

R 453
369

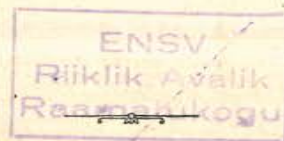
Я. И. ПЕРЕЛЬМАНЪ

арх. н.б.

ВЕСЕЛЫЯ ЗАДАЧИ

101 ГОЛОВОЛОМКА ДЛЯ ЮНЫХЪ МАТЕМАТИКОВЪ

СЪ 112 РИСУНКАМИ

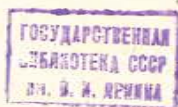


ПЕТРОГРАДЪ

1916



Петроградъ, дозволено военной цензурой 2 сентября 1916 г.



2438-81



2020130523



Тип. Т-ва А. С. Суворина—„Новое Время“. Эртелевъ, 13



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Цѣль этой книжки—дать интересный матеріалъ для пріятной умственной гимнастики, для изощренія сообразительности и находчивости. Предназначенная наполнить досугъ юныхъ математиковъ, книжка содержитъ, однако, не исключительно математическія головоломки: на ряду съ задачами арифметическими и геометрическими въ сборникѣ разбѣяны головоломки также изъ области физики, космографіи, логики. Есть и задачи, не при-
мыкающія къ какому-либо учебному предмету, но все же полезныя, какъ упражненія, подготовляющія умъ къ болѣе серьезной работѣ. Такъ, задачи на перемѣщенія и разстановки пріучаютъ къ систематическимъ поискамъ рѣшенія; зрительные обманы изощряютъ наблюдательность; развлеченія съ разрѣзываніемъ фигуръ и составленіемъ танграмныхъ силуэтовъ развиваютъ геометрическое воображеніе.

На русскомъ языкѣ имѣется уже нѣсколько сборниковъ сходнаго типа. Появленіе еще одного было бы излишне, если бы составитель не собралъ въ немъ преимущественно новыя или мало извѣстныя задачи,

еще не вошедшія въ другіе сборники, русскіе и иностранные. Часть ихъ придумана составителемъ; сюжеты остальныхъ заимствованы изъ новыхъ иностранныхъ журналовъ (главнымъ образомъ, англійскихъ). Задачи предполагаютъ у читателя лишь самыя элементарныя познанія и имѣютъ въ виду ту молодежь, которой еще предстоитъ изученіе математики¹⁾.

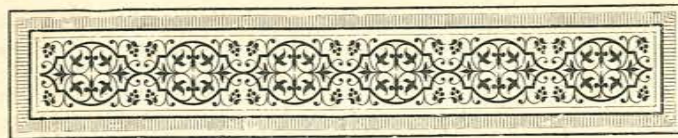
Въ иллюстрированіи текста существенную помощь составителю оказалъ художникъ И. И. Пановъ, весьма тщательно и изящно выполнившій большую часть рисунковъ; обложка книги — также его работы.

Я. П.

Петроградъ,
Сентябрь. 1916 г.



¹⁾ Для знакомыхъ со школьнымъ курсомъ алгебры и геометріи предназначается другая книга того же автора — «Занимательная математика», въ настоящее время подготовляемая къ печати.



ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Головоломныя перемѣщенія и занимательныя разстановки.

Задача № 1.

Въ траншеѣ.

Въ траншеѣ залегло 9 солдатъ. На нашемъ рисункѣ они обозначены номерами. № 1 — это унтеръ-офицеръ. Ему необходимо перебраться на свободное мѣсто въ

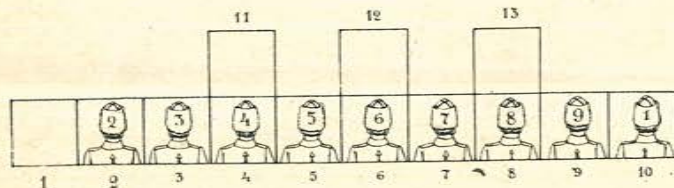


Рис. 1.

лѣвой сторонѣ, — но траншея слишкомъ тѣсна для этого. Вылѣзть изъ траншеи навѣрхъ нельзя — неприятель подстрѣлитъ. Но, къ счастью, въ трехъ мѣстахъ траншеи имѣются углубленія, достаточно просторныя для того, чтобы въ нихъ могъ помѣститься одинъ человекъ.

Можете ли вы указать, как должны передвигаться солдаты, чтобы пропустить унтер-офицера на лѣвый флангъ, а самимъ послѣ этого остаться въ прежнемъ порядкѣ на прежнихъ мѣстахъ?

Задача № 2.

Чайный сервизъ.

Мнѣ пришлось какъ-то цѣлый вечеръ ожидать поѣзда на маленькой станціи. Не было ни книгъ, ни газетъ, ни собесѣдниковъ, и я не зналъ, чѣмъ наполнить часы ожиданія. Къ счастью, я вспомнилъ объ одной занимательной задачѣ, которая незадолго до того попала мнѣ въ англійскомъ журналѣ. Задача состояла вотъ въ чемъ.

Столъ разграфленъ на 6 квадратовъ, въ каждомъ изъ которыхъ, кромѣ одного, помѣщается какой-нибудь пред-

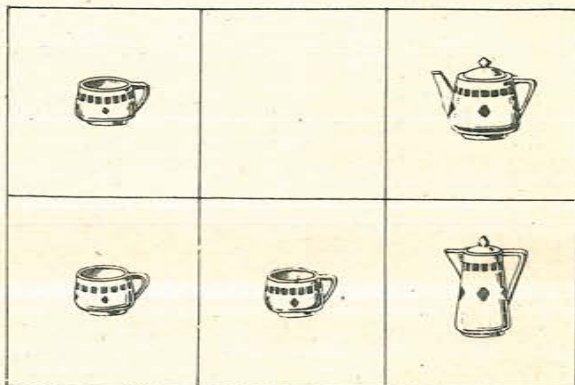


Рис. 2.

метъ. Я воспользовался чайной посудой и размѣстил по квадратамъ 3 чашки, чайникъ и молочникъ, какъ показано на рисункѣ.

Сущность задачи въ томъ, чтобы взаимно перемѣнить мѣста чайника и молочника, передвигая предметы изъ

одного квадрата въ другой по опредѣленнымъ правиламъ, — а именно:

- 1) перемѣщать предметъ только въ тотъ квадратъ, который окажется свободнымъ;
- 2) не передвигать предметовъ по діагонали квадрата;
- 3) не переносить одинъ предметъ поверхъ другого;
- 4) не помѣщать въ квадратъ болѣе одного предмета, даже временно.

Задача эта имѣетъ много рѣшеній, но интересно найти самое короткое, — т. е. обмѣнять мѣстами чайникъ и молочникъ въ наименьшее число ходовъ.

Въ поискахъ этого кратчайшаго рѣшенія я не замѣтилъ, какъ прошелъ вечеръ; пришлось покинуть станцію, не найдя въ тотъ вечеръ кратчайшаго рѣшенія.

Можетъ быть, читатели найдутъ его? На всякій случай предупреждаю, что искомое «наименьшее» число ходовъ все же больше дюжины, хотя и меньше полтора дюжинъ.

Задача № 3.

Автомобильный гаражъ.

На нашемъ чертежѣ изображенъ планъ автомобильнаго гаража съ помѣщеніями для двѣнадцати автомобилей. Но помѣщеніе такъ неудобно, такъ мало, что владѣлецъ гаража постоянно наталкивается на затрудненія. Вотъ одно изъ нихъ. Предположите, что восемь автомобилей стоятъ въ указанныхъ здѣсь положеніяхъ. Какъ могутъ

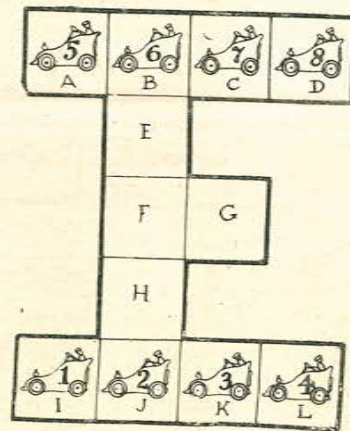


Рис. 3.

автомобили 1, 2, 3 и 4 переѣздить мѣстами съ автомобилями 5, 6, 7 и 8? И при какомъ способѣ обмена они сдѣлаютъ наименьшее число переѣздовъ?

Надо замѣтить, что два автомобиля одновременно двигаться не могутъ, и что въ каждомъ квадратѣ можетъ въ каждый данный моментъ находиться только одинъ автомобиль.

Задача № 4.

Три дороги.

Три брата — Петръ, Павелъ и Яковъ — получили въ наследство три участка земли, расположенные рядомъ, недалеко отъ ихъ домовъ. На чертежѣ вы видите



Рис. 4.

расположеніе домовъ Петра, Павла и Якова и принадлежащихъ имъ земельныхъ участковъ. Вы замѣчаете, что участки расположены не совсѣмъ удобно для хозяевъ, — но братья не могли сговориться по поводу обмена.

Каждый устроилъ огородъ на своемъ участкѣ, и такъ какъ кратчайшіе пути къ огородамъ пересѣкались, то между братьями вскорѣ начались пререканья, перешедшія въ ссоры. Желая избѣгать всякихъ столкновений, братья рѣшили избирать такой путь къ своимъ участкамъ, чтобы не пересѣкать другъ-другу дорогу. После долгихъ поисковъ они нашли такіе три пути, и теперь ежедневно ходятъ на свои огороды, не встрѣчаясь другъ съ другомъ.

Можете ли вы указать эти пути?

Задача № 5.

Мухи на занавѣскѣ.

На оконной занавѣскѣ, разрисованной квадратиками, усѣлось 9 мухъ. Случайно онѣ расположились такъ, что никакія двѣ мухи не оказывались въ одномъ и томъ же горизонтальномъ, вертикальномъ или косомъ ряду (см. рис. 5).

Спустя нѣсколько минутъ три мухи переѣхали свое мѣсто и переползли въ сосѣднія незанятые клѣтки; остальные 6 остались на мѣстахъ. И курьезно: хотя три мухи перешли на другія мѣста, всѣ 9 снова оказались размѣщенными такъ, что никакая пара не находилась въ одномъ горизонтальномъ, вертикальномъ или косомъ ряду.

Можете ли вы сказать, какія три мухи пересѣли и какіе квадратики онѣ избрали?

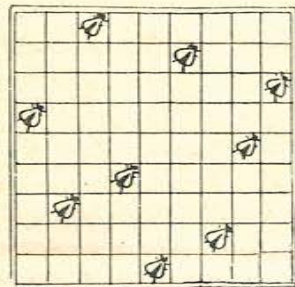


Рис. 5.

Задача № 6.

Дачники и коровы.

Вокруг озера выстроены четыре дачи, а поближе къ берегу — четыре коровника. Владѣльцы дачъ желаютъ соорудить сплошной заборъ такъ, чтобы озеро было закрыто отъ коровъ, но чтобы въ то же время оно было доступно для дачниковъ, желающихъ купаться.

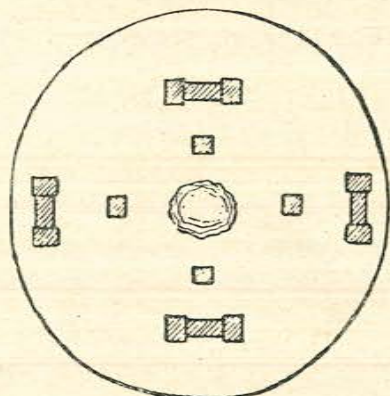


Рис. 6.

Исполнимо ли это желаніе? Если исполнимо, то какъ надо построить заборъ, чтобы онъ имѣлъ наименьшую длину и, слѣдовательно, обошелся по возможности дешевле?

Задача № 7.

Десять теремовъ.

Царь Горохъ — дѣло происходило при немъ — пожелалъ построить 10 теремовъ, соединенныхъ между собою крѣпкими стѣнами; стѣны должны тянуться пятью прямыми линіями съ 4-мя теремами на каждой линіи.

Придворный зодчій представилъ царю планъ, который вы видите здѣсь на рисункѣ 7-мъ.

Но царь остался недоволенъ этимъ планомъ: вѣдь при такомъ расположеніи можно подойти извнѣ къ любому терему, а царю хотѣлось, чтобы если не всѣ, то хоть одинъ или два терема были защищены стѣнами отъ нападенія извнѣ. Зодчій возразилъ, что нельзя удовлетворить этому условію, разъ 10 теремовъ должны быть рас-

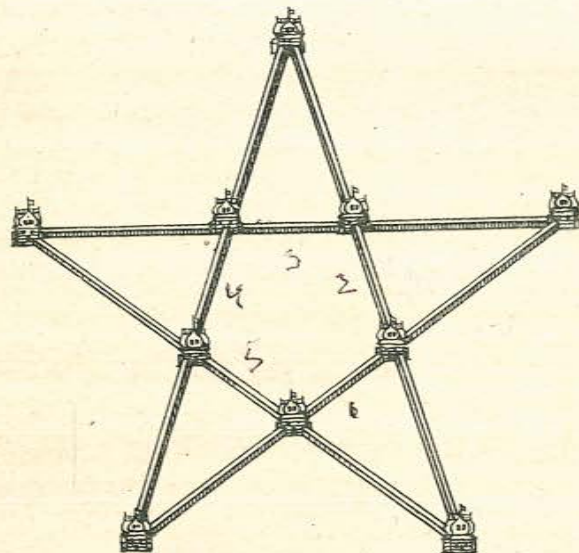


Рис. 7.

положены по 4 на каждомъ изъ 5-ти заборовъ. Но царь настаивалъ на своемъ.

Долго ломалъ зодчій голову надъ этой задачей и, наконецъ, разрѣшилъ ее.

Можетъ быть, и вамъ посчастливится найти такое расположеніе 10 теремовъ и 5 соединяющихъ ихъ прямыхъ заборовъ, чтобы выполнить желаніе царя?



Задача № 8.

Деревья въ саду.

Въ саду росло 49 деревьевъ, и вы можете видѣть на чертежѣ 8-мъ, какъ они были расположены. Владѣлецъ сада нашель, что деревьевъ слишкомъ много; онъ желалъ расчистить садъ отъ лишнихъ деревьевъ, чтобы удобнѣе разбить цвѣтники. Позвавъ работника, онъ далъ ему такое распоряженіе:

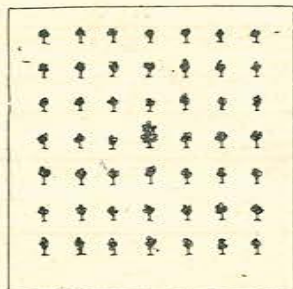


Рис. 8.

— Почему же ты вырубилъ такъ много? Вѣдь тебѣ сказано было оставить 20 деревьевъ, — упрекалъ работника хозяинъ.

— Нѣтъ, баринъ, вы приказали оставить 5 рядовъ по 4 дерева въ каждомъ. Я такъ и сдѣлалъ: посмотрите.

И въ самомъ дѣлѣ: владѣлецъ сада съ изумленіемъ убѣдился, что оставшіяся на корню 10 деревьевъ образуютъ 5 рядовъ по 4 дерева въ каждомъ. Приказаніе его было исполнено буквально, — и все-таки, вмѣсто 29 деревьевъ, работникъ вырубилъ 39.

Какъ же ухитрился онъ это сдѣлать?

— Оставь только 5 рядовъ деревьевъ, по 4 дерева въ каждомъ ряду. Остальныя сруби и возьми себѣ ихъ на дрова за работу.

Когда рубка кончилась, владѣлецъ сада вышелъ посмотреть работу. Къ его огорченію, садъ былъ почти опустошенъ: вмѣсто 20 деревьевъ работникъ оставилъ только 10, срубивъ 39 деревьевъ!

Задача № 9.

Бѣлая мышь.

Всѣ 13 мышей, окружающія эту кошку, обречены попасть ей на обѣдъ. Но кошка желаетъ съѣсть ихъ въ опредѣленномъ порядкѣ, — а именно, каждый разъ она отсчитываетъ 13-ю мышь по кругу, въ томъ направленіи, въ какомъ эти мыши глядятъ, — и съѣдаетъ ее. Съ какой мыши она должна начать, чтобы бѣлая мышь оказалась съѣденной послѣдней?



Рис. 9.

Задача № 10.

Изъ 18 спичекъ.

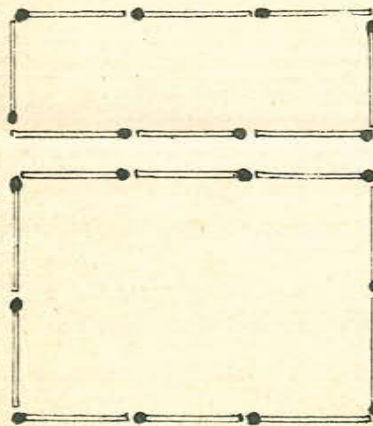


Рис. 10.

Изъ 18 спичекъ не трудно сложить два четырехугольника такъ, чтобы одинъ былъ вдвое больше другого по площади (рис. 10).

Но сложите изъ тѣхъ же спичекъ два такихъ четырехугольника, чтобы одинъ былъ въ три раза больше другого по площади!

Рѣшенія задачъ №№ 1—10.

Рѣшеніе задачи № 1.—Въ траншеѣ.

Солдаты должны передвигаться такъ (первая цифра означаетъ № солдата, вторая — № помѣщенія):

2—1	7—5	8—9	1—11	2—2	7—7
3—2	8—6	1—12	4—12	3—3	8—8
4—3	9—7	7—13	3—6	4—4	9—9
5—11	1—13	6—8	2—5	5—5	
6—4	9—10	5—7	1—1	6—6	

Вы видите, что унтеръ-офицеръ перейдетъ на лѣвый флангъ лишь послѣ 28-го перемѣщенія.

Рѣшеніе задачи № 2.—Чайный сервизъ.

Для удобства замѣнимъ чайную посуду цифрами. Тогда задача представится въ такомъ видѣ:

1		2
3	4	5

Надо обмѣнять мѣста 2 и 5. Вотъ порядокъ, въ какомъ слѣдуетъ двигать предметы на свободный квадратъ:

2, 5, 4, 2, 1, 3, 2, 4, 5, 1, 4, 2, 3, 4, 1, 5, 2.

Задача рѣшается въ 17 ходовъ—болѣе короткаго рѣшенія нѣтъ.

Рѣшеніе задачи № 3.—Автомобильный гаражъ.

Въ этой таблицѣ показаны въ послѣдовательномъ порядкѣ всѣ переѣзды, необходимые для того, чтобы вывести владѣльца гаража изъ затрудненія. Цифры обо-

значаютъ №№-ра автомобилей, а буквы—соотвѣтствующія помѣщенія. Всѣхъ переѣздовъ понадобится 43. Вотъ они:

6—G	4—A	1—G	3—G
2—B	7—F	2—J	6—I
1—E	8—E	7—H	2—J
3—H	4—D	1—A	5—H
4—I	8—C	7—G	3—C
3—L	7—A	2—B	5—G
6—K	8—G	6—E	2—B
4—G	5—C	3—H	6—E
1—I	2—B	8—L	5—I
2—J	1—E	3—I	6—J
5—H	8—I	7—K	

«6—G» означаетъ: автомобиль № 6 становится въ отдѣленіе G, и т. п.

Рѣшеніе задачи № 4.—Три дороги.

Три не пересѣкающіеся пути показаны на этомъ чертежѣ:



Рис. 11.

Петру и Павлу приходится идти довольно извилистыми путями, — но зато братья избегают всяких столкновений между собой.

Рѣшеніе задачи № 5.—Мухи на занавѣскѣ.

Стрѣлки на рисункѣ показывают, какія мухи перемѣнили мѣсто и съ какихъ кѣттокъ онѣ пересѣли:

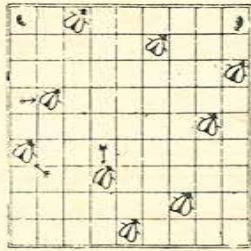


Рис. 12.

Рѣшеніе задачи № 6.—Дачники и коровы.

Заборъ можно построить двояко. Вотъ чертежи, показывающіе направленіе ограды:

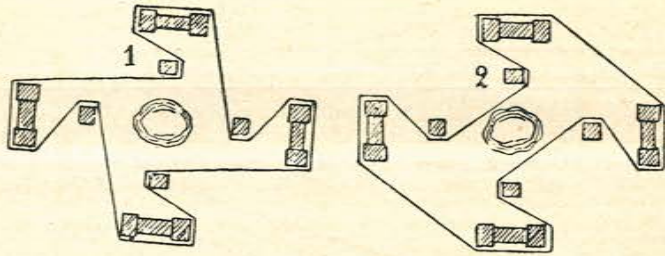


Рис. 13.

Заборъ, построенный по второму плану, короче и, следовательно, дешевле.



Рѣшеніе задачи № 7.—Десять теремовъ.

Вотъ единственное расположеніе, при которомъ два терема безопасны отъ нападенія извнѣ:

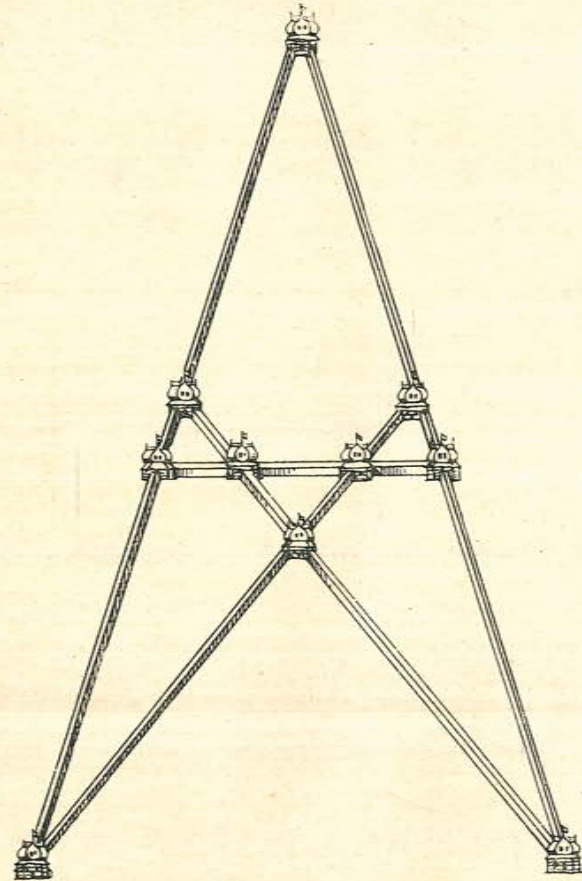


Рис. 14.

Вы видите, что 10 теремовъ расположены здѣсь, какъ требовалъ царь Горохъ, по 4 на каждой изъ пяти прямыхъ стѣнъ.

Рѣшеніе задачи № 8.—Деревья въ саду.

