Маниак. 17. Фер-
 мер. 19. Пойнтер. 20. Перу.
 25. Клен. 27. Адмирал. 29. Цир-
 куль. 30. Яхта. 32. Лилия.
 34. Танк. 36. Монолог.
 37. Жонглер. 38. Апис.
 39. Азарт. 41. Порт. 43. Фа-
 ланга. 44. Арсенал. 46. Гост.
 48. Соль. 51. Мозаика. 54. От-
 вага. 55. Артист. 56. Лове-
 лас. 57. Дать. 58. Этна.
 60. Ара. 62. Кони. 63. Каир.
 66. Дискант. 67. Люк.

По вертикали:

1. Уран. 2. Анис. 3. Серб.
 4. Натр. 5. Массаж. 6. Бре-
 зент. 8. Мольер. 10. Луна.
 11. Коновал. 12. Армения.
 14. Темп. 16. Мирт. 18. Руль.
 20. Патриот. 21. Адвокат.
 22. Лимонад. 23. Скворец.
 42. Флагман. 26. Неаполь.
 28. Линза. 29. Цитра. 30. Ява.
 31. Кох. 33. Мед. 35. Кит.
 39. Агроном. 40. Трактат.
 42. Осло. 45. Форт. 47. Кафед-
 ра. 49: Овод. 50. «Огонек».
 52. Кратер. 53. Тина. 59. Анод.
 61. Пакт. 64. Осел. 65. Парк.

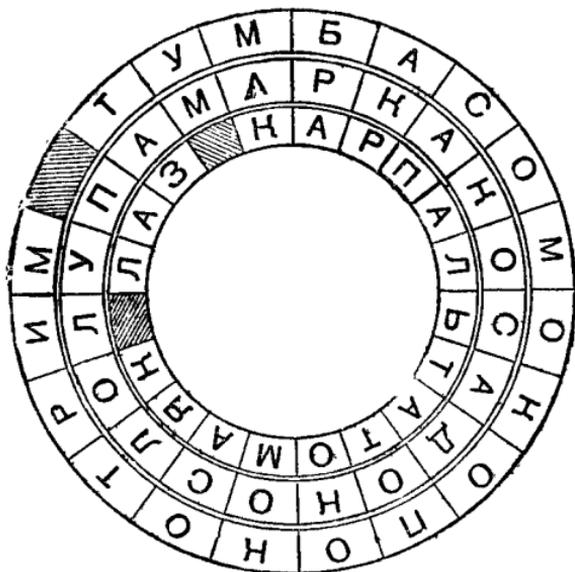
5



Стрелками указано направление, следуя по которому можно прочесть эту пословицу:

«На всякого мудреца довольно простоты».

6



7

По горизонтали:

1. Среда. 3. Копна.
6. Сопка. 9. Чек. 10. Ора-
тор. 12. Ампула. 13. Дан-
гара. 14. Стаж. 16. Доха.
18. Талон. 19. Репин. 24. По-
пуррп. 25. Акт. 26. Кабинет.
29. Осмий. 30. Комик.
32. Тост. 34. Торт. 36. Капи-
тан. 38. Карман. 39. Нек-
тар. 40. Суп. 41. Товар.
42. Айран. 43. Такси.

По вертикали:

2. Шеренга. 3. Кросс.
4. Плакат. 5. Анод. 6. Сима.
7. Плутон. 8. Атака. 11. Рай-
он. 12. Арсен. 15. Жанрист.
16. Динамит. 17. Шторм.
20. Диета. 21. Мул. 22. Ока.
23. Тир. 27. Милан. 28. Ро-
ман. 29. Остров. 31. Контур.
32. Текст. 33. Милуоки.
35. Таран. 36. Каир. 37. Нева.