Деревья, оставшіяся несрубленными, были расположены такъ:

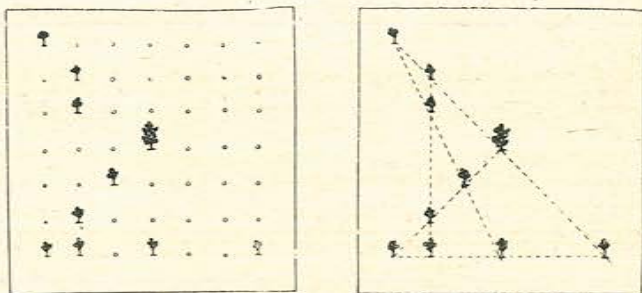


Рис. 15.

Какъ видите, они образуютъ 5 прямыхъ рядовъ, и въ каждомъ ряду 4 дерева.

Рѣшеніе задачи № 9.—Бѣлая мышь.

Кошка должна съѣсть первой ту мышь, которая находится на нашемъ рисункѣ у кончика ея хвоста.

Попробуйте, начавъ съ этой мыши счетъ по кругу, зачеркивать каждую 13-ю мышь,—вы убѣдитесь, что бѣлая мышь будетъ зачеркнута послѣдней.

Рѣшеніе задачи № 10.—Изъ 18 спичекъ.

На чертежѣ показано, какъ надо сложить изъ 18 спичекъ два четырехугольника, чтобы одинъ былъ *втрое* больше другого по площади. Вторымъ четырехугольникомъ является параллелограммъ съ высотой, равною $1\frac{1}{2}$ спичкамъ.

Площадь параллелограмма равна его основанію, умноженному на его высоту. Въ основаніи нашего параллелограмма лежатъ 4 спички, высота же равна $1\frac{1}{2}$ спич-

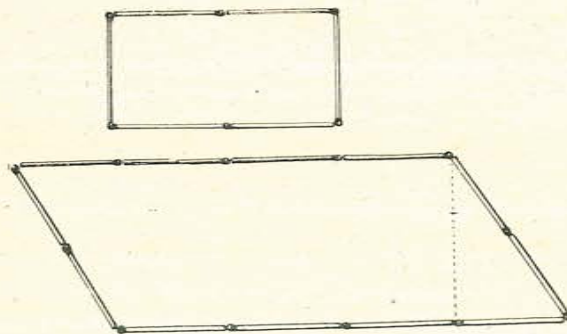
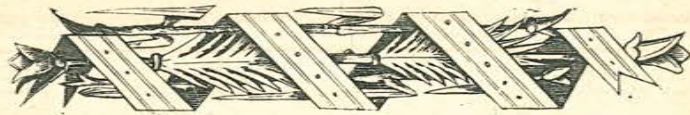


Рис. 16.

камъ; слѣдовательно, площадь равна $4 \times 1\frac{1}{2}$, т.-е. 6 такимъ квадратикамъ, какихъ въ меньшемъ четырехугольничкѣ 2. Итакъ, нижній четырехугольничекъ имѣетъ площадь *втрое* большую, нежели верхній.





ГЛАВА ВТОРАЯ.

Десять легкихъ задачъ.

Задача № 11.

Бочки.

Въ магазинъ доставили 6 бочекъ керосину. На этомъ рисунокѣ обозначено, сколько ведеръ было въ каждой бочкѣ. Въ первый же день нашлось два покупателя; одинъ купилъ цѣликомъ двѣ бочки, другой три, причеъ первый купилъ вдвое менѣе керосина, чѣмъ второй. Не пришлось даже раскупоривать бочекъ.



Рис. 17.

Къ вечеру въ магазинѣ изъ 6 бочекъ осталась всего одна. Какая?

Задача № 12.

До половины.

Въ бочкѣ налита вода,—повидимому, до половины. Но вы хотите узнать *точно*, наполовину ли она налита, или больше половины, или же меньше половины.

У васъ нѣтъ ни палки, и вообще никакого инструмента для обмѣра бочки. Втулки бочка не имѣетъ. Какимъ образомъ могли бы вы убѣдиться, налита ли вода ровно до половины?

Задача № 13.

Невозможное равенство.

Кстати о полупустой бочкѣ. Полупустая бочка—это вѣдь то же, что и полуполная. Но если половины равны, то должны быть равны и цѣлыя. Полупустая бочка равна полуполной,—значитъ, пустая бочка должна равняться полной. Выходитъ, что пустой = полному!

Почему получился такой нелѣпный выводъ?

Задача № 14.

Число волосъ.

Какъ вы думаете: существуетъ ли на свѣтѣ два человѣка съ одинаковымъ числомъ волосъ?

Вы отвѣтите, пожалуй, что два совершенно лысыхъ человѣка имѣютъ поровну волосъ, потому что н у того и у другого поль волосъ.

Это, если хотите, правильно.

Но я спрашиваю не о безволосыхъ людяхъ, а о такихъ, у которыхъ имѣются на головѣ густые волосы. Найдется ли въ мѣрѣ два человѣка, у которыхъ число волосъ на головѣ было бы въ точности одинаково?

А можетъ быть, двое такихъ людей отыщется въ Петроградѣ или въ Москвѣ?

Задача № 15.

Цѣна переплета.

Книга въ переплетѣ стоитъ 2 р. 50 коп. Книга на 2 рубля дороже переплета. Сколько стоитъ переплетъ?

Задача № 16.

Цѣна книги.

Ивановъ пріобрѣтаетъ всѣ нужныя ему книги у знакомаго книгопродавца со скидкой въ 20 процентовъ. Съ 1-го января цѣны всѣхъ книгъ повышены на 20 процентовъ. Будетъ ли Ивановъ теперь платить за книги столько, сколько остальные покупатели платили до 1-го января?

Задача № 17.

Головы и ноги.

На лугу паслись лошади подъ надзоромъ кучеровъ. Если бы вы пожелали сосчитать, сколько всѣхъ ногъ на лугу, то насчитали бы 82 ноги. А если бы пересчитали головы, то оказалось бы, что всѣхъ головъ—лошадиныхъ и человѣческихъ—26.

Сколько было лошадей и сколько кучеровъ?

Надо замѣтить, что ни безногихъ лошадей, ни калѣкъ-кучеровъ на лугу не было.

Задача № 18.

На счетахъ.

Вы, безъ сомнѣнія, умѣете считать на торговыхъ счетахъ и понимаете, что отложить на счетахъ 25 рублей—задача очень легкая.

Но та же задача станетъ замысловатѣе, если вамъ поставятъ условіе: сдѣлать это такъ, чтобы отодвинуть не 7 косточекъ, какъ обыкновенно, а 25 косточекъ.

Попробуйте, въ самомъ дѣлѣ, выразить на торговыхъ счетахъ сумму въ 25 рублей, отложивъ ровно 25 косточекъ.

Конечно, на практикѣ такъ никогда не дѣлается, но задача все же разрѣшима, и отвѣтъ довольно любопытенъ.

Задача № 19.

Рѣдкая монета.

Собирателю рѣдкостей сообщили, что въ Римѣ при раскопкахъ найдена монета съ надписью по-латыни:

53-й годъ до Р. X.

— Монета, конечно, поддѣльная,—отвѣтилъ собиратель.

Какъ онъ могъ знать это, не видя ни самой монеты, ни даже ея изображенія?

Задача № 20.

Спаржа.

Дама обыкновенно покупаетъ у зеленщика спаржу большими пучками, каждый 20 сантиметровъ въ окруж-



Рис. 18.

ности. Покупая, она мѣритъ ихъ, чтобы убѣдиться, что ее не обманываютъ. Но однажды у торговца не оказа-

лось 20-сантиметрового пучка, и онъ предложилъ дамѣ за тѣ же деньги два тонкихъ пучка, каждый по 10 сантиметровъ въ обхватѣ.

Дама обмѣрила оба пучка и, убѣдившись, что обхватъ каждаго дѣйствительно равенъ 10 сантиметрамъ, заплатила зеленщипку столько же, сколько платила раньше за одинъ толстый пучекъ.

Прогодала ли она, или выгадала на этой покупкѣ?



Рѣшенія задачъ №№ 11—20.

Рѣшеніе задачи № 11.—Бочки.

Первый покупатель купилъ 15-ведерную и 18-ведерную бочку. Второй—16-ведерную, 19-ведерную и 31-ведерную. Въ самомъ дѣлѣ:

$$\begin{aligned} 15 + 18 &= 33 \\ 16 + 19 + 31 &= 66 \end{aligned}$$

т.-е. второй покупатель приобрѣлъ вдвое больше керосину, чѣмъ первый.

Осталась непроданной 20-ведерная бочка.

Это единственный возможный отвѣтъ. Другія сочетанія не даютъ требуемаго соотношенія.

Рѣшеніе задачи № 12.—До половины.

Самый простой способъ—наклонить бочку такъ, чтобы вода дошла до края. Если при этомъ немного обнажится дно бочки,— значитъ, вода стояла ниже половины.

Если дно очутится ниже уровня воды,— значитъ вода была налита больше, чѣмъ до половины. И наконецъ,

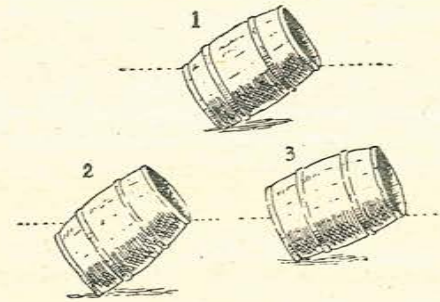


Рис. 19.

если верхній край дна будетъ какъ разъ на уровнѣ воды,— значитъ, вода налита ровно до половины.

Рѣшеніе задачи № 13.—Невозможное равенство.

Полупустая бочка есть не половина пустой бочки, а такая бочка, одна половина которой пуста, другая — полна. Мы же рассуждали такъ, какъ будто слово «полупустая» значитъ: «половина пустой бочки», а «полуполная» — половина полной. Неудивительно, что при такомъ неправильномъ пониманіи мы пришли къ неправильному выводу.

Рѣшеніе задачи № 14.—Число волосъ.

Прежде чѣмъ рѣшить задачу, задайте себѣ вопросъ: Чего больше—людей на свѣтѣ, или волосъ на головѣ одного человѣка?

Разумѣется, людей на свѣтѣ неизмѣримо больше, чѣмъ волосъ на головѣ. У насъ волосъ на головѣ всего 150—200 тысячъ, людей же на свѣтѣ 1.700 миллионъ.

А если такъ, то необходимо должны существовать люди съ одинаковымъ числомъ волосъ! И не только во всемъ мірѣ, но даже въ каждомъ многолюдномъ городѣ, насчитывающемъ больше 200 тысячъ жителей. Въ Москвѣ свыше $1\frac{1}{2}$ миллионовъ жителей, и значитъ, десятки москвичей должны имѣть число волосъ одинаковое. Вѣдь не можетъ же быть 1.500.000 *различныхъ цѣлыхъ чиселъ*, изъ которыхъ ни одно не больше 200.000.

Рѣшеніе задачи № 15.—Цѣна переплета.

Обыкновенно, не подумавъ, отвѣчаютъ:

— Переплетъ стоитъ 50 копѣекъ.

Но тогда вѣдь книга стоила бы 2 рубля, т. е. всего на 1 р. 50 коп. дороже переплета!

Вѣрный отвѣтъ: цѣна переплета—25 коп., цѣна книги 2 р. 25 коп.

Рѣшеніе задачи № 16.—Цѣна книги.

Ивановъ,—какъ ни странно,—будетъ и теперь платить все же немного *меньше*, чѣмъ остальные покупатели платили до 1 января. Онъ будетъ получать 20% скидки съ цѣны, увеличенной на 20%; другими словами, онъ будетъ получать скидку 20% съ 120%, т. е. платить не 100%, а всего лишь 96% прежней цѣны книги. Трехрублевую книгу онъ приобрѣтетъ не за 3 рубля, а за 2 р. 88 коп.

Рѣшеніе задачи № 17.—Головы и ноги.

Если бы всѣ 26 головъ на лугу были человѣческія, мы насчитали бы не 82 ноги, а только 52, т. е. на 30 ногъ меньше. Отъ замѣны одного человѣка лошадью

число всѣхъ ногъ увеличилось бы на 2. Значитъ, чтобы насчитать 82 ноги, надо произвести подобную замѣну 15 разъ—тогда на лугу какъ разъ будутъ недостающія 30 ногъ.

Итакъ, изъ 26 головъ 15 принадлежало лошадямъ, а остальные 11—людямъ.

Рѣшеніе задачи № 18.—На счетахъ.

Двадцать пять рублей можно отложить на счетахъ 25-ю косточками слѣдующимъ образомъ:

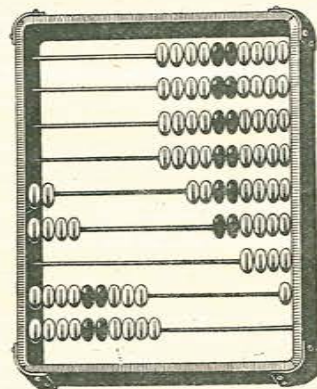


Рис. 20.

Въ самомъ дѣлѣ: здѣсь отложено —

$$20 \text{ руб.} + 4 \text{ руб.} + 90 \text{ коп.} + 10 \text{ коп.} = 25 \text{ руб.}$$

Число же косточекъ —

$$2 + 4 + 9 + 10 = 25.$$

Рѣшеніе задачи № 19.—Рѣдная монета.

Чеканя монету до Р. X., римляне развѣ могли знать, что черезъ 53 года родится Спаситель?

Рѣшеніе задачи № 20.—Спаржа.

Дама прогадала. Пучокъ съ двойнымъ обхватомъ за-
ключаетъ въ себѣ не вдвое, а *вчетверо* болѣе спаржи,
нежели тонкій пучокъ.

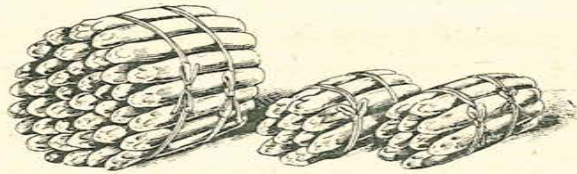
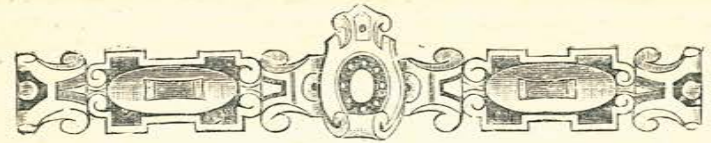


Рис. 21.

Дама должна была либо заплатить вдвое меньше,
либо же потребовать не два, а четыре тонкихъ пучка.



ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Десять задачъ потруднѣе.

Задача № 21.

Сколько прямоугольниковъ?

Сколько прямоугольниковъ можете вы насчитать въ
этой фигурѣ?

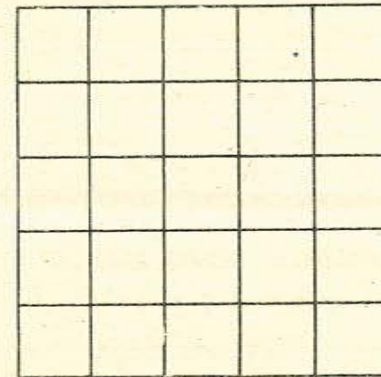


Рис. 22.

Не спѣшите съ отвѣтомъ. Обратите вниманіе на то,
что спрашивается не о числѣ *квадратовъ*, а числѣ *прямо-*
угольниковъ вообще — большихъ и малыхъ, — какіе можно
насчитать въ этой фигурѣ.

Задача № 22.

Реомюръ и Цельсій.

Вы знаете, конечно, разницу между термометрами Реомюра и Цельсія. Скажите же: всегда ли градусъ Реомюра больше, чѣмъ градусъ Цельсія?

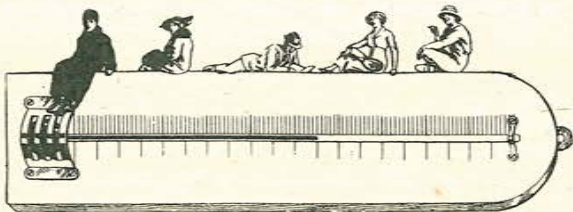


Рис. 23.

Задача № 23.

Столяръ и плотники.

Шесть плотниковъ и столяръ нанялись на работу. Черезъ недѣлю каждый плотникъ заработалъ по 20 рублей; столяръ же—на 3 рубля больше, чѣмъ заработалъ, въ среднемъ, каждый изъ семерыхъ.

Сколько же заработалъ столяръ?

Задача № 24.

Девять цифръ.

Напишите по порядку девять цифръ:

1 2 3 4 5 6 7 8 9.

Вы можете, не мѣняя ихъ порядка, вставить между цифрами знаки *плюс* и *минус* такимъ образомъ, чтобы въ суммѣ получилось ровно 100.

Нетрудно, на примѣръ, вставивъ $+$ и $-$ шесть разъ, получить 100 такимъ путемъ:

$$12 + 3 - 4 + 5 + 67 + 8 + 9 = 100.$$

Если хотите вставить $+$ или $-$ всего только 4 раза, вы тоже можете получить 100.

Вотъ примѣръ:

$$123 + 4 - 5 + 67 - 89 = 100.$$

Попробуйте, однако, получить 100, пользуясь знаками $+$ и $-$ всего только *три* раза!

Это будетъ гораздо труднѣе. И все же это вполне возможно, надо только терпѣливо искать.

Задача № 25.

Книжный червь.

Въ моемъ книжномъ шкафу стоятъ на полкѣ сочиненія Пушкина въ 8-ми томахъ, томъ къ тому.

Приѣхавъ съ дачи, я съ досадой убѣдился, что лѣтомъ книжный червь усердно сверлилъ моего Пушкина и успѣлъ прогрызть ходъ отъ первой страницы перваго тома до послѣдней страницы третьяго тома.

Сколько всего страницъ прогрызъ червь, если въ первомъ томѣ 700 страницъ, во второмъ—640, а въ третьемъ—670?

Задача № 26.

Ошибка наборщика.

Въ рукописи одного математика было выраженіе:

$$5^4 2^3.$$

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

Когда рукопись была сдана въ печать, наборщикъ, не понявъ этого выраженія, набралъ его такъ:

$$5423.$$

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 примѣръ изъ четырехъ цифръ, когда такая ошибка наборщика не отражается на результатѣ.

Не удастся ли вамъ отыскать этотъ примѣръ?

Задача № 27.

Стрѣльба на пароходѣ.

Хорошій стрѣлокъ стоитъ у одного борта парохода, а у противоположнаго помѣщена мишень. Пароходъ движется такъ, какъ изображено на приложенномъ здѣсь чертежѣ.

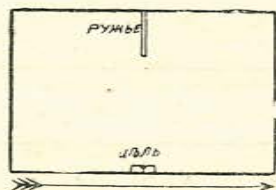


Рис. 24.

Стрѣлокъ прицѣлился совершенно точно.

Попадетъ ли онъ въ цѣль?

Если нѣтъ, то по какой причинѣ?

Задача № 28.

Подъ водой.

На обыкновенныхъ вѣсахъ лежатъ: на одной чашкѣ — булыжникъ, вѣсящій ровно 5 фунтовъ, на другой — желѣзная 5-фунтовая гиря. Я осторожно опустилъ эти вѣсы подъ воду. Остались ли чашки въ равновѣсїи?

Задача № 29.

Какъ это сдѣлано?

Вы видите здѣсь деревянный кубъ, сдѣланный изъ двухъ кусковъ дерева: верхняя половина куба имѣетъ

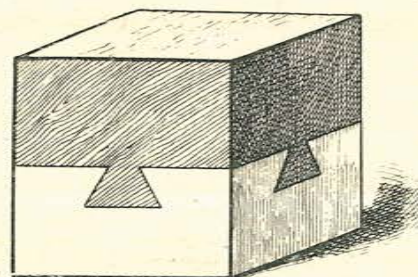


Рис. 25.

выступы, входящіе въ выемки нижней части. Но обратите вниманіе на форму и расположеніе выступовъ и объясните: какъ ухитрился столяръ склепать оба куска?

Задача № 30.

Скорость поѣзда.

Вы сидите въ вагонѣ желѣзной дороги и желаете узнать, съ какою скоростью онъ мчится. Можете ли вы это опредѣлить по стуку колесъ?



Рѣшенія задачъ №№ 21—30.

Рѣшеніе задачи № 21.—Сколько прямоугольниковъ?

Различно расположенныхъ прямоугольниковъ въ этой фигурѣ можно насчитать 225.

Рѣшеніе задачи № 22.—Реомюръ и Цельсій.

Если рѣчь идетъ о *градусахъ температуры*, то, конечно, градусъ Реомюра всегда больше градуса Цельсія,—именно на $\frac{1}{5}$ долю; поэтому, если въ вашей комнатѣ 16 градусовъ Реомюра, то по Цельсію—20.

Но это вовсе не значитъ, что на той дощечкѣ термометра, на которой нанесены дѣленія (на «шкалѣ»), длина градусовъ всегда должна быть больше у термометра Реомюра, нежели у Цельсія. Длина дѣленія зависитъ отъ того, сколько ртути въ шарикѣ термометра, и отъ толщины трубки. Чѣмъ больше ртути въ шарикѣ и чѣмъ тоньше каналъ трубки, тѣмъ выше поднимается ртуть въ трубкѣ при нагрѣваніи, и тѣмъ больше промежутокъ между двумя дѣленіями шкалы. Въ этомъ смыслѣ «градусъ» можетъ имѣть самую различную длину, и вполне понятно, что такой градусъ Реомюра бываетъ нерѣдко меньше градуса Цельсія.

Рѣшеніе задачи № 23.—Столяръ и плотники.

Легко узнать, каковъ былъ *средній* заработокъ семерыхъ рабочихъ: для этого нужно избыточные 3 рубля раздѣлить поровну между 6 плотниками. Къ 20 рублямъ каждого надо, слѣдовательно, прибавить 50 коп.,—это и есть средній заработокъ каждого изъ семерыхъ.

Отсюда узнаемъ, что столяръ заработалъ 20 р. 50 к. + 3 р., т. е. 23 р. 50 к.

Рѣшеніе задачи № 24.—Девять цифръ.

Вотъ какимъ способомъ можете вы получить 100 изъ ряда девяти цифръ и четырехъ знаковъ + и —:

$$123 - 45 - 67 + 89 = 100.$$

Въ самомъ дѣлѣ:

$$\begin{array}{r} + 123 \\ \quad 89 \\ \hline 212 \end{array} \quad + \begin{array}{r} 45 \\ \quad 67 \\ \hline 112 \end{array} \quad - \begin{array}{r} 212 \\ \quad 112 \\ \hline 100 \end{array}$$

Другихъ рѣшеній задача не имѣетъ.

Впрочемъ, если у васъ есть терпѣніе, попытайтесь испробовать другія сочетанія.

Рѣшеніе задачи № 25.—Книжный червь.

Казалось бы, надо просто сложить числа страницъ трехъ томовъ—и задача рѣшена. Но не спѣшите съ

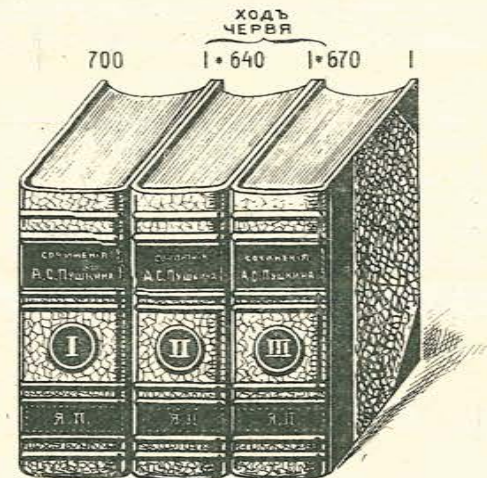


Рис. 26.

рѣшеніемъ. Обратите вниманіе на то, какъ стоятъ книги на полкѣ и какъ расположены въ нихъ страницы.

Вы видите, что 1-я страница I тома примыкает къ 640-й страницѣ II тома, а послѣдняя страница III тома находится рядомъ съ первой страницей II тома.

И если червь продѣлалъ ходъ отъ 1-й страницы I тома до послѣдней страницы III тома, то онъ прогрызъ всего только 640 страницъ средняго тома, да еще 4 крышки переплета, — не болѣе.

Рѣшеніе задачи № 26.—Ошибка наборщика.

Вотъ интересный и единственный примѣръ:

$$2^5 9^2 = 2592.$$

Въ самомъ дѣлѣ:

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

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

$$32 \times 81 = 2592$$

Рѣшеніе задачи № 27.—Стрѣльба на пароходѣ.

Конечно, мѣткій стрѣлокъ попадетъ въ цѣль, — если только пароходъ движется равномерно по прямой линіи. Такое движеніе парохода ничѣмъ не можетъ повліять на полетъ пули.

Другое дѣло, если бы въ самый моментъ выстрѣла пароходъ внезапно остановился, или замедлилъ ходъ, или ускорилъ его, или измѣнилъ курсъ: тогда пуля могла бы и не попасть въ цѣль.

Рѣшеніе задачи № 28.—Подъ водой.

Каждое тѣло, если погрузить его въ воду, становится легче: оно теряетъ въ своемъ вѣсѣ столько, сколько вѣситъ вытѣсненная имъ вода. Зная этотъ законъ (открытый Архимедомъ), мы безъ труда можемъ отвѣтить на вопросъ задачи.

Булыжникъ вѣсомъ въ 5 фунтовъ занимаетъ болѣе объемъ, чѣмъ 5-фунтовая желѣзная гиря, потому что гранитъ легче желѣза. Значитъ, булыжникъ вытѣснитъ болѣе объемъ воды, нежели гиря, и, по закону Архимеда, потеряетъ въ водѣ больше вѣса, чѣмъ гиря: вѣсы подъ водой наклонятся въ сторону гири.

Рѣшеніе задачи № 29.—Какъ это сдѣлано?

Ларчикъ открывается очень просто, какъ видно изъ чертежа:

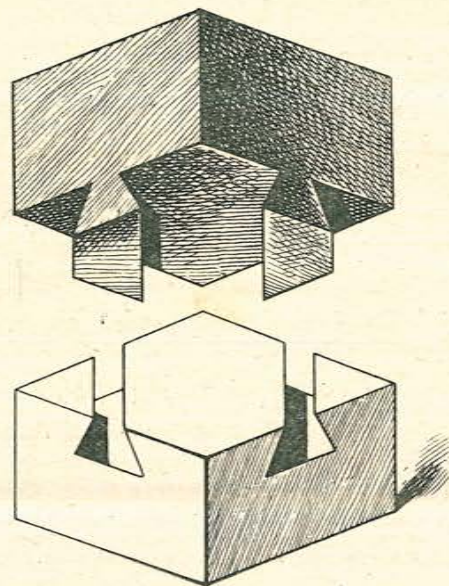


Рис. 27.

Все дѣло только въ томъ, что выступы и углубленія идутъ не крестомъ, какъ невольно кажется при разсматриваніи готовой вещи, а параллельно, въ косомъ направленіи. Такіе выступы очень легко сбоку вдвинуть въ соотвѣтствующія выемки.

Рѣшеніе задачи № 30.—Скорость поѣзда.

Вы замѣтили, конечно, что при ѣздѣ въ вагонѣ все время ощущаются мѣрные толчки; никакія рессоры не могутъ сдѣлать ихъ неощутительными. Толчки эти происходятъ оттого, что колеса слегка сотрясаются въ мѣстахъ соединенія двухъ рельсовъ, и этотъ толчокъ передается всему вагону. Значитъ, стѣить лишь вамъ считать, сколько толчковъ въ минуту испытываетъ вагонъ, чтобы узнать, сколько рельсовъ пробѣжалъ поѣздъ. Теперь остается лишь умножить это число на длину рельса, — и вы получите разстояніе, проходимое поѣздомъ въ одну минуту.

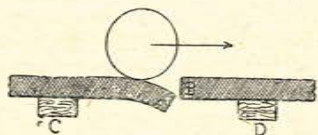


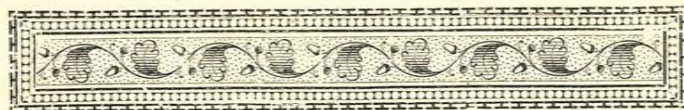
Рис. 28. Когда железнодорожное колесо проходитъ черезъ мѣсто соединенія рельсовъ, конецъ *A* отгибается внизъ, между тѣмъ какъ конецъ *B* еще остается прямымъ. Отсюда толчокъ, который ощущаютъ ѣдущіе въ вагонѣ.

Обычная длина рельса—28 футовъ, или 4 сажени¹⁾. Сосчитавъ съ часами въ рукахъ число толчковъ въ минуту, умножьте это число на 4, затѣмъ на 60 и дѣлите на 500—получится число верстъ, пробѣгаемое поѣздомъ въ часъ:

$$\frac{(\text{число толчковъ}) \times 4 \times 60}{500} = \text{число верстъ въ часъ.}$$

Такъ какъ $\frac{4 \times 60}{500} = \frac{240}{500}$ = около половины, то достаточно просто раздѣлить на 2 число толчковъ въ минуту, чтобы приблизительно узнать, сколько верстъ пробѣгаетъ поѣздъ въ часъ.

¹⁾ На нѣкоторыхъ дорогахъ рельсы 20-футовые. Выйдя изъ вагона на станціи, вы можете, измѣряя рельсы шагами, узнать ихъ длину: если рельсъ длиннѣе 9—10 шаговъ, значитъ—это рельсъ 28-футовый.



ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Обманы зрѣнія.

Задача № 31.

Загадочный рисунокъ.

Пока вы смотрите на эти двѣ фізіономіи, держа книгу неподвижно, онѣ не обнаруживаютъ ничего необычнаго. Но начните двигать книгу вправо и влѣво,

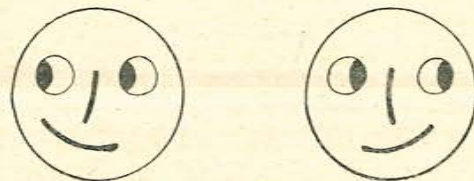


Рис. 29.

не переставая смотрѣть на рисунки. Произойдетъ любопытная вещь: фізіономіи словно оживутъ — начнутъ двигать зрачками вправо и влѣво, поворачивая также при этомъ ротъ и носъ.

Отчего это происходитъ?

Задача № 32.

Три монеты.

Положите рядом три монеты—одинаковые или разные. То, что я сейчас предложу вам сделать с ними,



Рис. 30.

кажется с первого взгляда очень простымъ. Тѣмъ неожиданнѣе будетъ для васъ то, что вы узнаете потомъ.

Вотъ эта задача: выдвиньте среднюю монету внизъ настолько, чтобы между нею и каждой изъ остальныхъ двухъ былъ промежутокъ, равный расстоянію между А и В (рис. 31).

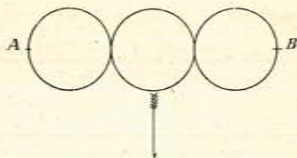


Рис. 31.

Вы должны полагаться при этомъ только на свой глазомѣръ и не прибѣгать къ помощи циркуля или бумажки. Если вы ошибетесь всего на 1 сантиметръ, то задача будетъ считаться рѣшенной вполне вѣрно.

Задача № 33.

Четыре фигуры.

Какая изъ этихъ четырехъ фигуръ самая большая и какая самая маленькая?

Дайте отвѣтъ, полагаясь только на свой глазомѣръ.

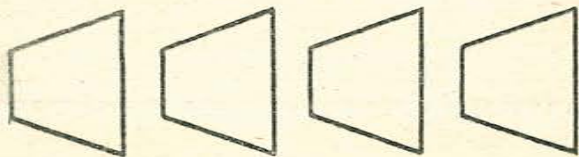


Рис. 32.

Задача № 34.

Кто длиннѣе?

Вы видите здѣсь три черныхъ фигуры. Отвѣтите на вопросъ: если смѣрять ихъ бумажкой или циркулемъ, какая фигура окажется длиннѣе?

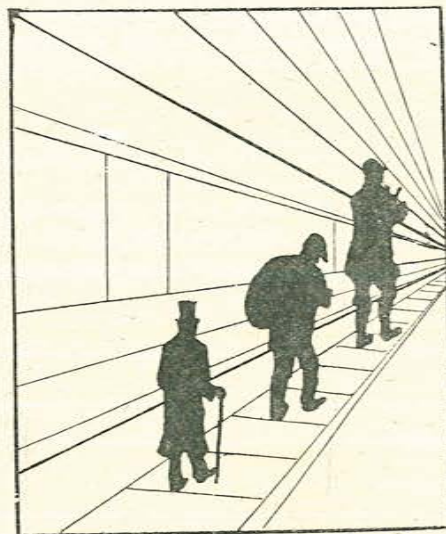


Рис. 33.

Конечно, задача очень легка, когда продѣлываешь это на самомъ дѣлѣ. Но попробуйте заранѣе, безъ измѣренія, сказать, какая фигура длиннѣе, и потомъ провѣрьте себя. Васъ ожидаетъ занимательный сюрпризъ.

Задача № 35.

Окружность копѣйки.

Представляете ли вы себѣ ясно, какой длины окружность копѣйки? Да? Нарисуйте же, пожалуйста, прямую линію, длина которой равна, по-вашему, окружности копеечной монеты.

Нарисовавъ, провѣрьте—хотя бы при помощи нитки,—насколько вы ошиблись. Это—хорошее испытаніе вашего глазомера.

Задача № 36.

Кривыя ноги.

Почему у этихъ двухъ человекъ кривыя ноги?

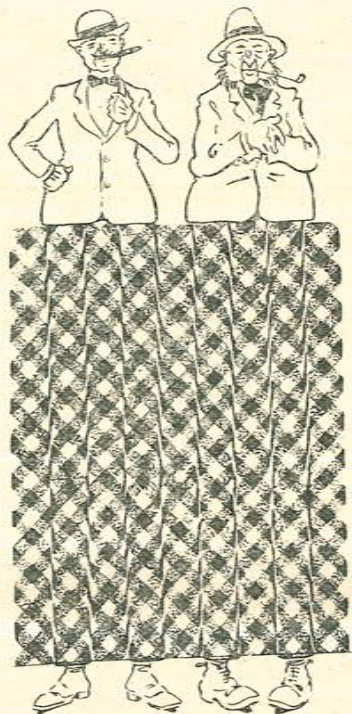


Рис. 34.

Задача № 37.

Неожиданность.

Закрывъ одинъ глазъ, всматривайтесь другимъ въ бѣлый квадратикъ, нарисованный въ верхней части при-

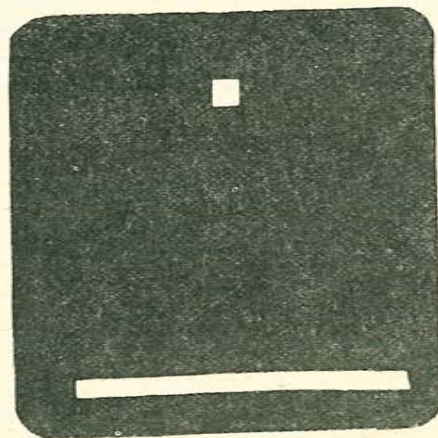


Рис. 35.

лагаемаго рисунка. Спустя десять или пятнадцать секундъ вы замѣтите нѣчто совершенно неожиданное.

Задача № 38.

Воздушный шаръ.

Фабричная труба на рис. 36 заслоняетъ часть каната, къ которому привязанъ воздушный шаръ. Но художникъ, повидимому, ошибся—канатъ вправо отъ трубы развѣ составляетъ на рисункѣ продолженіе лѣвой части каната? Исправьте рисунокъ.

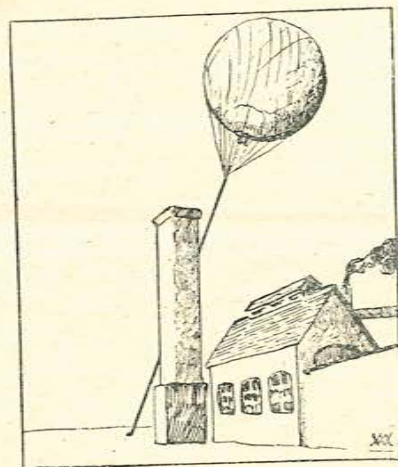


Рис. 36.

Задача № 39.

Какія линіи?

Въ какую сторону изогнуты линіи этого треугольника?

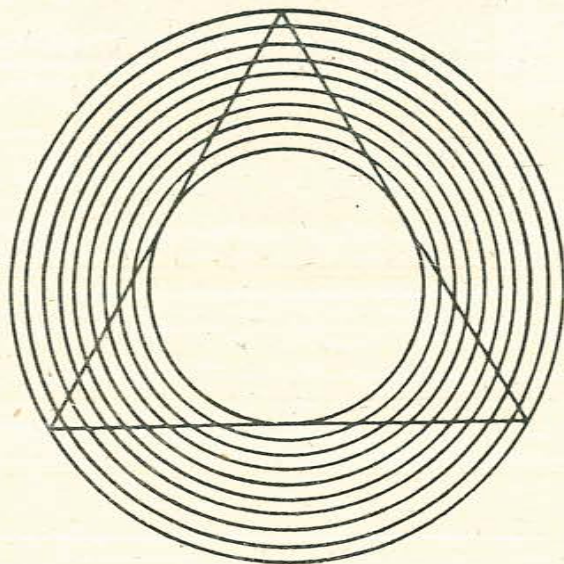


Рис. 37.

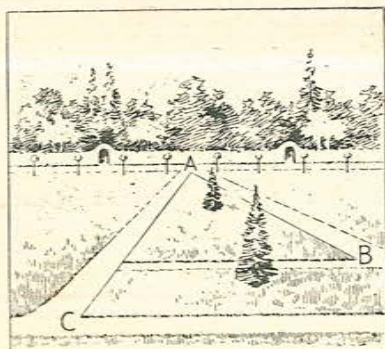


Рис. 38.

Задача № 40.

Дорожки сада.

Что длиннѣе: расстояние между точками *A* и *C* или между *A* и *B*?

Сначала дайте отвѣтъ, потомъ измѣрьте.



Рѣшенія задачъ №№ 31—40.

Рѣшеніе задачи № 31.—Загадочный рисунокъ.

Зрѣчки на этихъ рисункахъ кажутся движущимися по той же причинѣ, по какой оживаютъ картины кинематографа. Когда мы смотримъ на правый рисунокъ и затѣмъ быстро переводимъ взглядъ на лѣвый, то первое зрительное впечатлѣніе прекращается не сразу, а еще сохраняется на мгновение; въ тотъ моментъ, когда оно прекратится и замѣнится новымъ, намъ, естественно, должно показаться, будто зрѣчки на рисункѣ передвинулись отъ одного края глаза къ другому.

Рѣшеніе задачи № 32.—Три монеты.

Предположимъ, что вы продѣлывали задачу съ конеечными монетами.

Ваше рѣшеніе, вѣроятно, было приблизительно такое:



Рис. 39.

Оно какъ будто вполне удовлетворяетъ условію задачи, не правда ли? Но попробуйте измѣрить разстоянія циркулемъ, — окажется, что вы ошиблись чуть не въ полтора раза!

Вотъ правильное расположеніе монетъ, — несмотря на то, что для нашего глазомѣра оно кажется совсѣмъ неправильнымъ:

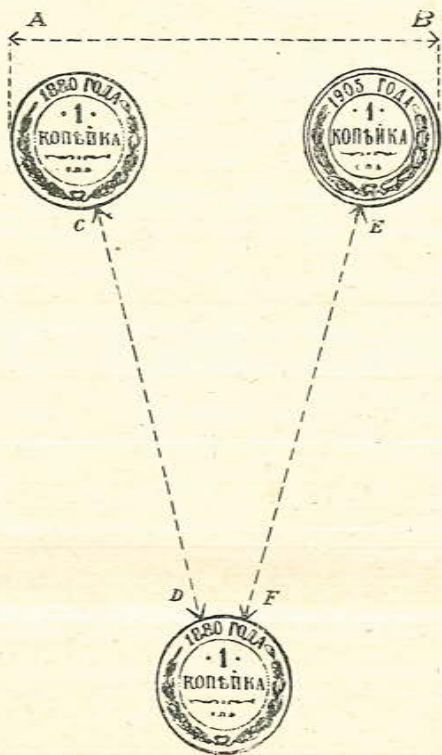


Рис. 40.

Чѣмъ крупнѣе монеты, тѣмъ обманъ зрѣнія поразительнѣе. Опытъ хорошо удается и въ томъ случаѣ, если взять неодинаковыя монеты.

Рѣшеніе задачи № 33.—Четыре фигуры.

Всѣ четыре фигуры одинаковой величины, — хотя намъ и кажется, что онѣ уменьшаются по порядку слѣва направо. Въ каждой парѣ правая фигура кажется меньше лѣвой оттого, что лѣвая расширяется по направленію къ правой и словно охватываетъ ее.

Рѣшеніе задачи № 34.—Кто длиннѣе?

Это интересный обманъ зрѣнія: фигура человѣка, идущаго впередъ, имѣетъ совершенно такую же длину, какъ и фигура господина въ цилиндрѣ. Передній человѣкъ кажется намъ великаномъ по сравненію съ господиномъ въ цилиндрѣ только потому, что первый изображенъ идущимъ вдаль.

Мы привыкли къ тому, чтобы предметы съ удаленіемъ уменьшались; поэтому, когда мы видимъ вдали неуменьшенную человѣческую фигуру, мы невольно заключаемъ, что это — человѣкъ исполинскихъ размѣровъ, разъ онъ кажется крупнымъ даже на большомъ разстояніи.

Рѣшеніе задачи № 35.—Окружность копееки.

Длина прямой линіи, равной длинѣ окружности копееки, вотъ какова:

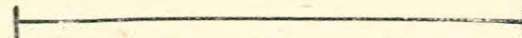


Рис. 41.

Она замѣтно длиннѣе, чѣмъ обыкновенно чертятъ. Размѣръ линіи получить нетрудно: надо отложить циркулемъ $3\frac{1}{7}$ поперечника копеечной монеты.

Рѣшеніе задачи № 36.—Кривыя ноги.

У этихъ людей ноги вовсе не кривыя! Вы можете провѣрить ихъ прямизну по линейкѣ—все 8 линій идутъ совершенно прямо и параллельны между собой.

Держите книгу на уровнѣ глазъ и смотрите вдоль линій ногъ—вы ясно увидите, что ноги прямыя.

Кажущаяся кривизна—любопытный обманъ зрѣнія. Иллюзія особенно сильна, если смотрѣть на рисунокъ сбоку.

Рѣшеніе задачи № 37.—Неожиданность.

Неожиданное явленіе состоитъ въ томъ, что черезъ 10—15 секундъ нижняя бѣлая полоса *совершенно пропадетъ*—на ея мѣстѣ будетъ сплошной черный фонъ! Спустя 1—2 секунды полоса снова вырисуетъ, затѣмъ вновь исчезнетъ, чтобы появиться опять и т. д.

Это любопытное явленіе объясняется, вѣроятно, утомляемостью нашего глаза.

Рѣшеніе задачи № 38.—Воздушный шаръ.

Рисунокъ сдѣланъ правильно. Приложите линейку къ канату—и вы убѣдитесь, что, вопреки очевидности, обѣ части каната составляютъ продолженіе одна другой.

Рѣшеніе задачи № 39.—Какія линіи?

Линіи не изогнуты ни внутрь, ни наружу. Онѣ лишь кажутся вогнутыми внутрь оттого, что ихъ пересѣкаетъ наискось рядъ дугъ.

Рѣшеніе задачи № 40.—Дорожки сада.

Вопреки очевидности $AC = AB$. Причина иллюзіи—та же, что и на рисунокѣ 33-мъ.

**ГЛАВА ПЯТАЯ.****Десять затруднительныхъ положеній.****Задача № 41.****Жестокій законъ.**

Нѣкогда жилъ жестокій правитель, который не желалъ никого впускать въ свои владѣнія. У моста черезъ пограничную рѣку былъ поставленъ часовой, вооруженный съ головы до ногъ, и ему приказано было допрашивать каждаго путника:

— Зачѣмъ идешь?

Если путникъ въ отвѣтъ говорилъ неправду, часовой обязанъ былъ схватить его и тутъ же повѣсить. Если же путникъ отвѣчалъ правду, ему и тогда не было спасенія: часовой долженъ былъ немедленно утопить его въ рѣкѣ.

Таковъ былъ суровый законъ жестокосердаго правителя, и неудивительно, что никто не рѣшался приблизиться къ его владѣніямъ.

Но вотъ нашелся крестьянинъ, который, несмотря на это, спокойно подошелъ къ охраняемому мосту у запретной границы.

— Зачѣмъ идешь? — сурово остановилъ его часовой, готовясь казнить смѣльчака, безразсудно идущаго на вѣрную гибель.

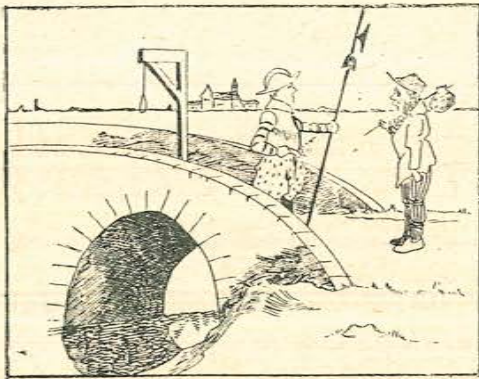


Рис. 42.