8

По горизонтали:

3. Галактика. 6. Баскет-
бол. 11. Гомер. 12. Козерог.
14. Мстан. 15. Араб. 16. Вода.
17. Минин. 19. Таракан. 20. Ка-
мин. 22. Фет. 23. Ром. 25. Ла-
фет. 27. Ротор. 30. Тирания.
31. Петит. 33. Ловелас. 34. «Пе-

- рикола». 35. Амнистия. 39. Фа-
мусов. 42. Хинин. 43. Колом-
на. 45. Зенит. 47. Майор.
48. Док. 50. Пат. 51. Остов.
54. Палаван. 55. Топаз.
57. Атом. 58. Рига. 59. Имбирь.
60. Ревизия. 61. Колер. 62. Ал-
легория. 63. Невралгия.

По вертикали:

1. Акробат. 2. Самовар.
3. Гегемония. 4. Лимон. 5. Ко-
ран. 7. Ермак. 8. Битум.
9. Ленинград. 10. Декалитр.
12. Катет. 13. Гонор. 18. Иран.
21. Азов. 22. Фея. 24. Мол.
25. Лаперуз. 26. Филимон.

28. Толстой. 29. «Ревизор».
31. Палех. 32. Туман. 36. Мап-
долина. 37. Антрацит. 38. Ин-
фузория. 40. Сено. 41. Вид.
43. Кат. 44. Лото. 46. Топор.
47. Мания. 49. Камелия.
50. Паритет. 52. Тобол. 53. «Ва-
ряг». 55. Такса. 56. Полог.

9**По горизонтали:**

1. Газ. 4. Вазелин.
6. Бриз. 7. Агат. 9. Сальник.
11. Сомали. 12. Охрана.
14. Боров. 17. Комар.
20. Пароход. 21. Автожир.
22. Габарит. 24. Силикат.
25. Антенна. 26. Реквием.
27. Паровоз. 29. Ворон.
31. Вагон. 37. Золото. 38. Ар-
тист. 39. Спбарит. 40. Азот.
41. Икра. 42. Капонир.
43. Вал.

По вертикали:

1. Газолин. 2. Зольник.
3. Динамо. 5. Игарка.
6. Бром. 8. Танк. 9. Синоп.
10. Комод. 13. Ротатор.
14. Баженев. 15. Ватикан.
16. Полигон. 17. Казаков.
18. Рубикон. 19. Мортира.
21. Ада. 23. Том. 27. Понос.
28. Закат. 30. Огород. 32. Оп-
тика. 33. Рона. 34. Собиков.
35. Веронал. 36. Осна.

10**По горизонтали:**

6. Сумерки. 7. Арктика.
10. Весна. 11. Секунда.
12. Пурга. 14. Газ. 16. Фауна.
18. Рукав. 20. Лиман.
22. Река. 23. Азот. 25. По-
люс. 27. Скала. 28. Шторм.
30. Зной. 31. Лето. 34. Дель-
та. 36. Кратер. 37. День.
38. Атмосфера. 41. Луна.
42. Ураган. 44. Песок. 45. Вул-
кан. 49. Облако. 50. Долина.
51. Тень. 52. Поле. 53. Жара.
54. Роца.

По вертикали:

1. Осень. 2. Трясина.
3. Экватор. 4. Самум. 5. Рав-
нина. 8. Планета. 9. Шуга.
13. Параллель. 15. Галактика.
17. Ночь. 19. Утро. 21. Мель.
22. Роса. 24. Тьма. 25. Порог.
26. Север. 29. Венера.
30. Запад. 32. Океан. 33. Мед-
ник. 35. Мыс. 39. Озеро.
40. Фиорд. 43. Ручей.
46. Атолл. 47. Пляж. 48. Зима.

11

По горизонтали:

1. Остров. 6. Смирна.
 10. Кодак. 12. Васнецов.
 13. Мантисса. 14. Манас.
 16. Гречиха. 17. Саркома.
 18. Рампа. 21. Риска. 24. Ан-
 фас. 27. Раек. 28. Ловелас.
 29. Енот. 30. Лье. 31. Сон.
 32. Небо. 34. Коломна.
 35. Одер. 37. Танго. 39. Болид.
 42. Анюта. 46. Гротеск. 47. Ни-
 канор. 48. Тиара. 51. Наездник.
 52. Апельсин. 53. Ванна.
 54. Курорт. 55. Акрида.