Но отвѣтъ былъ таковъ, что озадаченный часовой, строго исполняя жестокий законъ своего господина, не могъ ничего подѣлать съ хитрымъ крестьяниномъ.

Что же отвѣтилъ крестьянинъ?

Задача № 42.

Милостивый законъ.

Въ нѣкоторомъ государствѣ былъ такой обычай. Каждый преступникъ, осужденный на смерть, тянулъ передъ казнью жребій, который давалъ ему надежду на спасеніе. Въ ящикъ опускали двѣ бумажки: одну съ надписью «Жизнь», другую съ надписью «Смерть». Если осужденный вынималъ первую бумажку, — онъ получалъ помилованіе; если же онъ имѣлъ несчастье вынуть бумажку съ надписью «Смерть», — приговоръ приводился въ исполненіе.

У одного человѣка, жившаго въ этой странѣ, были враги, которые оклеветали его и добились того, что судъ

приговорилъ несчастнаго къ смертной казни. Мало того: враги не желали оставить невинно-осужденному ни малѣйшей возможности спастись. Ночью наканунѣ казни они вытащили изъ ящика бумажку съ подписью «Жизнь» и замѣнили ее бумажкой съ подписью «Смерть». Теперь, какую бы бумажку ни вытянулъ осужденный, онъ не могъ избѣгнуть смерти.

Такъ думали его враги. Но у него были друзья, которымъ стали извѣстны козни враговъ. Они проникли въ тюрьму и предупредили осужденнаго, что въ ящикѣ оба жребія имѣютъ надпись «Смерть». Друзья убѣждали несчастнаго открыть передъ судьями преступный подлогъ его враговъ и настаивать на осмотрѣ ящика съ жребіями.

Но, къ изумленію, осужденный просилъ друзей хранить предѣлку враговъ въ строжайшей тайнѣ и увѣрялъ, что тогда онъ будетъ спасенъ. Друзья приняли его за сумасшедшаго...

На утро осужденный, ничего не сказавъ судьямъ о заговорѣ своихъ враговъ, тянулъ жребій и — былъ отпущенъ на свободу!

Какъ же ему удалось такъ счастливо выйти изъ своего, казалось бы, безнадежнаго положенія?

Задача № 43.

Учитель и ученикъ.

То, что описано ниже, произошло, говорятъ, въ древней Греціи. Учитель ложной мудрости, софистъ Протагоръ взялся обучить Квапта всѣмъ приемамъ адвокатскаго искусства. Между учителемъ и ученикомъ было заключено условіе, по которому ученикъ обязывается уплатить своему учителю вознагражденіе тотчасъ же послѣ того, какъ впервые обнаружатся его успѣхи, т. е. послѣ первой же выигранной имъ тяжбы.

Квантль прошелъ уже полный курсъ. Протагоръ ожидаетъ платы, — но ученикъ не торопится выступать на судѣ защитникомъ. Какъ же быть? Учитель уже сталъ было совсѣмъ отчаяваться въ судьбѣ обѣщаннаго вознагражденія, но, наконецъ, напалъ на мысль взыскать съ ученика его долгъ по суду. Протагоръ подалъ на ученика въ судъ. Онъ разсуждалъ такъ: если дѣло будетъ имъ выиграно, то деньги должны быть взысканы на основаніи судебного приговора; если же тяжба будетъ имъ проиграна и, слѣдовательно, выиграна его ученикомъ, то деньги опять-таки должны быть уплачены Квантломъ по уговору — платить послѣ первой же выигранной тяжбы, на которой ученикъ выступить.

Протагоръ считалъ свою тяжбу безпроигрышной.

Ученикъ же, напротивъ, считалъ тяжбу Протагора совершенно безнадежною. Онъ, какъ видно, дѣйствительно, кое-что перенялъ у своего учителя и разсуждалъ такъ: если его присудятъ къ уплатѣ, то онъ не долженъ платить по уговору — вѣдь онъ проигралъ свою первую тяжбу; если же дѣло будетъ рѣшено въ его пользу, то онъ ужъ, конечно, не обязанъ платить — на основаніи судебного приговора.

Насталъ день суда. Должникъ приводилъ доводы въ свою защиту; истецъ доказывалъ свою правоту. Судья былъ въ большомъ затрудненіи. Въ самомъ дѣлѣ: выходить, вѣдь, что ученикъ обязанъ уплатить вознагражденіе лишь въ томъ случаѣ, если онъ докажетъ, что не долженъ платить!

Но судья, послѣ долгаго размышленія, нашелъ, наконецъ, выходъ: онъ вынесъ такой приговоръ, который, нисколько не нарушая уговора между учителемъ и ученикомъ, въ то же время давалъ учителю возможность получить обусловленное вознагражденіе.

Каковъ же былъ приговоръ судьи?

Задача № 44.

Разорительный обѣдъ.

Въ своихъ «Простакахъ за границей» знаменитый американскій юмористъ Маркъ Твенъ рассказываетъ о курьезномъ случаѣ, который произошелъ съ нимъ и его спутниками въ Португаліи. Послѣ утомительнаго странствованія по морю одинъ изъ спутниковъ Твена, по имени Блетчеръ, пожелалъ отпраздновать дружескимъ обѣдомъ достиженіе суши.

«Онъ слышалъ, что здѣсь цѣны дешевыя, и намѣренъ задать пиръ горой. Онъ пригласилъ девять чело-вѣкъ, и мы прекрасно пообедали въ главной гостиницѣ. Пока мы благодумствовали подъ вліяніемъ хорошихъ сигаръ, хорошаго вина и веселыхъ анекдотовъ, хозяинъ подалъ счетъ.

«Блетчеръ взглянулъ на счетъ и — измѣнился въ лицѣ. Онъ взглянулъ еще разъ, чтобы удостовѣриться, что чувства не обманываютъ его, а затѣмъ прочелъ его вслухъ прерывающимся голосомъ:

— Десять обѣдовъ, по 600 реисовъ — 6.000 реисовъ... Разореніе и погибель!

— Двадцать пять сигаръ, по 100 реисовъ, 2.500 реисовъ... Господи, Боже мой!

— Одиннадцать бутылокъ вина, по 1.200 реисовъ — 13.200 реисовъ!.. Пропала моя головушка...

— Итого: двадцать одна тысяча семьсотъ реисовъ! Боже милосердный! На всемъ пароходѣ не наберется денегъ, чтобы заплатить по этому счету... Ступайте, друзья мои, предоставьте мнѣ погибать одному... Я конченный чело-вѣкъ!

«Никогда еще я не видѣлъ, чтобы кака-нибудь компанія была такъ огорошена. Никто не могъ выговорить ни слова. Казалось, всѣ лишились языка. Нетронутые

стаканы съ виномъ медленно опустились на столъ. Сигары незамѣтно выскользнули изъ обезсилѣвшихъ пальцевъ. Каждый заглядывалъ въ глаза сосѣда, но не находилъ въ нихъ ни луча надежды, ни искры бодрости.

«Наконецъ, это зловѣщее молчаніе было нарушено. Тѣнь отчаянной рѣшимости темнымъ облакомъ легла на лицо Блетчера. Онъ сказалъ:

«— Хозяинъ, это низкій, подлый обманъ, и я никогда не допущу его! Вотъ 150 долларовъ, и это все, что вы получите. Я скорѣе истеку кровью, чѣмъ прибавлю хоть одинъ центъ!

«Хозяинъ былъ смущенъ, хотя и не понялъ ни слова изъ того, что ему было сказано. Онъ поглядывалъ то на кучку золотыхъ монетъ, то на Блетчера, а затѣмъ ушелъ. Очевидно, онъ разыскалъ какого-нибудь американца, такъ какъ, вернувшись, снова представилъ счетъ, переведенный на языкъ, понятный христіанину, а именно....».

Тутъ мы прервемъ рассказъ американскаго юмориста и предоставимъ читателю разгадать загадку: что означали непомѣрно высокія цифры счета и какъ разъяснилось все это недоразумѣніе?

Задача № 45.

Тайнственное посланіе.

Французскій писатель, астрономъ К. Фламмаріонъ, въ своей повѣсти «По волнамъ безконечности» рассказываетъ, что герой повѣсти получилъ однажды очень странное посланіе. Оно было написано не буквами, а различными знаками, употребляемыми въ математикѣ и астрономіи. Здѣсь воспроизведено это загадочное посланіе.

ніе. Вы видите, что ничего нельзя понять въ этой чернокнижной грамотѣ:

1) $\delta + \delta \triangle + > \sim \text{D} = \square \delta \wedge \delta \circ +$
 $\otimes > + < ! > \sim \times < ! \times \delta (\times > ? = ? \times (+$
 $\sqrt{?} \text{D} \text{H} + \times ? \text{Z} \times + < ! ($
 $(\times \delta \text{Z} \times + < ! (: \delta \times \triangle \div \circ ! \sim \text{D} \times \sim \div \circ$
 $! > \triangle \delta \times + \triangle \wedge < \times (=) \div \circ$
 $? < \delta (\div + \text{Z} ? \square \circ \triangle \times ? \delta (\text{Z} (! \circ ! \times + ($
 $\otimes + \text{D} \times \sim \times (\wedge + \times (\div \circ \otimes > (\triangle + ! + \times \circ < \wedge$
 $\text{H} \circ \sqrt{\delta} < \delta \delta < \circ \times ? < \circ = \sim$
 $< \times \delta \delta \triangle \Omega (= \circ \delta \triangle \div + = \circ$
 $\times \circ \otimes + \delta \times + \text{Z} \circ \otimes + (< ! ? \text{Z} ? \times \text{D} ($
 $\delta \triangle \times \times \sim \triangle + = \delta < \wedge \perp \sim ! \triangle < \delta) \square (\square \circ$
 $? \triangle + \otimes + \delta + \sqrt{\times} + ! + = \triangle \text{H} \sim \text{H} \circ$
 $< \delta) \square \sim \delta \bar{\circ} = ? \times \wedge < \sim = \circ \sim \times ? = + \triangle \triangle$
 $\sqrt{+} \delta \delta ? < \circ ! + \sqrt{+} \nabla \sqrt{?} < \delta \delta + \times \sim ! \circ$
 $\delta \nabla = ? \otimes \circ$

Герой повѣсти имѣлъ основаніе думать, что тайнственное посланіе написано его бывшимъ учителемъ, астрономомъ Люменомъ. У него мелькнула догадка, что послѣдніе шесть знаковъ, стоящіе въ отдѣльной строкѣ, — не что иное, какъ подпись «Люмень».

Эта счастливая догадка дала ему ключъ къ прочтенію всего тайнственнаго посланія.

Можете ли вы сдѣлать то же самое и раскрыть смыслъ загадочнаго письма, зная, что послѣднее слово его означаетъ: «Люмень»?

(Въ повѣсти Фламмаріона письмо было составлено, конечно, на французскомъ языкѣ; но приведенное здѣсь тайнописное посланіе составлено на русскомъ языкѣ).

Задача № 46.

Слишкомъ много предковъ.

У меня есть отецъ и мать. У моего отца и у моей матери тоже, конечно, были отецъ и мать. Значитъ, восходя къ 3-му поколѣнію, я нахожу у себя 4 предковъ.

Каждый изъ моихъ двухъ дѣдовъ и каждая изъ моихъ двухъ бабушекъ также имѣли отца и мать. Следовательно, въ 4-мъ поколѣніи у меня 8 прямыхъ предковъ. Восходя въ 5-му, 6-му, 7-му и т. д. поколѣнію назадъ, я нахожу, что число моихъ предковъ все возрастаетъ и при томъ чрезвычайно обильно. А именно:

Въ 2-мъ поколѣніи	2	предка.
3	>	4 >
4	>	8 >
5	>	16 >
6	>	32 >
7	>	64 >
8	>	128 >
9	>	256 >
10	>	512 >
11	>	1024 >
12	>	2048 >
13	>	4096 >
14	>	8192 >
15	>	16384 >
16	>	32768 >
17	>	65536 >
18	>	131072 >
19	>	262144 >
20	>	524288 >

Вы видите, что 20 поколѣній назадъ у меня была уже цѣлая армія прямыхъ предковъ, численностью

больше полумилліона. И съ каждымъ дальнѣйшимъ поколѣніемъ это число удваивается!

Если считать, какъ обыкновенно принимается, по три поколѣнія въ столѣтіе, что въ началѣ христіанской эры, 19 вѣковъ тому назадъ, на землѣ должно было жить несмѣтное количество моихъ предковъ: можно вычислить, что число ихъ должно заключать въ себѣ 18 цифръ.

Чѣмъ дальше въ глубь вѣковъ, тѣмъ число моихъ предковъ должно возрастать. Въ эпоху первыхъ фараоновъ численность ихъ должна была доходить до умопомрачительной величины. Въ каменный вѣкъ, предшествовавшей египетской исторіи, моимъ предкамъ было уже, вѣроятно, тѣсно на земномъ шарѣ.

Но вѣдь и у васъ, читатель, было столько же прямыхъ предковъ. Прибавьте ихъ къ моимъ, и присоедините еще предковъ всѣхъ своихъ знакомыхъ, да прибавьте еще предковъ всѣхъ вообще людей, живущихъ на землѣ, — и вы легко вообразите себѣ, въ какомъ страшно затруднительномъ положеніи были всѣ эти наши предки: вѣдь для нихъ буквально не хватало мѣста на земномъ шарѣ!

Не укажете ли вы имъ выходъ изъ этого ужаснаго положенія?

Задача № 47.

Въ ожиданіи конки.

Три брата, возвращаясь изъ театра домой, подошли къ рельсамъ конки, чтобы вскочить въ первый же вагонъ, который подойдетъ. Вагонъ не показывался, и старшій братъ предложилъ подождать.

— Чѣмъ стоять здѣсь и ждать, — отвѣтилъ средній братъ, — лучше пойдемъ впередъ. Когда какой-нибудь вагонъ догонитъ насъ, тогда и вскочимъ; а тѣмъ временемъ хотя часть пути будетъ уже за нами — скорѣе домой приѣдемъ.

— Если уж идти, — возразил младший брат, — то не вперед по движению, а в обратную сторону: тогда намъ скорѣе попадетъ встрѣчный вагонъ; мы раньше и домой прибудемъ.

Такъ какъ братья не могли убѣдить другъ-друга, то каждый поступилъ по-своему: старшій остался ожидать на мѣстѣ, средній пошелъ впередъ, младшій — назадъ.

Кто изъ трехъ братьевъ раньше пріѣхалъ домой? Кто изъ нихъ поступилъ благоразумнѣе? И какъ вы поступаете, когда вамъ случается быть въ подобномъ положеніи?

Задача № 48.

Куда дѣвался генералъ?

Можно ли посадить 11 генераловъ въ 10 автомобилей такъ, чтобы въ каждомъ автомобилѣ сидѣло по одному генералу?

Вы думаете нельзя? Нѣтъ, можно: надо только умѣючи взяться за дѣло.

Поступите такъ. Перваго генерала посадите въ первый автомобиль.

Затѣмъ попросите 11-го генерала сѣсть временно въ тотъ же первый автомобиль.

Усадивъ этихъ 2-хъ генераловъ въ первый автомобиль, вы усаживаете:

3-го генерала	во	2-й автомобиль	
4-го	»	въ 3-й	»
5-го	»	» 4-й	»
6-го	»	» 5-й	»
7-го	»	» 6-й	»
8-го	»	» 7-й	»
9-го	»	» 8-й	»
10-го	»	» 9-й	»

Какъ видите, остается свободнымъ 10-й автомобиль. Въ него вы и посадите 11-го генерала, который временно сидѣлъ въ 1-мъ автомобилѣ.

Теперь вы счастливо вышли изъ затруднительнаго положенія: у васъ разсажены все 11 генераловъ въ 10-ти автомобиляхъ.

А все-таки: куда дѣвался одинъ генералъ?

Задача № 49.

Безъ гирь.

Разносчикъ принесъ вамъ на дачу 10-фунтовый пакетъ сахарнаго песку. Вы желаете купить всего только 5 фунтовъ. У одного изъ вашихъ сосѣдей нашлись вѣсы съ коромысломъ, но гирь нѣтъ ни у васъ, ни у разносчика и ни у кого изъ сосѣднихъ дачниковъ.

Будь у васъ въ изобиліи мѣдныя деньги, вы легко могли бы обойтись безъ гирь: на фунтъ идетъ ровно 50 копеекъ мѣдными монетами. Но дѣло происходитъ въ военное время, когда разнѣнные монеты все бумажныя.

Можете ли вы безъ всякихъ гирь отвѣсить себѣ изъ 10-фунтоваго пакета 5 фунтовъ?

Задача № 50.

На невѣрныхъ вѣсахъ.

Представьте себѣ, что когда вы догадались, наконецъ, какъ отвѣсить сахаръ безъ гирь, входитъ вашъ сосѣдъ, владѣлецъ вѣсовъ, и сообщаетъ вамъ, что вѣсы его очень ненадежны: на вѣрность ихъ полагаться нельзя.

Можете ли вы даже и на невѣрныхъ вѣсахъ, при томъ безъ гирь, правильно отвѣсить 5 фунтовъ изъ 10-ти фунтоваго пакета?

10 10 10

Рѣшенія задачъ №№ 41—50.

Рѣшеніе задачи № 41.—Жестокій законъ.

На вопросъ часового «Зачѣмъ идешь?»—крестьянинъ далъ такой отвѣтъ:

— Я иду, чтобы быть повѣшеннымъ вотъ на этой висѣлицѣ.

Такой отвѣтъ поставилъ часового втупикъ. Что онъ долженъ сдѣлать съ крестьяниномъ? Повѣсить? Но тогда выйдетъ, что крестьянинъ сказалъ *правду*, за правдивый же отвѣтъ было приказано не вѣшать, а топить. Но и утопить нельзя: въ такомъ случаѣ окажется, что крестьянинъ солгалъ, а за ложное показаніе предписывалось повѣсить.

Такъ часовой и не могъ ничего подѣлать со смѣтливымъ крестьяниномъ.

Рѣшеніе задачи № 42.—Милостивый законъ.

Вынимая жребій, осужденный поступилъ такъ: онъ вынулъ одну бумажку изъ ящика и, никому не показывая, проглотилъ ее. Судьи, желая установить, что было написано на уничтоженной бумажкѣ, должны были извлечь изъ ящика оставшуюся бумажку: на ней была надпись «Смерть». Слѣдовательно, — разсуждали судьи, — на уничтоженной бумажкѣ была надпись «Жизнь» (они, вѣдь, ничего не знали о заговорѣ).

Готовя невинно-осужденному вѣрную гибель, враги неволью привели его къ спасенію.



Рѣшеніе задачи № 43.—Учитель и ученикъ.

Приговоръ былъ таковъ: учителю въ искѣ отказать, но предоставить ему право вторично возбудить дѣло на новомъ основаніи — именно на томъ, что ученикъ выпиралъ свою первую тяжбу. Эта *вторая* тяжба должна уже быть рѣшена безспорно въ пользу учителя.

Рѣшеніе задачи № 44.—Разорительный обѣдъ.

Счетъ, представленный хозяиномъ гостиницы, въ переводѣ португальскихъ денегъ на американскія имѣлъ такой видъ:

10 обѣдовъ—6.000 рейсовъ, или . . .	6 долларовъ.
25 сигаръ—2.500 рейсовъ, или . . .	2 доллара 50 центовъ.
11 бутылокъ вина—13.200 рейсовъ, или 13 доллар. 20 цент.	

Итого—21.700 рейсовъ, или 21 дол. 70 цент.

Все дѣло въ томъ, что португальская монета «рейсъ» чрезвычайно мелка—около $\frac{1}{5}$ копейки на наши деньги. Тысяча рейсовъ («милльрейсъ») отвѣчаетъ всего одному доллару. «Разорительный обѣдъ», стоимость котораго опредѣлялась пятизначнымъ числомъ, обошелся менѣе, чѣмъ 22 доллара!

Рѣшеніе задачи № 45.—Тайнственное посланіе.

Если подпись слѣдовало читать «Люменьъ», то каждый изъ шести знаковъ ея долженъ изображать соответствующія буквы слова *Люменьъ*. Итакъ, намъ извѣстно уже значеніе шести знаковъ:

◊ ▽ = ? ≠ ○
люменьъ

Замѣнимъ теперь въ письмѣ эти знаки всюду, гдѣ они попадаютъ, соответствующими буквами. Тогда начало

письма приметъ такой видъ (точки стоятъ на мѣстѣ неразгаданныхъ буквъ):

... л... м... л.лѣ н..... емен.

Нетрудно догадаться, что слово «... емен.» есть не что иное, какъ *времени*. Слѣдовательно, мы уже знаемъ, что

× означаетъ в
> „ р
(„ и

Подставимъ, вмѣсто разгаданныхъ нами 9 знаковъ, соответствующія буквы во всемъ письмѣ Оно приметъ такой видъ:

... л... р... м... л.лѣ . . р... р... н... в... и времени
. . е... не... н... и и в... н... и в... ѣ ... н... ѣ . р... н...
... ним... ѣ

Е.ли ... е... вели.и... в.и ... н.н... ни.ѣ
.ри... в... ѣ .е... ѣ ве... м... в... имѣ ... мѣ

Въ ... лн... .. и... е.ен... л.нн... м... ..
... л... и... е... .. н... .. м... .. ѣ . л... лѣ мен.
... мѣ . не м... .. л.е . ѣ ... ю . е... в...

Разсматривая эту надпись, не трудно догадаться, что слово *Е.ли* можетъ быть только *если*, а слово *мен.* означаетъ *меня*. Легко видѣть также, что слово ... мѣ, превратившееся теперь въ *с.мѣ*, должно означать *самѣ*.

Возьмемъ теперь слово . р... р... н... в... и замѣнимъ въ немъ знаки извѣстными уже намъ буквами *с* и *а*; получится: . р.с.ранс.в. Очевидно, рѣчь идетъ о *пространствѣ*. Теперь мы узнали уже значеніе еще 6 буквъ:

(означаетъ я
) > а
× > н
< > с
⊕ > п
+ > о
! > т

Подставивъ эти буквы вмѣсто знаковъ, будемъ имѣть уже менѣе таинственную надпись:

*Т. .ол.о ра.м..лялѣ о пространств. и времени,
о .е..онечности и вѣчности .в...ѣ та.на.ѣ тр..но
.ясним...ѣ.*

*Если .о.е...вели.ит. т.ои по.нан.я о ни.ѣ
при.отов.ся ..есть.ѣ съ вес.ма свѣ...имѣ ...омѣ.*

Въ *вѣчности* недостающая буква была очевидно *ч*. Слово *.е..онечности* теперь ясно: *безконечности*. Мы узнали буквы *б*, *з* и *к*. Въ словѣ *величит* первая недостающая буква, разумѣется, *у*; послѣдняя — *ь*. Слова: *познан.я*, *тру.но*, *бесѣ.ѣ*, *ни.ѣ*, *при.отов.ся*, — могутъ означать только: *познанія*, *трудно*, *бесѣдѣ*, *нихъ*, *приготов.ся*. Это раскрываетъ намъ обозначеніе буквъ *г*, *д*, *х*, и *г*.

Первая фраза криптограммы принимаетъ тогда слѣдующій видъ:

*Т. доло разм..лялѣ о пространствѣ и времени,
двухъ та.нахъ трудно уяснимыхъ.*

Очевидно, *Т.* должно прочесть *Ты*; *размы..лялѣ* — *размыслялѣ*; *та.нахъ* — *тайнахъ*.

Идя такъ, шагъ за шагомъ, нетрудно разгадать смыслъ всего таинственного посланія. Вотъ онъ:

*Ты доло размыслялѣ о пространствѣ и времени,
о безконечности и вѣчности: двухъ тайнахъ, трудно
уяснимыхъ.*

*Если хочешь увеличить твои познанія о нихъ,
приготов.ся къ бесѣдѣ съ весьма свѣдущимъ духомъ.*

*Въ полночь, по истеченіи луннаго мѣсяца, ты
услышишь его подобно тому, какъ слышалъ меня.
Самъ я не могу болѣе съ тобою бесѣдовать.*

Люменъ.

Рѣшеніе задачи № 46. — Слишкомъ много предковъ.

Нелѣпный результатъ, который мы получили, исчисляя своихъ предковъ, объясняется тѣмъ, что мы упустили изъ виду одно весьма простое обстоятельство. Мы совсѣмъ не приняли въ расчетъ, что наши отдаленные предки могутъ быть въ кровномъ родствѣ между собой и, слѣдовательно, имѣть общихъ предковъ. Мой отецъ и моя мать, быть можетъ, уже въ 5-мъ или 6-мъ поколѣніи назадъ имѣли общаго дѣда, который, возможно, былъ и вашимъ предкомъ, читатель. Это соображеніе разбиваетъ всѣ наши расчеты и уменьшаетъ несмѣтныя полчища нашихъ отдаленныхъ предковъ до весьма скромной цифры, при которой не можетъ быть рѣчи о земельной тѣснотѣ.

Рѣшеніе задачи № 47. — Въ ожиданіи конки.

Младшій братъ, пойдя назадъ по движенію, увидѣлъ идущій навстрѣчу вагонъ и вскочилъ въ него. Когда этотъ вагонъ дошелъ до мѣста, гдѣ ожидалъ старшій братъ, послѣдній вскочилъ въ него. Немного спустя, тотъ же вагонъ догналъ шедшаго впереди средняго брата и принялъ его. Всѣ три брата очутились въ одномъ и томъ же вагонѣ—и, конечно, пріѣхали домой одновременно.

Однако, благоразумнѣе всѣхъ поступилъ все же старшій братъ: спокойно ожидая на одномъ мѣстѣ, онъ усталъ меньше другихъ.



Рѣшеніе задачи № 48. — Куда дѣвался генераль?

Исчезнувшій генераль — это *второй* генераль, который былъ незамѣтно пропущенъ при распредѣленіи автомобилей: послѣ 1-го и 11-го генерала мы сразу перешли къ 3-му и слѣдующимъ, миновавъ 2-го. Оттого-то намъ и удалось размѣстить 11 генераловъ въ 10 автомобиляхъ, по одному генералу въ каждомъ.

Рѣшеніе задачи № 49. — Безъ гирь.

Задача сводится въ сущности къ тому, чтобы раздѣлить 10-фунтовый грузъ песку на двѣ равныя по вѣсу части. Положите на каждую чашку по бумажному картузу и насыпайте въ нихъ песку изъ пакета до тѣхъ поръ, пока 10-фунтовый пакетъ распредѣлится поровну между ними. Ясно, что теперь въ каждомъ картузѣ ровно по 5 фунтовъ, — если только вѣсы правильны.

Рѣшеніе задачи № 50. — На невѣрныхъ вѣсахъ.

На невѣрныхъ вѣсахъ можно достигъ того же, но болѣе сложнымъ путемъ. Сначала надо разсыпать сахаръ изъ 10-фунтоваго пакета въ два картуза такъ, чтобы въ нихъ было *приблизительно* (на глазъ) поровну. Затѣмъ берутъ одинъ изъ этихъ картузовъ, кладутъ его на чашку вѣсовъ, — на другую же чашку вѣсовъ накладываютъ камешковъ или чего угодно, до тѣхъ поръ, пока указатель вѣсовъ не приметъ положенія равновѣсія. Тогда снимаютъ съ чашки первый картузъ и вмѣсто него кладутъ второй. Если окажется при этомъ, что указатель вѣсовъ остается на прежнемъ мѣстѣ, то, зна-

чить, въ обоихъ картузахъ сахару поровну, такъ какъ они замѣняютъ одинъ другого по вѣсу; въ такомъ случаѣ, разумѣется, каждый изъ нихъ вѣситъ ровно 5 фунтовъ.

Если же указатель отклонится, то надо изъ одного картуза пересыпать немного сахару въ другой и повторять это до тѣхъ поръ, пока обѣ части не будутъ вполне замѣнять другъ-друга на одной и той же чашкѣ вѣсовъ.



ГЛАВА ШЕСТАЯ.

Искусное разрѣзываніе и сшиваніе.

Семь разъ отмѣрь,
а разъ отрѣжь.

Пословица.

Задача № 51.

Флагъ морскихъ разбойниковъ.

Вы видите здѣсь флагъ морскихъ разбойниковъ. Двѣнадцать продольныхъ полосъ на немъ обозначаютъ, что въ плѣну у пиратовъ находятся 12 чело-
вѣкъ. Когда удастся захватить новыхъ плѣнныхъ, пираты подшиваютъ къ флагу соответствующее число новыхъ полосъ. Напротивъ, при утратѣ каждаго плѣннаго они сбавляютъ одну полосу.

На этотъ разъ пираты потеряли двухъ плѣнныхъ и, слѣдовательно,



Рис. 43.

должны перешить флагъ такъ, чтобы полосъ было не 12, а 10.

Можете ли вы указать простой способъ разрѣзать флагъ на двѣ такія части, чтобы послѣ сшиванія ихъ получился флагъ съ 10 полосами? При этомъ не должно пропасть ни клочка матеріи, и флагъ долженъ сохранить свою продолговатую форму.

Задача № 52.

Красный крестъ.

У сестры милосердія имѣлся квадратный кусокъ красной матеріи, изъ котораго нужно было сшить крестъ. Она хотѣла такъ перешить квадратъ, чтобы ни одинъ кусокъ матеріи не пропалъ. Послѣ долгихъ поисковъ ей удалось разрѣзать квадратъ всего на 4 куска, изъ которыхъ она и сшила крестъ. Крестъ получился очень удачный: въ немъ было всего два шва, каждый въ видѣ прямой линіи.

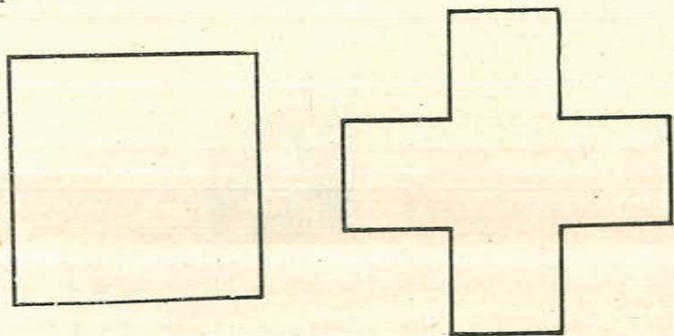


Рис. 44.

Попробуйте сдѣлать то же самое изъ квадратнаго куска бумаги.



Задача № 53.

Изъ лоскутковъ.

У другой сестры милосердія были такіе обрѣзки красной матеріи:

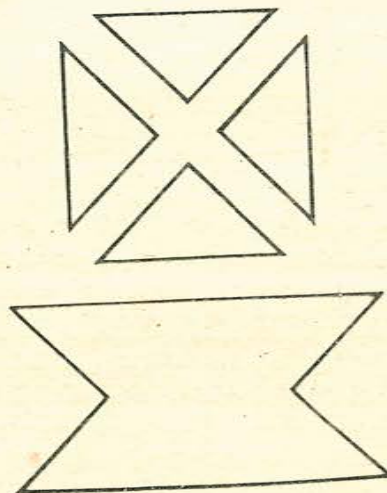


Рис. 45.

Сестра ухитрилась прямо, не разрѣзывая этихъ лоскутковъ, сшить изъ нихъ крестъ. Какъ?

Задача № 54.

Два креста изъ одного.

У третьей сестры милосердія имѣлся готовый красный крестъ изъ матеріи; но крестъ былъ черезчуръ великъ, и она вырѣзала изъ него другой, поменьше, такъ, что новый былъ весь изъ одного куска матеріи.

Когда крестъ былъ вырѣзанъ, сестра, собирая обрѣзки — ихъ оказалось всего 4. — замѣтила, что изъ нихъ

можно, не разрѣзывая ни одного лоскутка, прямо сшить еще одинъ крестъ и при томъ точно такой же величины.

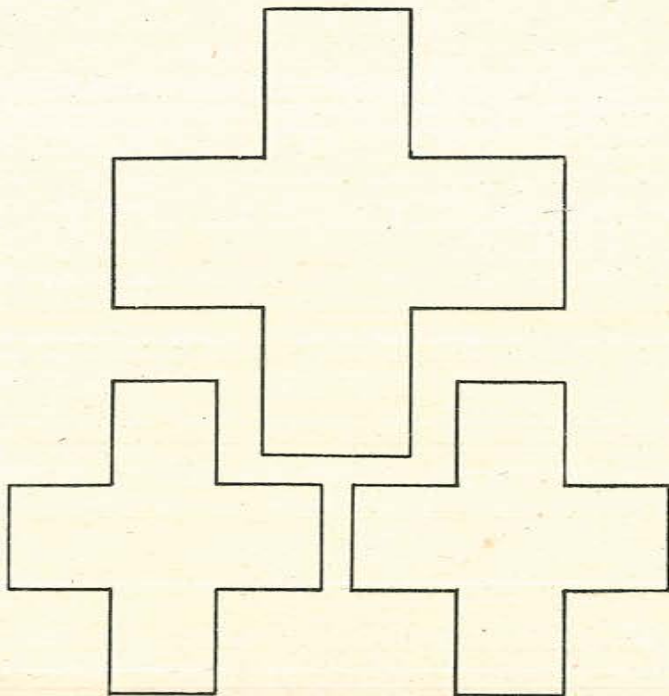


Рис. 46.

Такимъ образомъ, вмѣсто одного креста у нея оказалось два поменьше, одинаковой величины: одинъ цѣльный, другой составной.

Можете ли вы указать, какъ сестра это сдѣлала?



Задача № 55.

Британскій левъ.

Здѣсь изображено знамя одного изъ полковъ англійской арміи. Нужно разрѣзать этотъ квадратъ на четыре части такъ, чтобы изъ нихъ можно было сшить два квадрата съ изображеніемъ льва на каждомъ. Разрѣзъ не долженъ проходить черезъ изображеніе льва.

Какъ это сдѣлать?



Рис. 47.

Задача № 56.

Дѣленіе запятой.

Вы видите здѣсь широкую запятую (рис. 48).

Она построена очень просто: на прямой AB описанъ полукругъ и затѣмъ на каждой половинѣ линіи AB описаны полукруги—одинъ вправо, другой влево.

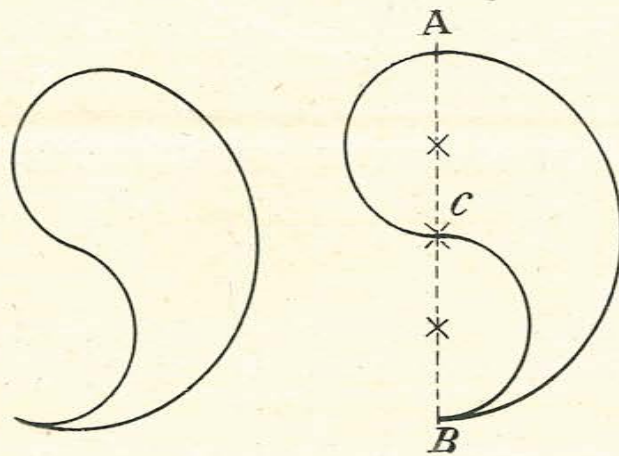


Рис. 48.

Задача состоитъ въ томъ, чтобы разрѣзать эту фигуру одной кривой линіей на двѣ совершенно одинаковыя части.

Фигура эта интересна еще и тѣмъ, что изъ двухъ такихъ фигуръ можно составить кругъ. Какъ?

Задача № 57.

Развернуть кубъ.

Если вы разрѣжете картонный кубъ вдоль реберъ такъ, чтобы его можно было разогнуть и положить всѣми 6 квадратами на столъ, то получите фигуру въ родѣ трехъ слѣдующихъ:

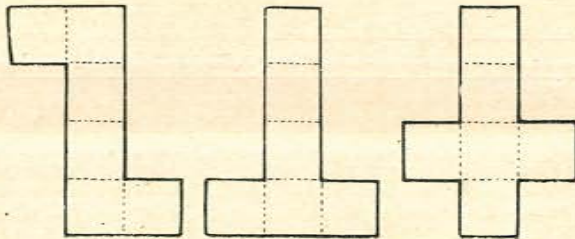
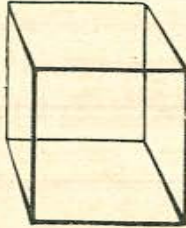


Рис. 49.

Любопытно сосчитать: сколько *различныхъ* фигуръ можно получить такимъ путемъ? Другими словами: сколько способами можно развернуть кубъ на плоскости?

Предупреждаю нетерпѣливаго читателя, что различныхъ фигуръ не менѣе десяти.

Задача № 58.

Составить квадратъ.

Можете ли вы составить квадратъ изъ 5 кусковъ бумаги такой формы?

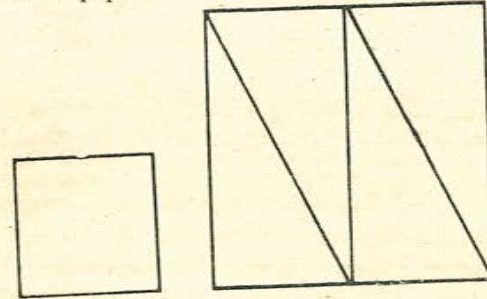


Рис. 50.

Если вы догадались, какъ рѣшить предыдущую задачу, попробуйте составить квадратъ изъ пяти одинаковыхъ треугольниковъ такой же формы, какъ тѣ, съ

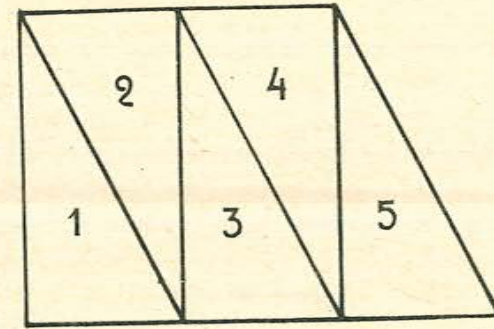


Рис. 51.

которыми вы сейчасъ имѣли дѣло (одинъ катетъ вдвое длиннѣе другого). Вы можете разрѣзать одинъ треугольникъ на двѣ части, но остальные 4 должны идти въ дѣло неразрѣзанными.

Задача № 59.

Четыре колодца.

На квадратномъ участкѣ земли имѣется четыре колодца: три рядомъ близъ одного края участка, и одинъ въ углу.

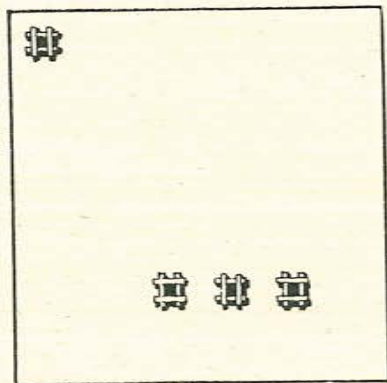


Рис. 52.

Участокъ перешелъ по наслѣдству 4 владѣльцамъ, которые и рѣшили раздѣлить его между собой, но такъ, чтобы у всѣхъ были участки совершенно одинаковой формы, и чтобы на каждомъ участкѣ находился колодецъ.

Можно ли это сдѣлать? Если можно, то какъ?

Задача № 60.

Куда дѣвался квадратикъ?

Въ заключеніе нашихъ опытовъ съ разрѣзываніемъ фигуръ покажу читателю интересный примѣръ разрѣзыванія, при которомъ неизвѣстно куда исчезаетъ кусочекъ фигуры.

На клѣтчатой бумагѣ обчерчиваю квадратъ 8×8 , заключающій въ себѣ, конечно, 64 квадратика. Затѣмъ провожу косую линію слѣва направо, начиная съ той точки, гдѣ вверху сходятся первый и второй квадратики. Ея противоположный конецъ разрѣжетъ пополамъ послѣдній квадратикъ справа, и въ немъ образуется два треугольничка. Нижний треугольничекъ обозначимъ буквой *C*. Всю лѣвую часть чертежа обозначимъ буквой *A*, а правую — буквой *B*. Теперь разрѣзаю чертежъ по косой линіи и двигаю правую часть косо вверхъ по разрѣзу

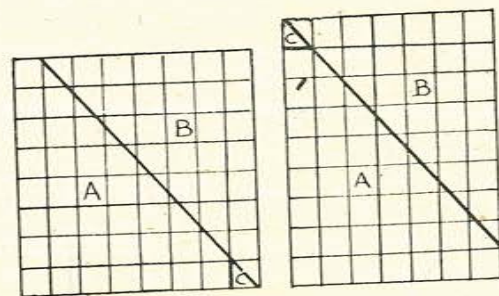


Рис. 53.

такъ, чтобы эта часть поднялась на одинъ рядъ квадратиковъ. Вверху окажется при этомъ маленькій пустой треугольничекъ, а внизу направо будетъ выдаваться треугольничекъ *C*. Беру ножницы, отрѣзаю высовывающійся маленькій треугольничекъ *C* и помѣщаю его вверху — тамъ, гдѣ остался незанятый треугольничекъ.

Онъ приходится сюда какъ разъ впору.

Теперь у насъ получается прямоугольникъ, 7 квадратиковъ въ высоту и девять квадратиковъ въ ширину. Но $7 \times 9 = 63$. Значитъ, нашъ прямоугольникъ заключаетъ теперь всего 63 квадратика, между тѣмъ какъ прежде же ихъ было 64.

Куда же дѣвался одинъ квадратикъ?

Рѣшенія задачъ №№ 51 — 60.

Рѣшеніе задачи № 51. — Флагъ морскихъ разбойниковъ.

Нужно разрѣзать флагъ по ступенчатой линіи, обозначенной здѣсь на рисункѣ:

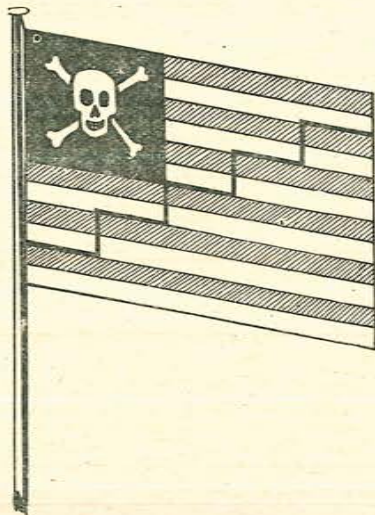


Рис. 54.

Теперь остается только передвинуть нижнюю часть флага вверхъ на одну ступеньку, и сшить. Получится флагъ уже не съ 12 полосами, а съ 10-ю. Онъ сталъ болѣе продолговатымъ, но ни одного клочка матеріи не прибавилось и не убавилось.



Рѣшеніе задачи № 52. — Красный крестъ.

Сестра разрѣзала квадратный кусокъ матеріи на 4 части слѣдующимъ образомъ (пунктиромъ показано, какъ она намѣчала линіи разрѣза: отъ вершинъ квадрата къ серединѣ сторонъ):

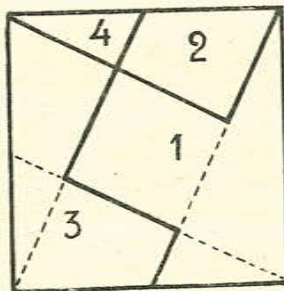


Рис. 55.

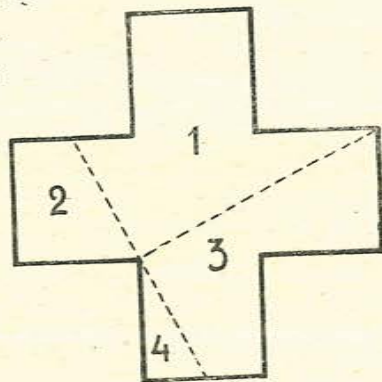


Рис. 56.

Изъ этихъ 4 кусковъ сестра сшила крестъ (рис. 56). Какъ видите, въ немъ всего два шва.

Рѣшеніе задачи № 53. — Изъ лоскутковъ.

Вотъ какъ сестра сшила крестъ изъ обрѣзковъ:

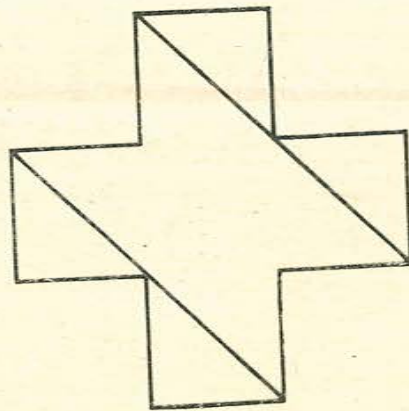


Рис. 57.

Рѣшеніе задачи № 54.—Два креста изъ одного.

Способъ, какимъ сестра вырѣзала малый крестъ изъ большого и составила еще одинъ крестъ изъ обрѣзковъ, показанъ здѣсь на чертежахъ:

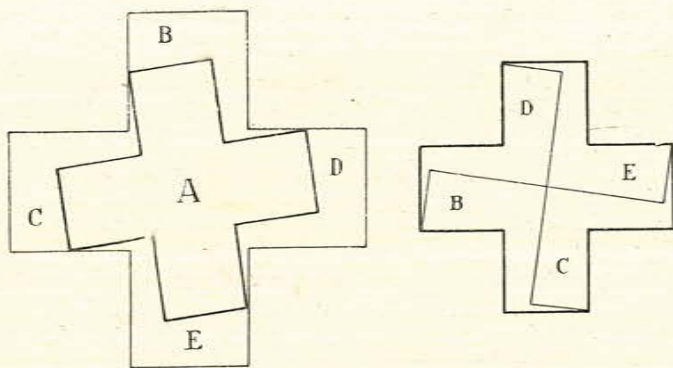


Рис. 53.