По вертикали:

1. Отвага. 2. Тиснение.
 3. Обелиск. 4. Сова. 5. Кама.
 7. Магорин. 8. Ресторан.
 9. Анабас. 10. Комар. 11. Кас-
 са. 15. Ном. 19. Аквилон.
 20. Пулемет. 21. Ранет.
 22. Склон. 23. Алеко. 24. Ассаб.
 25. Фенол. 26. Сосед. 33. Баро-
 метр. 36. Дионисий. 38. Грей-
 дер. 40. Осколок. 41. «Огонек».
 42. Актив. 43. Юла. 44. Анапа.
 45. Бронза. 49. Икар. 50. Рана.

12

По горизонтали:

9. Маринист. 10. Арен-
 ский. 11. Грин. 12. Ломоно-
 сов. 13. Нора. 16. Тенериф.
 19. Соловей. 20. Пловдив.
 21. Бьюик. 22. Амбра. 23. Агро-
 ном. 24. Облик. 26. Оникс.
 28. Паразит. 30. Кальман.
 31. Маркиза. 34. Скип.
 35. Спортсмен. 36. Матч.
 39. Литограф. 40. Конвейер.

По вертикали:

1. Опий. 2. Ласт. 3. Кани-
 тель. 4. Линотип. 5. Строп.
 6. Паром. 7. Федоров. 8. Ки-
 лومتر. 14. Сегидилья. 15. Ком-
 мюнике. 17. Флагман. 18. Авто-
 мат. 19. Синоним. 25. Брази-
 лия. 27. Казначей. 28. Пас-
 порт. 29. Таверна. 32. Дрофа.
 33. Осока. 37. Толь.
 38. Вена.

13

По горизонтали:

7. Воронеж. 9. Сенегал.
 10. Лаг. 11. Соломон. 13. Ка-
 рабин. 14. Вавилон. 15. Со-
 кол. 17. Порох. 18. Лима.
 20. Тапир. 22. Неман. 24. Ре-
 бус. 25. Капор. 26. Родос.
 29. Бизон. 30. Рупор. 32. Са-
 лон. 35. Редут. 36. Капитан.
 38. Полигон. 39. Нахимов.
 40. Кир. 41. Дивизия. 42. Во-
 дород.

По вертикали:

1. Шолохов. 2. «Колокол».
 3. Седов. 4. Метан. 5. Сема-
 фор. 6. Баритон. 8. Факир.
 12. Наган. 13. Коран. 16. Ли-
 музин. 17. Пифагор. 19. Не-
 рон. 20. Табор. 21. Меч.
 23. Бот. 26. Роман. 27. Судан.
 28. Фаворит. 29. Боливия.
 31. «Ревизор». 32. Купорос.
 34. Сирия. 36. Корин. 37. На-
 бор.

14

По горизонтали:

4. Авианосец. 6. Протон.
8. Штопор. 10. Папор.
11. Квас. 15. Доза. 17. Ни-
зами. 18. Ереван. 19. Курс.
20. Вор. 22. Балл. 24. Берет.
26. Луара. 27. Стенд. 29. Та-
бурет. 30. Швейк. 31. Де-
кан. 33. Споха. 34. Этпа.
35. Иран. 36. Винт. 37. Метр.
38. Тобол. 41. Осина. 44. Севап.
45. Караван. 47. Ангар.
48. Чабан. 49. Насос. 50. Семь.
51. Ока. 53. Енот. 54. Курорт.
55. Ветряк. 57. Реал. 58. Рапс.
60. Аркан. 63. Радуга.
64. Лопата. 66. Вандализм.

По вертикали:

1. Зона. 2. Лимон.
3. Осетр. 4. Азот. 5. Цепь.
6. План. 7. Налив. 8. Шофер.
9. Рион. 11. Корунд. 12. Сире-
на. 13. Катет. 14. Редут.
15. Дайрэн. 16. Арагва.
19. Котангенс. 21. Омут.
23. Лейтенант. 25. Таракан.
26. Левитан. 28. «Демон».
30. Шхуна. 32. Нил. 33. Сто.
38. Таймыр. 39. Оракул.
40. Марк. 42. Столяр. 43. Ана-
нас. 45. Кагор. 46. Нарты.
51. Огара. 52. Аврал. 54. Кадр.
56. Кара. 59. Удав. 60. Агент.
61. Ногин. 62. Тайм. 65. Лазо.