Рѣшеніе задачи № 55.—Британскій левъ.

Для наглядности разграфите флагъ на 25 клѣточекъ. Линіи разрѣза показаны здѣсь сплошными чертами. Изъ полученныхъ 4 кусковъ не трудно составить 2 квадрата, пришивъ къ большиимъ кускамъ маленькіе.

Одно знамя будетъ заключать 16 квадратиковъ, другое—9.

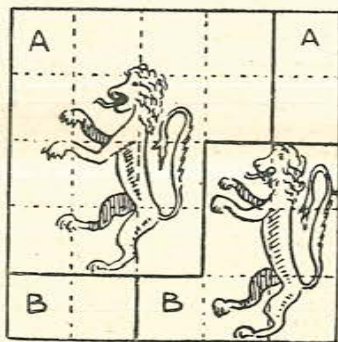
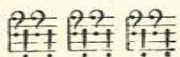


Рис. 59.



Рѣшеніе задачи № 56.—Дѣленіе запятой.

Рѣшеніе видно изъ прилагаемаго чертежа 60-го.

Обѣ части раздѣленной «запятой» равны между собой, потому что составлены изъ одинаковыхъ частей.

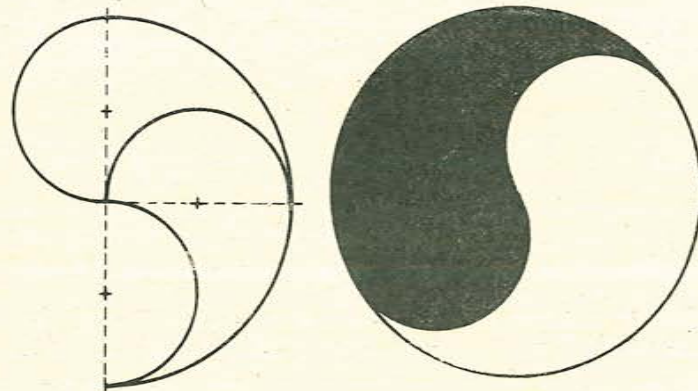


Рис. 60.

Рис. 61.

Рисунокъ 61-й показываетъ, какъ составить кругъ изъ двухъ «запятыхъ» — бѣлой и черной.

А вотъ, кстати, какъ можно составить кругъ изъ 4-хъ половинокъ, получающихся отъ дѣленія запятой:



Рис. 62.

Рѣшеніе задачи № 57.—Развернуть кубъ.

Вотъ всѣ различныя развертки куба. Ихъ 11:

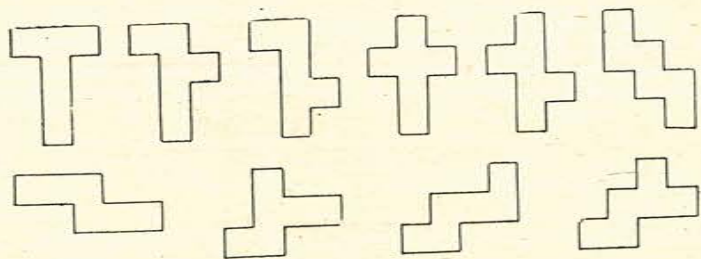


Рис. 63.

Фигуры 1-ю и 5-ю можно перевернуть; это прибавляетъ еще двѣ развертки, и тогда общее число ихъ будетъ не 11, а 13.

Рѣшеніе задачи № 58.—Составить квадратъ.

Рѣшеніе первой задачи видно изъ чертежа:

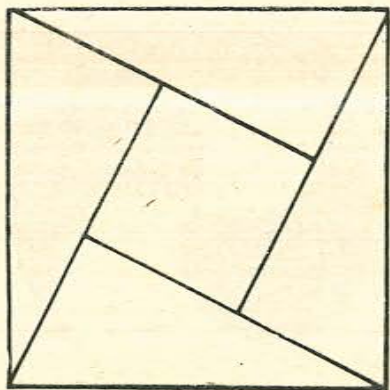


Рис. 64.

А вотъ какъ составляется квадратъ изъ 5 треугольниковъ. Одинъ предварительно разрѣзаютъ, какъ показано.

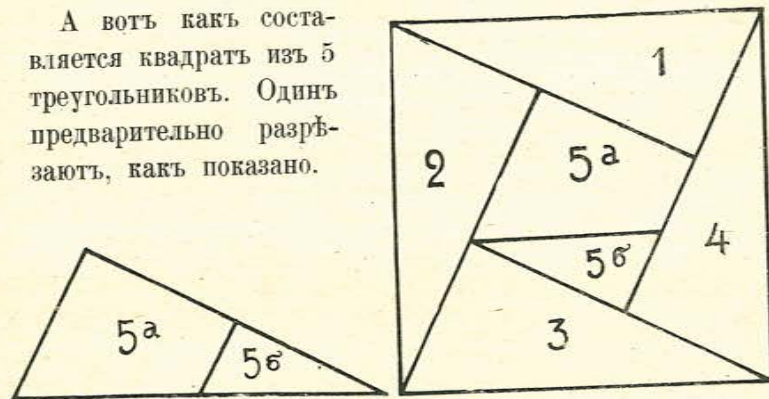


Рис. 65.

Рѣшеніе задачи № 59.—Четыре колодца.

Способъ размежеванія земли между 4-мя владѣльцами обозначенъ сплошными линиями на чертежѣ:

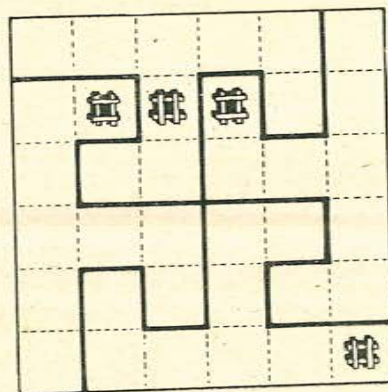


Рис. 66.

Участки получаютъ довольно причудливой формы, — но зато у всѣхъ четырехъ владѣльцевъ они совершенно одинаковы, и у каждого есть колодець.

Рѣшеніе задачи № 60.—Куда дѣвался квадратикъ?

Секретъ непонятнаго исчезновенія 64-го квадратика сразу становится яснымъ, если тщательно исполнить чертежъ.

Вглядитесь пристально въ приложенный здѣсь чертежъ: вы замѣтите, что прямоугольникъ вовсе не составленъ изъ 64 квадратовъ, какъ кажется при неотчетливо исполненномъ чертежѣ. Тѣ «квадраты», которые

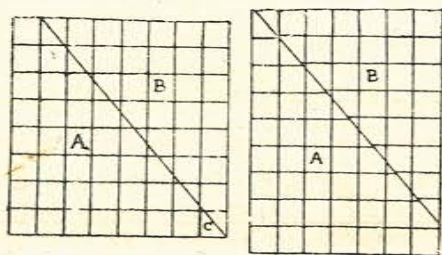


Рис. 67.

расположены вдоль косої линіи разрѣза, вовсе не квадраты: каждая изъ этихъ фигуръ по площади немного болѣе соотвѣтствующаго квадратика, и изъ суммы этихъ избытковъ слагается недостающая площадь будто бы исчезнувшаго квадратика.

Подтасовка выступить яснѣе, если разграфить фигуру не на 64 квадратика, а всего на $4 \times 4 = 16$ квадратовъ. Наоборотъ, чѣмъ на большее число частей разграфлена фигура, тѣмъ труднѣе уловить ошибку.



ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Десять замысловатыхъ задачъ.

Задача № 61.

Дешевая поѣздка.

Возвращаясь изъ Москвы въ свое имѣніе, богатый помѣщикъ забылъ предупредить управляющаго, чтобы выслали ему карету на желѣзнодорожную станцію. Пришлось помѣщику нанимать на станціи у крестьянъ бричку. А такъ какъ день былъ праздничный, то крестьяне неохотно соглашались ѣхать. За проѣздъ въ 25 верстъ отъ станціи до имѣнія просили кто 5 рублей, кто 8, а кто и всѣ 10.

Помѣщикъ, хотя и владѣлъ имѣніемъ, которое оцѣнивалось въ 300 тысячъ, былъ довольно скупъ. Торгуясь съ крестьянами и ища извозчика подешевле, онъ встрѣтилъ со стороны одного старика неожиданное предложеніе:

- Одну версту, баринъ, я прокачу тебя за копейку.
- А дальше?—съ недоумѣніемъ спросилъ помѣщикъ.
- Вторую версту потруднѣе ѣхать будетъ: дорога все въ гору идетъ. Двѣ копейки положи, милостивецъ!
- А за третью?
- За третью версту 4 копейки. Лошадь утомится, въ гору ѣдучи. За четвертую версту 8 копеекъ положи.

И дальше, баринъ, за всякую новую версту всего только вдвое противъ прежней.

— Значить, ты за первую версту хочешь 1 копейку, а за каждую слѣдующую вдвое больше, чѣмъ за предыдущую?

— Оно самое! Вдемъ, что ли?

«Съ этимъ чудакомъ, кажется, всего дешевле выйдеть», — подумалъ помѣщикъ и поспѣшилъ согласиться. — Вдемъ!

Поѣхали. Результатъ же поѣздки былъ тотъ, что старикъ-извозчикъ сдѣлался владѣльцемъ 300-тысячнаго имѣнія, а богатый помѣщикъ поступилъ къ нему кучеромъ. Почему?

Задача № 62.

Баба и паровозъ.

Желѣзнодорожный машинистъ задолжалъ деревенской бабѣ за молоко и всячески уклонялся отъ платежа. Баба долго ждала и, наконецъ, придумала, что дѣлать.

Однажды, когда пары были уже разведены и поѣздъ долженъ былъ тронуться, баба стала у паровоза и заявила машинисту:

— Отдавай сейчасъ долгъ, иначе не пущу поѣзда!

Машинистъ, разумѣется, только усмѣхнулся, услыхавъ такую угрозу.

Но баба не шутя намѣревалась остановить поѣздъ.

И что же? Машинистъ пустилъ въ ходъ машину, но паровозъ ни съ мѣста. Машина работаетъ, а поѣздъ стоитъ, словно околдованный.

— Отдай деньги — пущу поѣздъ! — съ торжествомъ объявила баба.

Пришлось машинисту заплатить долгъ полностью; тогда только сняла баба колдовство съ паровоза, и поѣздъ тронулся.

Въ чемъ же состояло колдовство молочницы, и какъ оно было бабой снято?

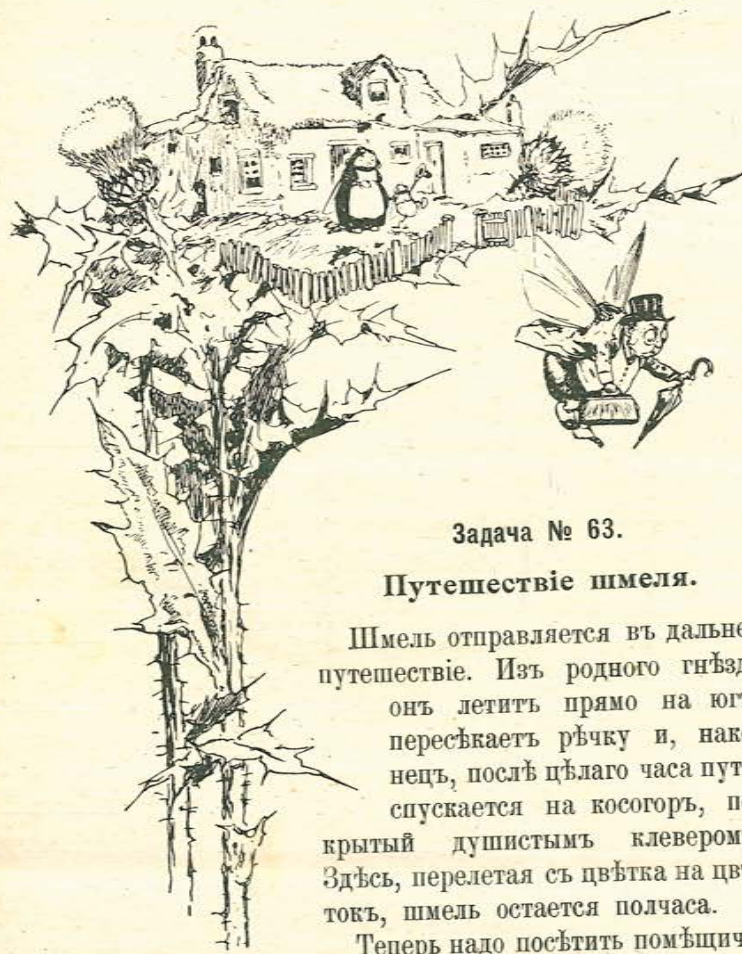


Рис. 68.

Задача № 63.

Путешествіе шмеля.

Шмель отправляется въ дальнее путешествіе. Изъ родного гнѣзда онъ летитъ прямо на югъ, пересѣкаетъ рѣчку и, наконецъ, послѣ цѣлаго часа пути, спускается на косогоръ, покрытый душистымъ клеверомъ. Здѣсь, перелетая съ цвѣтка на цвѣтокъ, шмель остается полчаса.

Теперь надо посѣтить помѣщицкій садъ, гдѣ шмель вчера замѣтилъ цвѣтушіе кусты крыжовника. Садъ лежитъ на западъ отъ косогора, и шмель спѣшитъ прямо туда. Спустя $\frac{3}{4}$ часа онъ былъ уже въ саду. Крыжовникъ въ полномъ цвѣтѣ, и чтобы посѣтить всѣ кусты, понадобилось шмелю ровно полтора часа.

А затѣмъ, не отвлекаясь въ стороны, шмель кратчайшей дорогой полетѣлъ домой, въ родное гнѣздо. Сколько времени шмель пробылъ въ отсутствіи?

Задача № 64.

Ящикъ.

У меня есть ящикъ, и я могу вамъ сказать, что крышка его заключаетъ 120 квадратных дюймовъ, передняя стѣнка — 96 кв. дюймовъ, и боковая — 80 кв. дюймовъ.

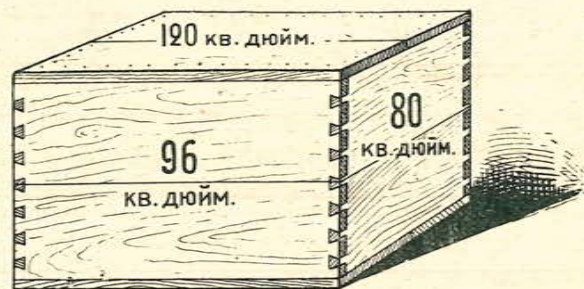


Рис. 69.

Можете ли вы опредѣлить, каковы размѣры моего ящика?

Задача № 65.

Двѣ цѣпи.

Найдены два обрывка желѣзной цѣпи, составленные изъ одинаковыхъ звеньевъ. Одинъ обрывокъ, будучи натянутъ, занимаетъ въ длину 36 дюймовъ, другой — 22 дюйма. Толщина кольца — полдюйма. Въ длинной цѣпи на 6 звеньевъ больше, чѣмъ въ короткой.

Сколько звеньевъ въ каждомъ обрывкѣ?



Задача № 66.

Мѣшки съ мукой.

Мельнику надо было взвѣсить 5 мѣшковъ съ мукой. У него были вѣсы, но такъ какъ не хватало нѣкоторыхъ гирь, то невозможно было отвѣсить грузъ меньше двухъ пудовъ. Мѣшки же вѣсили около $1\frac{1}{2}$ пуда каждый.

Мельникъ не растерялся, и сталъ взвѣшивать мѣшки по два. Изъ 5 мѣшковъ можно составить 10 различныхъ паръ; поэтому мельнику пришлось сдѣлать 10 взвѣшиваній. Получился рядъ чиселъ, который приведенъ здѣсь въ возрастающемъ порядкѣ: 110 ф., 112 ф., 113 ф., 114 ф., 115 ф., 116 ф., 117 ф., 118 ф., 120 ф. и 121 фунтъ.

Но какъ быть дальше? Какъ узнать теперь, сколько вѣситъ каждый мѣшокъ въ отдѣльности?

Мельникъ справился съ этой задачей довольно быстро. Вѣроятно, и вы догадаетесь, какъ она рѣшается.

Задача № 67.

Три дочери и два сына.

Дядя пріѣхалъ навѣстить своихъ племянниковъ и племянницъ, которыхъ не видалъ уже давно.

Первыми вышли къ нему маленькій Володя съ сестренкой Женей, и мальчуганъ гордо объявилъ дядѣ, что онъ въ два раза старше своей сестры.

Затѣмъ выбѣжала Надя, и тогда папа сказалъ гостю, что обѣ дѣвочки вмѣстѣ вдвое старше мальчика.

Когда пришелъ изъ гимназій Алеша, папа объявилъ, что оба мальчика вмѣстѣ вдвое старше обѣихъ дѣвочекъ вмѣстѣ.

Позднѣе всѣхъ пришла Лида и, увидя гостя, радостно воскликнула:

— Дядя, вы приѣхали какъ разъ въ день моего рожденія! Мнѣ сегодня исполнилось 21 годъ!

— И знаете еще что, — прибавилъ отецъ — я сейчас сообразилъ, что мои три дочери вмѣстѣ вдвое старше обоихъ моихъ сыновей.

Сколько же лѣтъ было каждому сыну и каждой дочери?

Задача № 68.

Двѣ свѣчи.

Внезапно погасъ электрической свѣтъ во всей квартирѣ — испортились провода. Чтобы не прерывать работы, я зажегъ двѣ свѣчи, стоявшія, на всякій случай, на моемъ письменномъ столѣ, и при ихъ свѣтѣ занимался до тѣхъ поръ, пока цѣпь не была приведена въ исправность.

На другой день мнѣ понадобилось узнать, на сколько времени было прервано электрическое освѣщеніе. Я забылъ отмѣтить по часамъ моментъ прекращенія тока и моментъ его возобновленія. Не помнилъ я и длины свѣчей. Знаю только, что одна свѣча была потолще, — изъ тѣхъ, что цѣликомъ сгораютъ въ 5 часовъ; другая была потоньше и могла бы цѣликомъ сгорѣть въ 4 часа. Ищу огарки — и не нахожу: горничная выбросила ихъ.

— Какой же они были длины? — спрашиваю я у горничной.

— Не помню, баринъ. Одинъ былъ совсѣмъ маленькій, а другой побольше.

— Во сколько разъ больше? Вдвое? Втрое? — допытывался я.

— Ровно въ четыре раза, это я замѣтила.

Итакъ, я узналъ только, что одинъ огарокъ былъ въ 4 раза длиннѣе другого. Можно ли на этомъ основаніи опредѣлить, сколько времени горѣли свѣчи?

Задача № 69.

Девятьсотъ поклоновъ.

Въ одномъ пансіонѣ обучалось вдвое больше дѣвочекъ, чѣмъ мальчиковъ. Учитель ввелъ обычай, чтобы ежедневно поутру каждый мальчикъ дѣлалъ поклонъ учителю, каждому изъ своихъ товарищей-мальчиковъ и каждой дѣвочкѣ; каждая дѣвочка тоже должна была дѣлать поклонъ учителю, каждой подругѣ и каждому мальчику.

Этотъ церемонный обычай строго соблюдался и потому ежедневно утромъ можно было насчитать 900 поклоновъ.

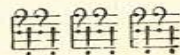
Сколько было въ школѣ мальчиковъ и дѣвочекъ?

Задача № 70.

Наслѣдство раджи.

Раджа, умирая, оставилъ свои драгоценные брильянты сыновьямъ. Завѣщаніе было составлено такъ: старшій сынъ получаетъ 1 брильянтъ и седьмую долю всѣхъ остальныхъ; второй сынъ получаетъ 2 брильянта и седьмую долю всѣхъ остальныхъ; третій сынъ получаетъ 3 брильянта и седьмую долю всѣхъ остальныхъ; четвертый — 4 брильянта и седьмую долю остальныхъ. И т. д. Такимъ образомъ наслѣдство было раздѣлено между сыновьями безъ остатка.

Сколько сыновей было у раджи, и сколько онъ оставилъ брильянтовъ?



Рѣшенія задачъ №№ 61—70.

Рѣшеніе задачи № 61. — Дешевая поѣздка.

Поѣздка оказалась вовсе не дешевой: помѣщикъ долженъ былъ заплатить извозчику такую сумму денегъ, что стоимости его 300-тысячнаго имѣнія не хватило для ея покрытія!

Въ самомъ дѣлѣ: прослѣдимъ, какъ возростала цѣна съ каждой верстой.

За 1-ю версту слѣдовало всего 1 копейку, за 2-ю—2 коп., за 3-ю—4 коп., за 4-ю—8 коп., за 5-ю—16 коп., за 6-ю—32 коп., за 7-ю—64 коп., за 8-ю—1 р. 28 коп., за 9-ю—2 р. 56 коп., за 10-ю—5 р. 12 коп.

Пока еще поѣздка какъ будто не предвѣщаетъ ничего разорительнаго—за проѣздъ первыхъ 10-ти верстъ вмѣстѣ причиталось всего около 10 рублей.

Но посмотримъ, какъ шло дальше.

За 11-ю версту надо было уплатить 10 р. 24 коп., за 12-ю—20 р. 48 коп., за 13-ю—40 р. 96 коп., за 14-ю—81 р. 92 коп., за 15-ю—163 р. 84 коп.

Числа, какъ видите, становятся уже внушительнѣе,—но все же мало вѣрится, чтобы на оставшихся десяти верстахъ богатѣйшій помѣщикъ могъ разориться.

Однако, будемъ продолжать вычисленіе стоимости:

16-я верста обошлась въ . . .	327 р. 68 к.
17-я » » » . . .	655 » 36 »
18-я » » » . . .	1310 » 72 »
19-я » » » . . .	2621 » 44 »
20-я » » » . . .	5242 » 88 »

Помѣщикъ долженъ уже извозчику за дорогу 10.000 рублей. Но вѣдь у него имѣнье въ 300.000 рублей.

Неужели на послѣднихъ пяти верстахъ онъ превратится въ нищаго?

Посмотримъ.

21-я верста обошлась въ . . .	10.485 р. 76 к.
22-я » » » . . .	20.971 » 52 »
23-я » » » . . .	41.843 » 04 »
24-я » » » . . .	83.686 » 08 »
25-я » » » . . .	167.372 » 16 »

Половину своего состоянія богатый помѣщикъ долженъ былъ уплатить за одну только послѣднюю версту! А за весь 25-верстный путь слѣдовало уплатить —

334.744 рубля 15 коп.!

Неудивительно, что извозчикъ вступилъ во владѣніе имѣніемъ, а помѣщику пришлось наняться къ нему въ кучера, чтобы отработать долгъ въ 34.000 рублей.

Рѣшеніе задачи № 62. — Баба и паровозъ.

Баба остановила поѣздъ тѣмъ, что смазала масломъ рельсы впереди паровоза. По скользкимъ рельсамъ не могутъ катиться колеса паровоза; они вертятся на одномъ мѣстѣ, но не катятся впередъ, такъ какъ нѣтъ тренія, благодаря которому колеса словно цѣпляются за рельсы. Вспомните, какъ трудно ходить по гладкому льду: ноги скользятъ, не находя опоры, и мы не можемъ сдвинуться съ мѣста. По той же причинѣ не можетъ сдвинуться и паровозъ на скользкихъ рельсахъ.

Когда же машинистъ уплатилъ долгъ, баба сняла колдовство, посыпавъ смазанныя рельсы пескомъ.

Исторія эта, конечно, могла произойти только въ давнее время; на современныхъ паровозахъ имѣются особыя песочницы, изъ которыхъ машинистъ насыпаетъ песокъ на рельсы, когда они становятся скользкими, напримѣръ, отъ дождя.

Рѣшеніе задачи № 63. — Путешествіе шмеля.

Задача рѣшалась бы очень просто, если бы было сказано, сколько времени понадобилось шмелю на перелетъ изъ помѣщичьяго сада въ родное гнѣздо. Этого въ задачѣ не сказано — но геометрія поможетъ намъ самимъ узнать это.

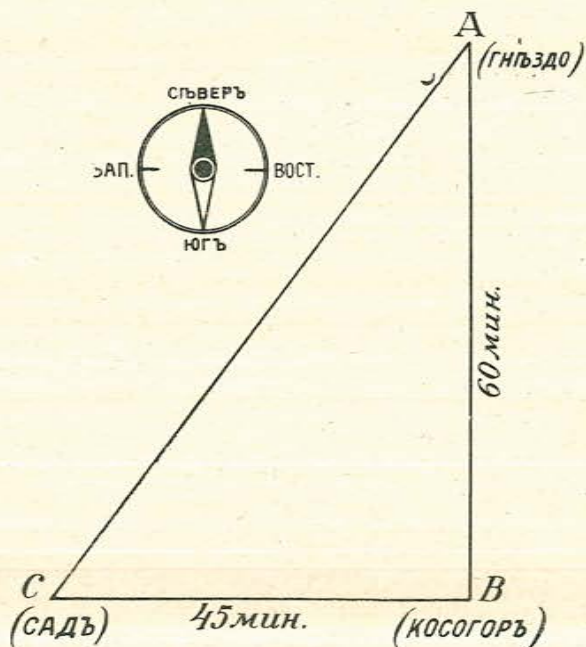


Рис. 70.

Начертимъ путь шмеля. Мы знаемъ, что шмель летѣлъ сначала «прямо на югъ» въ теченіе 60-ти минутъ. Затѣмъ онъ летѣлъ 45 минутъ «на западъ», т. е. подъ прямымъ угломъ къ прежнему пути. Оттуда «кратчайшей дорогой», т. е. по прямой линіи, — обратно къ гнѣзду. У насъ получился прямоугольный треугольникъ ABC , въ которомъ извѣстны оба катета, AB и

BC , и надо опредѣлить третью сторону — гипотенузу AC .

Геометрія учитъ насъ, что если какая-нибудь величина содержится въ одномъ катетѣ 3 раза, а въ другомъ — 4 раза, то въ третьей сторонѣ — гипотенузѣ — та же величина должна содержаться ровно пять разъ.

Сторона, лежащая противъ прямого угла, называется *гипотенузой*, а остальные двѣ стороны — *катетами*.



Рис. 71.

Напримѣръ, если катеты треугольника равны 3 и 4 сажень, то гипотенуза = 5 саж.; если катеты 9 и 12 верстъ, то третья сторона = 15 верстамъ, и т. п. Въ нашемъ случаѣ одинъ катетъ 3×15 мин. пути, другой 4×15 мин. пути; значитъ, гипотенуза $AC = 5 \times 15$ минутъ пути. Итакъ, мы узнали, что изъ сада къ гнѣзду шмель летѣлъ 75 минутъ, т. е. $1\frac{1}{4}$ часа.

Теперь легко уже подсчитать, сколько времени шмель пробылъ въ отсутствіи. На дорогу онъ употребилъ времени:

$$1 \text{ часъ} + \frac{3}{4} \text{ часа} + 1\frac{1}{4} \text{ часа} = 3 \text{ часа.}$$

На остановки у него ушло времени:

$$\frac{1}{2} \text{ часа} + 1\frac{1}{2} \text{ часа} = 2 \text{ часа.}$$

Итого: 3 часа + 2 часа = 5 часовъ.

Рѣшеніе задачи № 64.—Ящикъ.

Поверхность крышки равна произведению длины ящика на его ширину; поверхность боковой стѣнки = высота \times ширину; поверхность передней стѣнки = высота \times длину. Слѣдовательно, мы знаемъ, что

$$\text{длина} \times \text{ширину} = 120$$

$$\text{высота} \times \text{ширину} = 80$$

$$\text{высота} \times \text{длина} = 96$$

Перемножимъ первыя два равенства. Получимъ:

$$\text{длина} \times \text{высоту} \times \text{ширину} \times \text{ширину} = 120 \times 80.$$

Раздѣлимъ это новое равенство на 3-е:

$$\frac{\text{длина} \times \text{высоту} \times \text{ширину} \times \text{ширину}}{\text{длина} \times \text{высоту}} = \frac{120 \times 80}{96}$$

Сокративъ дробь и произведя дѣйствія, имѣемъ:

$$\text{ширина} \times \text{ширину} = 100.$$

И слѣдовательно, ширина ящика = 10 дюймамъ. Зная это, легко опредѣлить, что высота ящика

$$= \frac{80}{10} = 8 \text{ дюймамъ, а длина} = \frac{96}{8} = 12 \text{ дюймамъ.}$$

Рѣшеніе задачи № 65.—Двѣ цѣпи.

Вы не рѣшите этой простой задачи, если не уясните себѣ сначала, изъ чего составляется длина цѣпи. Всмотритесь въ чертежъ:

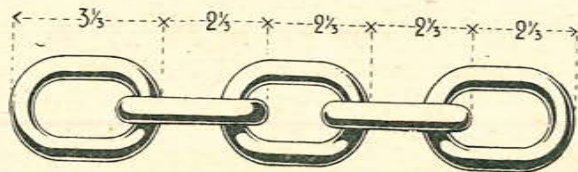


Рис. 72.

Вы видите, что длина натянутой цѣпи составляется изъ полной ширины перваго звена, къ которой, съ соединеніемъ каждаго новаго звена, прибавляется не полная ширина звена, а *ширина безъ двойной толщины* звена.

Теперь перейдемъ къ нашей задачѣ.

Мы знаемъ, что одна цѣпь длиннѣе другой на 14 дюймовъ и имѣетъ на 6 звеньевъ больше ея. Раздѣливъ 14 на 6, мы получаемъ $2\frac{1}{3}$. Это и есть ширина одного звена, уменьшенная на двойную его толщину. Такъ какъ толщина кольца известна—полдюйма,—то, слѣдовательно, полная ширина каждаго звена $3\frac{1}{3}$ дюйма.

Теперь легко опредѣлить, изъ сколькихъ звеньевъ состояла каждая цѣпь. Изъ чертежа видно, что если мы отнимемъ отъ 36-дюймовой цѣпи двойную толщину перваго звена, т. е. 1 дюймъ, и остальное раздѣлимъ на $2\frac{1}{3}$, то получимъ число звеньевъ въ этой цѣпи:

$$35 : 2\frac{1}{3} = 15.$$

Точно такъ же узнаемъ число звеньевъ въ 22-дюймовой цѣпи:

$$21 : 2\frac{1}{3} = 9.$$

Рѣшеніе задачи № 66.—Мѣшки съ мукой.

Прежде всего мельникъ сложилъ всѣ 10 чиселъ. Полученная сумма, 1156 фунтовъ,—не что иное, какъ учетверенный вѣсъ мѣшковъ: вѣдь въ нее вѣсъ каждаго мѣшка входитъ 4 раза. Раздѣливъ на 4, узнаемъ, что всѣ 5 мѣшковъ вмѣстѣ вѣсятъ 289 фунтовъ.

Теперь для удобства обозначимъ мѣшки, въ порядкѣ ихъ вѣса, №№-рами. Самый легкій мѣшокъ это—№ 1, второй по тяжести—№ 2 и т. д.; самый тяжелый мѣшокъ—№ 5. Нетрудно сообразить, что въ рядѣ чиселъ: 110 ф., 112 ф., 113 ф., 114 ф., 115 ф., 116 ф., 117 ф.,

118 ф., 120 ф., 121 ф.—первое число составилось изъ вѣса двухъ самыхъ легкихъ мѣшковъ: № 1 и № 2; второе число—изъ вѣса № 1 и № 3. Последнее число составилось изъ вѣса двухъ самыхъ тяжелыхъ мѣшковъ № 4 и № 5, а предпоследнее—изъ № 3 и № 5. Итакъ:

№ 1 и № 2 вмѣстѣ	вѣсятъ	110 ф.
№ 1 и № 3	»	» 112 »
№ 3 и № 5	»	» 120 »
№ 4 и № 5	»	» 121 »

Легко узнать, слѣдовательно, сумму вѣсовъ № 1, № 2, № 4 и № 5: она равна 110 ф. + 121 ф. = 231 ф. Вычтя это число изъ общей суммы вѣса всѣхъ мѣшковъ, (289 ф.), получаемъ вѣсъ мѣшка № 3, именно—58 фунтовъ.

Дальше, изъ суммы вѣса мѣшковъ № 1 и № 3, т. е. изъ 112, вычитаемъ извѣстный уже намъ вѣсъ мѣшка № 3; получается вѣсъ мѣшка № 1: 112 ф. — 58 ф. = 54 ф.

Точно такъ же узнаемъ вѣсъ мѣшка № 2, вычтя 54 ф. изъ 110 ф., т. е. изъ суммы вѣса мѣшковъ № 1 и № 2. Получаемъ: вѣсъ мѣшка № 2 равенъ 110 ф. — 54 ф. = 56.

Изъ суммы вѣсовъ мѣшковъ № 3 и № 5, т. е. изъ 120, вычитаемъ вѣсъ мѣшка № 3, который равенъ 58 фунтамъ; узнаемъ, что мѣшокъ № 5 вѣситъ 121 ф. — 58 ф. = 62 ф.

Остается опредѣлить вѣсъ мѣшка № 4 изъ суммы № 4 и № 5, т. е. изъ 121 ф. Вычтя 62 изъ 121, узнаемъ, что мѣшокъ № 4 вѣситъ 59 ф.

Итакъ, вотъ вѣсъ мѣшковъ:

54 ф., 56 ф., 58 ф., 59 ф., 62 ф.



Рѣшеніе задачи № 67.—Три дочери и два сына.

Начнемъ съ того, что Володя вдвое старше Жени, а Надя и Жени вмѣстѣ вдвое старше Володи. Значитъ, годы Нади и Жени вмѣстѣ *вчетверо* больше, чѣмъ годы Жени. Отсюда прямо слѣдуетъ, что

Надя старше Жени въ 3 раза.

Далѣе, мы знаемъ, что сумма лѣтъ Алеши и Володи вдвое больше суммы лѣтъ Нади и Жени. Но возрастъ Володи есть удвоенный возрастъ Жени, а годы Нади и Жени вмѣстѣ есть учетверенный возрастъ Жени. Слѣдовательно:

годы Алеши + удвоенный возрастъ Жени = 8-кратному возрасту Жени.

То-есть:

Алеша старше Жени въ 6 разъ.

Наконецъ, намъ извѣстно, что сумма возрастовъ Лиды, Нади и Жени равна суммѣ возрастовъ Володи и Алеши. Имѣя передъ глазами табличку:

Лидѣ—21 годъ.

Надя—въ 3 раза старше Жени,

Володя—въ 2 раза старше Жени,

Алеша—въ 6 разъ старше Жени,—

мы можемъ сказать, что 21 годъ + утроенный возрастъ Жени + возрастъ Жени = 4-кратному возрасту Жени + 12-кратный возрастъ Жени.

Или:

21 годъ + 4-кратный возрастъ Жени = 16-кратному возрасту Жени.

Значитъ:

21 годъ = 12-кратному возрасту Жени, и слѣдовательно, Жени $21/12 = 1\frac{3}{4}$ года.

Теперь уже легко опредѣлить, что Володѣ $3\frac{1}{2}$ года, Надѣ $5\frac{1}{4}$ и Алешѣ $10\frac{1}{2}$ лѣтъ.

Рѣшеніе задачи № 68. — Двѣ свѣчи.

Для ясности рисуемъ рядомъ двѣ свѣчи—толстую, которая можетъ сгорѣть въ 5 часовъ, и тонкую, которая можетъ сгорѣть въ 4 часа. Заштрихуемъ тѣ части обѣихъ свѣчей, которыя сгорѣли, огарки же оставимъ незаштрихованными. Легко сообразить, что сгорѣвшая часть тонкой свѣчи должна составлять $\frac{5}{4}$ сгорѣвшей части толстой свѣчи; другими словами, заштрихованный избытокъ тонкой свѣчи составляетъ $\frac{1}{4}$ сгорѣвшей части толстой свѣчи. Но въ то же время длина этого избытка $= \frac{3}{4}$ длины толстаго огарка. Другими словами, мы узнали, что $\frac{3}{4}$ толстаго огарка равна $\frac{1}{4}$ сгорѣвшей части толстой свѣчи. Значитъ, $\frac{4}{3}$ его (т. е. весь огарокъ) составляетъ $\frac{1}{4} \times \frac{4}{3} = \frac{1}{3}$ толстой свѣчи.

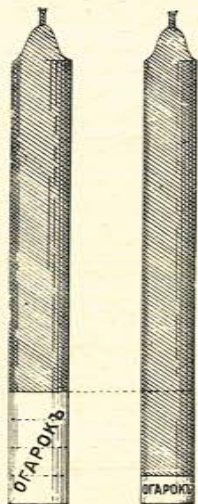


Рис. 73.

Итакъ, огарокъ толстой свѣчи составляетъ $\frac{1}{3}$ сгорѣвшей части, или $\frac{1}{4}$ всей длины свѣчи. Сгорѣло, слѣдовательно, $\frac{3}{4}$ толстой свѣчи. А такъ какъ вся свѣча могла сгорѣть въ 5 часовъ, то $\frac{3}{4}$ ея горѣло въ продолженіи $\frac{5 \times 3}{4} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$ часа.

Отвѣтъ: свѣчи горѣли $3\frac{3}{4}$ часа.

Рѣшеніе задачи № 69. — Девятьсотъ поклоновъ.

Каждый ученикъ или ученица ежедневно раскланивались со всѣми остальными школьниками и съ учителемъ. Съ самимъ собою, конечно, не раскланивались,

зато дѣлали поклонъ учителю, такъ что каждый школьникъ или школьница дѣлали ежедневно столько поклоновъ, сколько было дѣтей въ школѣ. Значитъ, всѣ дѣти вмѣстѣ дѣлали ежедневно столько поклоновъ, сколько составитъ отъ умноженія ихъ общаго числа самого на себя.

Итакъ мы знаемъ, что 900—это число дѣтей, умноженное само на себя. Какое же число, умноженное на себя, составитъ 900? Очевидно 30. А такъ какъ дѣвочекъ было вдвое больше, чѣмъ мальчиковъ, то изъ 30 дѣтей было 20 дѣвочекъ и 10 мальчиковъ.

Провѣримъ это. Дѣвочки дѣлаютъ подругамъ $19 \times 20 = 380$ поклоновъ и мальчикамъ $20 \times 10 = 200$ поклоновъ. Мальчики мальчикамъ $9 \times 10 = 90$, дѣвочкамъ $10 \times 20 = 200$. Итого $380 + 200 + 90 + 200 = 870$ поклоновъ. Присоединивъ еще 30 поклоновъ учителю, имѣемъ ровно 900.

Рѣшеніе задачи № 70. — Наслѣдство раджи.

Задачу надо рѣшать съ конца. Самый младшій сынъ получилъ столько брильянтовъ, сколько было сыновей, и еще $\frac{1}{7}$ остальныхъ; но такъ какъ остатка никакого не было, то младшій сынъ получилъ столько брильянтовъ, сколько было всѣхъ сыновей. Далѣе: предыдущій сынъ получилъ брильянтовъ на одинъ меньше, чѣмъ было сыновей, да еще $\frac{1}{7}$ остальныхъ брильянтовъ. Значитъ, то, что получилъ самый младшій, есть 6 седьмыхъ долей этого «остального» (а все «остальное» есть 7).

Отсюда вытекаетъ, что число брильянтовъ самаго младшаго сына должно дѣлиться на 6 безъ остатка. Попробуемъ допустить, что ихъ было 6, и испытаемъ, подходитъ ли это число.

Если младшій сынъ получилъ 6 брильянтовъ, то, значитъ, онъ былъ шестой сынъ, и всѣхъ сыновей бы

ло 6. Пятый сынъ получилъ 5 брильянтовъ $+ \frac{1}{7}$ отъ 7, т. е. $5 + 1 = 6$. Далѣе: 12 камней есть $\frac{6}{7}$ оставшагося послѣ *четвертаго* сына; полный остатокъ — 14 камней, и четвертый сынъ получилъ $4 + \frac{1}{7}$ отъ $14 = 6$.

Вычисляемъ остатокъ послѣ *третьяго* сына: 18 есть $\frac{6}{7}$ этого остатка; значить, полный остатокъ — 21. На долю *третьяго* сына досталось $3 + \frac{6}{7}$ отъ $21 = 6$.

Точно такъ же узнаемъ, что на долю второго и перваго сына досталось тоже по 6 камней.

Итакъ, у раджи было 36 брильянтовъ и 6 сыновей.

Мы испытали число 6 и нашли, что оно удовлетворяетъ условіямъ задачи. Испытавъ 12, 18 и 24, убѣдимся, что эти числа не годятся, а больше двухъ дюжину дѣтей у раджи едва ли могло быть.



ГЛАВА ВОСЬМАЯ

Десять задачъ о землѣ и небѣ.

Задача № 71.

Всюду югъ!

Существуетъ шуточный рассказъ¹⁾ объ одномъ туркѣ, который будто бы попалъ однажды въ «самую восточную страну». Турокъ такъ описываетъ эту сказочную страну:

«И впереди востокъ, и съ боковъ востокъ. А западъ? Вы, можетъ быть, думаете, что онъ все-таки виденъ, какъ точка какая-нибудь, едва движущаяся вдали?.. Неправда! И сзади востокъ! Короче — вездѣ и всюду одинъ нескончаемый востокъ!».

Такой страны, которая со всѣхъ сторонъ окружена востокомъ, конечно, быть не можетъ. Но зато существуетъ такое мѣсто на земномъ шарѣ, которое отовсюду окружено югомъ: во всѣ стороны отъ этого мѣста простирается «одинъ нескончаемый югъ».

Это кажется съ перваго взгляда невозможнымъ, — а между тѣмъ, стоитъ лишь немного подумать, чтобы

¹⁾ Кузьмы Пруtkова.

понять, что такое необычайное мѣсто на земномъ шарѣ существуетъ.

Въ этомъ замѣчательномъ пунктѣ развѣвается теперь англійскій флагъ, и, я увѣренъ, что вы даже знаете имя человѣка, который водрузилъ его.

Гдѣ же эта точка?

Чтобы помочь вамъ догадаться, я прибавлю, что тамъ вовсе не жарко, даже не тепло, хотя во всѣ стороны разстилается югъ.

Задача № 72.

По телефону.

Между Нью-Йоркомъ и Санъ-Франциско устроено (въ 1915 г.) телефонное сообщеніе, такъ что жители Нью-Йорка, на берегу Атлантическаго океана, могутъ переговариваться по телефону съ жителями Санъ-Франциско, на берегу Тихаго океана.

Банки въ Сѣв. Америкѣ открыты съ 10 часовъ утра до 4-хъ часовъ дня. Въ теченіе сколькихъ часовъ ежедневно банковскіе служащіе въ Нью-Йоркѣ и Санъ-Франциско могутъ вести между собою дѣловые разговоры по телефону?

Задача № 73.

Гдѣ начинаются дни недѣли?

Въ воскресенье гости засидѣлись поздно вечеромъ. «Мнѣ пора уходить,—объявилъ одинъ,—завтра понедѣльникъ, и надо быть рано на службѣ».

— Завтра вторникъ,—съ улыбкой поправилъ его хозяинъ.

— Что вы? Да вѣдь сегодня же воскресенье.

— Нѣтъ, сейчасъ уже понедѣльникъ: двѣнадцать часовъ пробило.

— А, вы вотъ о чемъ! Ну, разумѣется, разъ полночь наступила, значить теперь уже понедѣльникъ.

— Не вездѣ,—вмѣшался другой гость, морской офицеръ.—Здѣсь у насъ, въ Москвѣ—понедѣльникъ, но въ Петроградѣ еще воскресенье: тамъ сейчасъ половина двѣнадцатаго.

— Ну, конечно,—согласился хозяинъ,—теперь понедѣльникъ только на востокѣ отъ насъ: въ Нижнемъ, въ Перми, въ Красноярскѣ...

— Въ Красноярскѣ понедѣльникъ начался больше 4-хъ часовъ назадъ,—пояснилъ морякъ.—А въ Петропавловскѣ понедѣльникъ наступилъ болѣе восьми часовъ назадъ. Кстати, какъ вы думаете: гдѣ понедѣльникъ начался всего раньше?

— Въ самомъ дѣлѣ!—воскликнулъ хозяинъ.— А вотъ еще интересный вопросъ: чѣмъ дальше на востокъ, тѣмъ понедѣльникъ наступаетъ все раньше. А между тѣмъ на западъ отъ насъ простирается еще воскресенье. Значить, должна же быть гдѣ-нибудь граница между воскресеньемъ и понедѣльникомъ: вѣдь Земля кругла. Гдѣ же эта граница?

— Тамъ, гдѣ начинаются дни недѣли,—отвѣтилъ морякъ.—Вашъ вопросъ и мой—одинъ и тотъ же.

— Я не знаю, какъ рѣшается эта задача,—замѣтила дама,—но мнѣ вспоминается интересный рассказъ Эдгара Поэ о трехъ воскресеньяхъ на одной недѣлѣ. Два моряка вернулись изъ кругосвѣтнаго плаванья и сошлись вмѣстѣ. Одинъ объѣхалъ земной шаръ съ запада на востокъ, другой—съ востока на западъ; оба сошлись, наконецъ, въ одномъ пунктѣ въ одинъ и тотъ же день. Но каждый изъ двухъ путешественниковъ называлъ этотъ день иначе. Тотъ, который объѣхалъ Землю съ запада на востокъ, совершилъ лишній оборотъ вокругъ земной оси; онъ лишній разъ видѣлъ восходъ солнца, и потому въ его счетѣ дней оказалось однимъ больше,

чѣмъ слѣдуетъ. Онъ убѣжденъ, что воскресенье было вчера, между тѣмъ какъ оно наступило только сегодня. Другой морякъ, прибывшій съ востока и, слѣдовательно, все время двигавшійся противъ вращенія Земли, сдѣлалъ однимъ оборотомъ вокругъ оси меньше, чѣмъ успѣла за то же время сдѣлать Земля; онъ видѣлъ восходъ солнца однимъ разомъ меньше, и въ его счетѣ дней одного не хватаетъ: поэтому онъ убѣжденъ, что воскресенье будетъ только завтра, хотя оно наступило уже сегодня. Вотъ мы и имѣемъ на одной недѣлѣ три воскресенья: вчера, сегодня и завтра...