15

По горизонтали:

6. Спица. 7. Армия. 8. Ши-
фер. 10. Форма. 11. Тальк.
14. Стетоскоп. 16. Геогра-
фия. 17. Топаз. 18. Адажио.
20. Мисхор. 22. Партитура.
25. Берет. 26. Пилот. 27. Мали-
новка. 29. Булава. 32. Рос-
тов. 35. Галоп. 37. Сальвадор.
38. Минусинск. 40. Амеба.
41. Опала. 42. Целит. 43. Тик-
си. 44. Алиби.

По вертикали:

1. Микроскоп. 2. Кашалот.
3. Пафос. 4. Шартрез. 5. Амаль-
гама. 9. Метод. 10. Фатех.
12. Класс. 13. Авизо. 15. Порт-
сигар. 16. Гастроном. 19. Ав-
рал. 21. Халат. 23. Ара. 24. Рак.
27. Макаренко. 28. Араукария.
30. Удача. 31. Альфа. 33. Сли-
ва. 34. Офсет. 35. Гораций.
36. Пилотаж. 39. Кулон.

16

По горизонтали:

9. Грибоедов. 10. Ор-
пингтон. 11. Овидий. 12. Бол-
лонка. 14. Диксон. 17. Буер.
18. Магометанин. 19. Лань.
22. Багратион. 24. Уклад-

чица. 25. Вакса. 26. Даго.
27. Герб. 29. Марал. 32. Го-
рожанин. 33. Вольгизер.
35. Репа. 36. Фисгармония.
37. Лига. 40. Муслин. 41. Ме-
гафон. 42. Фазтон. 45. Вело-
сипед. 46. Пирамидон.

По вертикали:

1. Гибрид. 2. Хлеб.
3. Гриф. 4. Англия. 5. Архивелаг.
6. Ломоносов. 7. Прокладка.
8. Констанца. 13. Одер.
15. Картография.

16. Филадельфия. 20. Предлог.
21. Учебник. 23. Наган. 24. Устав.
28. Компостер. 29. Мингрелец.
30. Локомотив. 31. Гелиотроп.
34. Юрта. 38. Вигонь. 39. Малина.
43. Тигр. 44. Таил.

17**По горизонтали:**

3. Бланк. 5. Батый. 7. Тулуп.
9. Оркестр. 10. Аллегро. 11. Тарелка.
13. Базаров. 14. Ритор. 18. Горн.
20. Рант. 23. Тактика. 24. Дротик.
25. Гейзер. 26. Аксиома. 29. Атос.
30. Кара. 33. Ротор. 36. Комитет.
37. Спартак. 39. Палитра. 40. Пароход.
41. Стезя. 42. Буфер. 43. Афины.

По вертикали:

1. Кафедра. 2. Алгебра. 3. Берег.
4. Каталог. 6. Талант. 7. Тильзит.
8. Перов. 12. Арра. 13. Брак. 15. Инкассо.
16. Ориноко. 17. Седов. 19. Откат.
21. Нагар. 22. Рюрик. 27. Корт.
28. Марс. 29. Артерия. 31. Алабама.
32. Эмпирей. 34. «Тартюф». 35. Атрофия.
36. Класс. 38. Кромь.

18**По горизонтали:**

1. Клоун. 3. Миф. 5. Метро. 7. Титул.
8. Рахит. 10. Кама. 11. Агыш. 12. Акт.
14. Кактус. 16. Апломб. 18. Ампер. 19. Коканд.
21. Альбом. 23. Мяч. 25. «Мать». 26. Раут.
30. Колас. 31. Дудак. 32. Тапир. 33. Мак.
34. Ребус.

По вертикали:

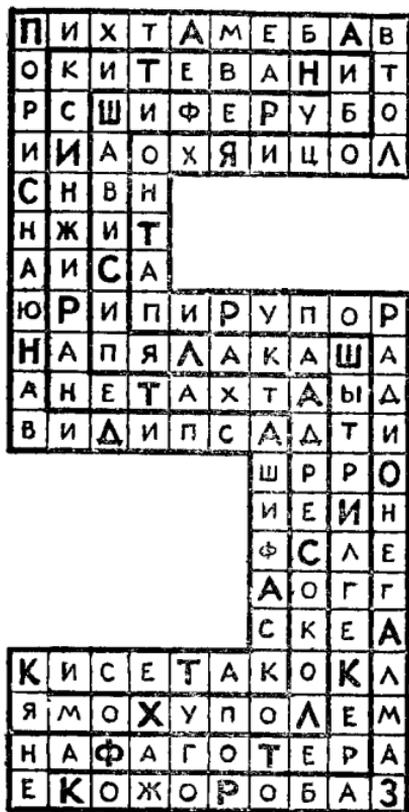
1. Кулик. 2. Нога. 3. Малина. 4. Формат.
5. Муха. 6. Орган. 7. Томск. 9. Токио.
13. Копия. 14. Кок. 15. Сад. 16. Ара. 17. Бум.
20. Каток. 22. Бланк. 23. Максим. 24. Чердак.
25. Макет. 27. Тезис. 28. Хлор. 29. Одер.

19**По горизонтали:**

5. Брайтон. 7. Гонконг. 9. Тростник.
10. Магнолия. 11. Шифр. 12. Стиль. 13. Визе.
16. Константинобль. 17. Хромофотография.
23. Комик. 24. Точка. 25. Барма.
28. Филистер. 29. Стандарт. 30. Адамант.
31. Рублика.

По вертикали:

1. Саксофон. 2. Стенд. 3. Онега.
4. Бородино. 5. Барашек. 6. Никитин.
7. Гималаи. 8. Грифель. 14. Отрог. 15. Коб-ра.
17. Хроника. 18. Оригинал. 19. Ипокрит.
20. Оркестр. 21. Фландрия. 22. Ярмарка.
26. Страх. 27. Дамба.



ОТВЕТЫ

1. Пихта. 2. Амеба.
3. Автол. 4. Люция. 5. Яхонт.
6. Тапир. 7. Рупор. 8. Радио.
9. Онега. 10. Алмаз. 11. Забор.
12. Рожок. 13. Кенаф. 14. Фагот.
15. Терек. 16. Кегли.
17. Иртыш. 18. Шакал. 19. Липис.
20. Сиваш. 21. Шифер.
22. Рубин. 23. Навет. 24. Тывси.
25. Инжир. 26. Ранет.
27. Тахта. 28. Адрес. 29. Сокол.
30. Лопух. 31. Хомяк. 32. Кисет.
33. Такса. 34. Афиша.
35. Аспид. 36. Диван.
37. Нюанс. 38. Сироп.



О Г Л А В Л Е Н И Е

<i>Задачи о земле и небе</i>	3
<i>Загадки живой природы</i>	57
<i>Чувства-обманщики</i>	85
<i>Пять минут на размышление</i>	111
<i>Умеете ли вы рассуждать?</i>	149
<i>Занимательные задачи</i>	163
<i>Головоломки</i>	195
<i>Забавы и фокусы</i>	219
<i>Игры, забавы и фокусы со спичками</i>	239
<i>Домино</i>	265
<i>Шахматы</i>	281
<i>Кроссворды</i>	307

Редактор *Б. И. Лихтер*
Техн. редактор *Е. Н. Пергаменцих*

*

А-05864. Сдано в производство 3/II 1950 г.
Подписано к печати 23/X 1950 г. Тираж
150.000 экз. (1-й завод 75 000 экз.). Бумага
82×108¹/₃₂—5,5 бум. л. — 18,64 печ. л. Уч.-изд.
21,4 л. Издат. индекс ЛП-143. Цена 8 руб.

Зак. № 2697.

Набрано в 20-й типографии Главполиграфиз-
дата при Совете Министров СССР. Москва,
Ново-Алексеевская, 52.

*