— Это возможно только въ фантастическомъ разсказѣ, — отвѣтилъ морской офицеръ. — У Жюль Верна, въ романѣ «Въ 80 дней вокругъ свѣта», герой тоже сбился въ счетѣ дней и не подозрѣвалъ, что онъ пріѣхалъ на цѣлыя сутки раньше. Впрочемъ, въ старину подобныя ошибки были возможны. Со спутниками Магеллана произошелъ именно такой случай: объѣхавъ кругомъ свѣта, они привезли съ собой въ Португалію четвергъ вмѣсто пятницы. Для набожныхъ католиковъ это былъ жестокой ударъ: они, значить, не во-время справляли праздники и не во-время исполняли религіозныя предписанія! Пришлось принести публичное покаяніе въ Севильскомъ соборѣ... Въ наши дни ничего подобнаго не можетъ случиться.

— Почему же? — раздалися голоса.

— Вамъ станетъ ясно это, если вы отвѣтите сначала на вопросъ: гдѣ начинается понедѣльникъ?

И въ самомъ дѣлѣ, читатель: гдѣ на земномъ шарѣ впервые начинаются дни недѣли? Гдѣ раньше всего происходитъ смѣна одного дня другимъ?



Задача № 74.

Наперегонки съ Землей.

Можетъ ли человѣкъ состязаться съ земнымъ шаромъ въ его суточномъ движеніи вокругъ оси? Можетъ ли человѣкъ перегнать Землю, — если не пѣшкомъ, то, напримеръ, на быстро мчащемся автомобилѣ?



Рис. 74.

Заодно отвѣтите и на такіе вопросы:

Можетъ ли человѣкъ на Землѣ увидеть солнце входящимъ съ запада? И правъ ли былъ Кольцовъ, когда сказалъ:

Но, увы, не взойдетъ
Солнце съ запада!



Задача № 75.

Закатъ солнца.

Посмотрите на изображенный здѣсь пейзажъ—закатъ солнца—и скажите: правильно ли онъ парисованъ?



Рис. 75.

Въ этомъ рисункѣ есть одна крупная несообразность которая должна рѣзко броситься вамъ въ глаза.

Задача № 76.

Турецкій флагъ.

Вамъ, конечно, знакомъ турецкій флагъ. На немъ изображенъ серпъ молодого мѣсяца, а между рогами луннаго серпа—звѣзда.

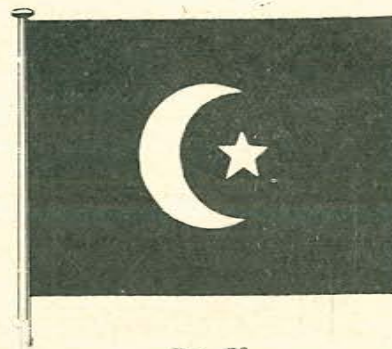


Рис. 76.

Замѣчаете ли вы, что въ изображеніи турецкаго флага есть одна крупная несообразность. Въ чемъ она состоитъ?

Задача № 77.

Задача не-шутка.

Гдѣ на Землѣ легче всего живется?
Вопросъ этотъ похожъ на загадку или на задачу-шутку въ родѣ вопросовъ: «Почему птица летаетъ» (По чему? По воздуху). Но нашъ вопросъ не совсѣмъ такого рода. Если хорошенько подумать, то на него можно дать разумный и вполне обоснованный отвѣтъ.
Какой?



Рис. 77. Правильно ли нарисована здѣсь Луна?

Задача № 78.

Закатъ луны.

Вы видите здѣсь тропическій ландшафтъ съ страннымъ изображеніемъ луннаго серпа у горизонта. Правильно ли нарисована эта картинка? Нѣтъ ли здѣсь какой-нибудь несообразности?

Задача № 79.

Броненосецъ.

Броненосецъ водоизмѣщеніемъ въ 20.000 тоннъ...

Да вы, быть можетъ, не знаете, что такое «водоизмѣщеніе» и что такое «тонна»? Водоизмѣщеніемъ называютъ вѣсъ того количества воды, которую судно вытѣсняетъ, когда плаваетъ. А такъ какъ плавающее тѣло, по закону Архимеда, вытѣсняетъ ровно столько воды, сколько оно вѣситъ, то водоизмѣщеніе прямо указываетъ вѣсъ самого судна. А «тонна» — мѣра вѣса, около 60 пудовъ. Когда вы читаете, что судно имѣетъ «водоизмѣщеніе въ 20.000 тоннъ», то это значитъ, что оно само (или вода, вытѣсняемая имъ при плаваніи) вѣситъ 20.000 тоннъ, т. е. около 1.200.000 пудовъ.

Итакъ, броненосецъ водоизмѣщеніемъ въ 20.000 тоннъ, стоявшій раньше въ Архангельскѣ, прибылъ въ экваторіальныя воды. Извѣстно, что съ приближеніемъ къ экватору всѣ тѣла становятся легче; разница въ вѣсѣ на широтѣ Архангельска и на экваторѣ равна $\frac{4}{1000}$; пудовая гиря изъ Архангельска, перенесенная на экваторъ, будетъ вѣсить уже не пудъ, а меньше на 5 съ лишнимъ лотовъ.

Можете ли вы сказать, сколько тоннъ воды будетъ вытѣснять нашъ броненосецъ въ экваторіальныхъ водахъ?

Задача № 80.

Пароходъ и пловецъ на Лунѣ.

На Лунѣ всѣ предметы вѣсятъ въ 6 разъ меньше, чѣмъ на Землѣ, такъ какъ Луна въ 6 разъ слабѣе притягиваетъ къ себѣ тѣла, чѣмъ нашъ земной шаръ. Пудовая гиря, будучи перенесена на Луну, вѣсила бы тамъ всего $6\frac{1}{2}$ фун.: ею могъ бы играть ребенокъ.

Вообразите, что на Лунѣ существуетъ озеро, и въ немъ прѣсная вода. На это озеро спущенъ пароходъ, который въ земныхъ прѣсноводныхъ озерахъ погружается въ воду на 18 футовъ. Какъ глубоко будетъ сидѣть нашъ пароходъ въ водѣ этого луннаго озера?

Заодно рѣшите еще задачу: гдѣ неумѣющій плавать человѣкъ скорѣе можетъ утонуть—въ земномъ озерѣ или въ нашемъ воображаемомъ лунномъ?



Рѣшенія задачъ №№ 71—80.

Рѣшеніе задачи № 71.—Всюду югъ!

Мѣсто на Землѣ, откуда во всѣ стороны горизонта простирается югъ—это... сѣверный полюсъ! И дѣйствительно: вѣдь сѣверный полюсъ есть самая сѣверная точка земного шара, и всѣ точки кругомъ него лежатъ уже южнѣе. Когда отважный полярный путешественникъ Пири въ 1912 году водружалъ въ этомъ пунктѣ англійскій флагъ, онъ со всѣхъ сторонъ былъ окруженъ югомъ: «вездѣ и всюду нескончаемый югъ».

Рѣшеніе задачи № 72.— По телефону.

Отвѣтъ «не 6 часовъ», а гораздо меньше, и вотъ почему. Между Нью-Йоркомъ и Санъ-Франциско разница во времени $3\frac{1}{4}$ часа. Когда нью-іорскіе банки открываются, — т. е. въ 10 часовъ утра, — тогда въ Санъ-Франциско еще спятъ: тамъ безъ четверти 7 час. утра. И только въ четверть второго банковскій служащій Нью-Йорка можетъ позвать къ телефону своего товарища въ Санъ-Франциско, гдѣ сейчасъ только открылись двери банка. Въ 4 часа нью-іорскіе служащіе уже покидаютъ зданіе банка, и жители Санъ-Франциско не могутъ вызвать ихъ по телефону, хотя въ этомъ городѣ всего только безъ четверти часъ. Такимъ образомъ банки этихъ двухъ городовъ могутъ разговаривать между собою ежедневно по $2\frac{3}{4}$ часа, хотя открыты въ теченіе 6 часовъ.

А если бы существовалъ телефонъ между Петроградомъ и Петропавловскомъ, то почти совсѣмъ невозможно было бы имъ пользоваться! Между этими городами разница во времени около 10 часовъ, такъ что когда петроградцы бодрствуютъ, петропавловцы спятъ, и наоборотъ. Проходило бы вставать по ночамъ, чтобы разговаривать по этому междугородному телефону.

Рѣшеніе задачи № 73. Гдѣ начинаются дни недѣли?

Въ Москвѣ пробило двѣнадцать — только что наступилъ понедѣльникъ; на западъ отъ Москвы всюду простирается еще воскресенье, а на востокъ — понедѣльникъ. Но на шарообразной землѣ востокъ и западъ неизбежно должны встрѣтиться; значить — гдѣ-то въ антиподахъ должна существовать граница, отдѣляющая воскресенье отъ понедѣльника.

Эта граница существуетъ и въ самомъ дѣлѣ; она называется «линей даты» и *приблизительно* совпадаетъ

съ меридіаномъ, противоположащимъ гринвичскому; она тянется по водамъ Тихаго океана въ видѣ изломанной линіи, точное направленіе которой опредѣлено морскими законами.

На этой-то воображаемой линіи, прорѣзающей безлюдныя пустыни Тихаго океана, и свершается впервые на земномъ шарѣ смѣна дней недѣли, мѣсяцевъ, лѣтъ. Здѣсь какъ бы помѣщаются входныя двери нашего календаря: отсюда приходятъ на землю воскресенія и понедѣльники, январь и февраль; здѣсь же находится колыбель Новаго года. Раньше, чѣмъ гдѣ бы то ни было на земномъ шарѣ, здѣсь наступаетъ каждый новый день недѣли; родившись, онъ бѣжитъ на западъ, оббѣгаетъ весь земной шаръ и снова возвращается къ мѣсту своего рожденія—на этотъ разъ, чтобы соскользнуть съ поверхности нашей планеты и исчезнуть въ вѣчности.

Среди странъ всего міра Россія раньше всѣхъ принимаетъ на свою территорию каждый новый день: на мысѣ Дежнева каждое «воскресенье», только что родившееся въ водахъ Берингова пролива, вступаетъ въ населенный міръ, чтобы начать свое шествіе черезъ всѣ части свѣта. И здѣсь же, у восточной оконечности русской Азіи, дни умираютъ, исполнивъ свою 24-часовую службу.

Нѣкогда императоръ Карлъ V хвасталъ тѣмъ, что въ его владѣніяхъ не заходитъ Солнце. Мы съ большимъ правомъ могли бы гордиться тѣмъ, что владѣемъ колыбелью нарождающихся дней; въ предѣлахъ Россіи совершается первая на всей твердой землѣ смѣна одного дня недѣли другимъ.

Итакъ, вотъ гдѣ происходитъ смѣна дней недѣли. Что же дѣлаютъ мореплаватели, когда проѣзжаютъ эту «линію даты»? Чтобы не сбиваться въ счетъ дней, подобно спутникамъ Магеллана, моряки должны *пропустить одинъ день недѣли*, если ѣдутъ съ востока на западъ; когда же пересѣкаютъ линію даты съ запада на

востокъ, то *дважды считаютъ одинъ и тотъ же день недѣли*,—т. е. послѣ воскресенія опять празднуютъ воскресенье. Вотъ почему невозможна въ дѣйствительности исторія, рассказанная Эдгаромъ Поэ въ «Трехъ воскресеньяхъ на одной недѣлѣ».

Любопытная путаница въ дняхъ недѣли произошла въ Аляскѣ въ той части Сѣв. Америки, которая пятьдесятъ лѣтъ тому назадъ еще принадлежала Россіи (она была уступлена Соединеннымъ Штатамъ при Александрѣ II). «Русскіе достигли этой страны, путешествуя на востокъ, и потому оказалось, что когда американцы пришли сюда, двигаясь на западъ, ихъ суббота была у русскихъ воскресеньемъ. Это возбудило вопросъ о томъ, слѣдуетъ ли здѣшнимъ жителямъ при чтеніи праздниковъ православной церкви придерживаться стараго или новаго счета дней. Вопросъ былъ отосланъ на разрѣшеніе Синода въ Петроградъ и, наконецъ, Струве, директора Пулковской обсерваторіи, главнаго астрономическаго учрежденія Имперіи. Струве высказался въ пользу американскаго счета, и соотвѣтственно этому было сдѣлано измѣненіе»¹⁾.

Рѣшеніе задачъ № 74.—Наперегонки съ Землею.

Перегнать Землю въ ея суточномъ движеніи вокругъ оси вполне возможно на современномъ гоночномъ автомобилѣ, пробѣгающемъ свыше 200 верстъ въ часъ (28 саж. въ секунду). Конечно, этого нельзя сдѣлать на экваторѣ, точки котораго движутся со скоростью 220 сажень въ секунду; невозможно это даже и на широтѣ Петрограда (60°), гдѣ движеніе точекъ земной поверхности совершается со скоростью 110 сажень въ секунду. Но это вполне возможно уже на 83 широтѣ и

¹⁾ Проф. Ньюкомъ: «Астрономія для всѣхъ».

болѣе. Здѣсь автомобилистъ, мчащійся въ своемъ моторѣ съ востока на западъ, можетъ увидѣть повтореніе чуда Иисуса Навина: для него Солнце будетъ неподвижно висѣть на небѣ, не приближаясь къ закату¹⁾.

Земля, конечно, продолжаетъ вращаться, но автомобилистъ будетъ отъѣзжать на столько же въ обратную сторону и, слѣдовательно, по отношенію къ Солнцу будетъ оставаться неподвижнымъ.

При еще болѣе скорости автомобилистъ могъ бы перегнать Землю и увидѣть новое чудо: Солнце, восходящее не съ востока, а съ запада! Земля подъ колесами автомобиля будетъ вращаться попрежнему съ запада на востокъ, но самъ автомобиль будетъ вращаться въ пространствѣ съ востока на западъ.

Рѣшеніе задачи № 75.—Закатъ солнца.

Грубая несообразность рисунка состоитъ въ томъ, что лунный серпъ обращенъ своею выпуклою стороною не къ солнцу, а отъ солнца. Вѣдь луна освѣщается солнцемъ, значитъ, она никакъ не можетъ быть обращена къ нему своею неосвѣщенной стороною...

«Большинство живописцевъ,—замѣчаетъ по этому поводу извѣстный французскій астрономъ Фламмаріонъ,—не знаютъ еще этого, потому что не проходитъ года, чтобы въ Парижскомъ Салонѣ не появлялось большого числа лунъ въ обратномъ положеніи».

Рѣшеніе задачи № 76.—Турецкій флагъ.

Явная несообразность турецкаго флага заключается въ томъ, что звѣзда на изображеніи слишкомъ близко придвинута къ лунному серпу. Въ такомъ положеніи

¹⁾ Человѣкъ можетъ обогнать Землю и пѣшкомъ—въ 50-ти верстахъ отъ полюса.

луна и звѣзда на небѣ не могутъ быть. Вѣдь луна не прозрачна, сквозь нее нельзя видѣть звѣзды; значитъ, никакая звѣзда не можетъ сіять внутри круга луны.



Рис. 78.

На рисункѣ показано, какъ должны быть расположены лунный серпъ и звѣзда; чтобы картина была согласна съ дѣйствительностью. Надо отодвинуть звѣзду отъ наружнаго края серпа больше, чѣмъ на цѣлый поперечникъ луны. А между тѣмъ, на турецкомъ флагѣ звѣзда сіяетъ между рогами мѣсяца!

Рѣшеніе задачи № 77.—Задача не-шутка.

Конечно, на экваторѣ, — потому что тамъ всѣ предметы становятся легче.

Паровозъ, вѣсящій въ Москвѣ 10.000 пудовъ, становится по прибытіи въ Архангельскъ на 10 пудовъ тяжелѣе, а въ Одессѣ—на столько же легче.

Кто же похищаетъ эти 10 пудовъ вѣса паровоза? Главнымъ образомъ, похищаетъ ихъ центробѣжная сила; она уменьшаетъ вѣсъ всякаго тѣла близъ экватора на $\frac{1}{290}$ долю по сравненію съ вѣсомъ того же тѣла у по-

люсовъ. А такъ какъ земной шаръ у экватора немного вздутъ, т. е. поверхность Земли тамъ немного дальше отъ центра планеты, то это еще немного уменьшаетъ вѣсъ предметовъ близъ экватора. Въ общей сложности, потеря вѣса на экваторѣ достигаетъ $\frac{1}{200}$ доли по сравненію съ вѣсомъ того же тѣла на полюсѣ.

На этомъ основаніи какой-то затѣйникъ объявилъ однажды, что онъ знаетъ способъ вполне законно и честно обвѣшивать покупателей. Секретъ состоитъ въ томъ, чтобы покупать товары въ экваторіальныхъ странахъ, а продавать ихъ поближе къ полюсамъ. Одинъ фунтъ, будучи перенесенъ съ экватора на полюсъ, прибавится въ вѣсѣ почти на ползолотника, — если только пользоваться для взвѣшиванія не обыкновенными вѣсами, а пружинными (и при томъ непременно своего, «южнаго» изготовленія); иначе, конечно, никакой выгоды не получится. (На вѣсахъ съ гириями товаръ станетъ тяжелѣе, — но настолько же тяжелѣе сдѣлаются и гири).

Едва ли можно разбогатѣть на такой торговлѣ, — но по существу шутникъ правъ, такъ какъ тяжесть дѣйствительно увеличивается съ удаленіемъ отъ экватора, гдѣ «всево легче живется на свѣтѣ».

Рѣшеніе задачи № 78.—Занать луны.

Какъ ни странно, но лунный серпъ изображенъ на рисункѣ совершенно вѣрно. Это *тропическій* ландшафтъ, а подъ тропиками положеніе луннаго серпа рѣзко отливается отъ положенія его въ нашихъ широтахъ. У насъ молодой мѣсяцъ обращенъ горбушкой вправо, а серпъ убывающей Луны — влево. Въ тропическихъ же странахъ лунный серпъ виситъ на небѣ *горизонтально*.

Происходитъ это вотъ почему. Въ нашихъ странахъ Солнце и Луна (вообще — всѣ свѣтила) при своемъ суточномъ движеніи по небу идутъ по наклоннымъ кругамъ; поэтому вечеромъ Солнце, освѣщающее Луну, находится подъ горизонтомъ въ *косомъ направленіи*: оно освѣщаетъ Луну справа или слѣва, и серпъ обращенъ вправо или влево. На экваторѣ же свѣтила движутся по отвѣснымъ дугамъ; Солнце, освѣщающее Луну, расположено подъ горизонтомъ не направо или налево отъ нея, а *внизу ея*; Луна освѣщается снизу, — и вотъ почему лунный серпъ имѣетъ тамъ форму гондолы, какъ изображено на нашемъ рисункѣ.

Кто живетъ на югѣ Россіи — въ Крыму, на Кавказѣ, въ Туркестанѣ, — тотъ замѣтилъ, вѣроятно, что серпъ тамъ нерѣдко имѣетъ на небѣ положеніе, сходное съ изображеннымъ на нашемъ рисункѣ. Чѣмъ ближе къ тропикамъ, тѣмъ болѣе отвѣсно движутся свѣтила по небу.

Рѣшеніе задачи № 79.—Броненосецъ.

Перейдя изъ Бѣлаго моря въ экваторіальныя воды, броненосецъ сдѣлается на $\frac{4}{1000}$ легче. Но ровно на столько же дѣлается легче и вода: она тоже вѣситъ близъ экватора на $\frac{4}{1000}$ меньше, чѣмъ въ Бѣломъ морѣ. Значитъ, водоизмѣщеніе броненосца во все время плаванія остается одно и то же: 20.000 тоннъ.

Рѣшеніе задачи № 80.—Пароходъ и пловецъ на Лунѣ.

Пароходъ сдѣлался бы на Лунѣ въ 6 разъ легче, — но это вовсе не значитъ, что онъ будетъ гораздо мельче сидѣть въ лунномъ озерѣ. Не надо забывать, что и

вода должна была бы на Лунѣ вѣсить въ шесть разъ меньше, чѣмъ на Землѣ. Плавающее тѣло вытѣсняетъ столько воды, сколько оно вѣситъ (законъ Архимеда); слѣдовательно, ничто не должно измѣниться въ степени погруженія парохода: онъ будетъ сидѣть въ водѣ на тѣ же 18 футовъ.

Точно такъ же ничто не измѣнится и для пловца: его вѣсъ уменьшится во столько же разъ, во сколько разъ уменьшится вѣсъ вытѣсняемой имъ воды. Слѣдовательно, пловучесть человѣка будетъ въ лунномъ озерѣ та же, что и въ земномъ. Утонуть и тамъ и здѣсь одинаково легко.



ГЛАВА ДЕВЯТАЯ.

Фокусы и игры.

Задача № 81.

Отгадчикъ.

Этотъ мальчикъ съ завязанными глазами безошибочно угадываетъ, въ какой рукѣ у васъ двугривенный. Дѣлаетъ онъ это такъ.

— Возьмите, говоритъ онъ вамъ, въ одну руку двугривенный, а въ другую пятакъ.

Когда вы это сдѣлали, онъ продолжаетъ:

— Удвойте мысленно то, что у васъ въ правой рукѣ, и утройте то, что въ лѣвой.

Вы исполняете его просьбу; тогда онъ проситъ васъ сложить оба числа и спрашиваетъ, получилось ли четное, или же нечетное число.

— Четное, — отвѣчаете вы, наприимѣръ.

— Двугривенный въ лѣвой рукѣ, — тотчасъ же объявляетъ онъ, и всегда угадываетъ безошибочно.

Почему?



Задача № 82.

Арифметическій фокусъ.

Хозяинъ проситъ одного изъ своихъ гостей написать на листкѣ бумаги любое число изъ трехъ цифръ.

— Но не показывайте мнѣ, а прямо передайте листокъ своему сосѣду. Вы же, — обращается хозяинъ къ этому сосѣду, — припишите къ числу справа опять то же число. У васъ получится длинное число изъ 6-цифръ. Сдѣлали? Передайте листокъ дальше.

— Что прикажете мнѣ дѣлать съ этимъ шестизначнымъ числомъ? — спрашиваетъ третій участникъ фокуса.

— Раздѣлите его на 13.

— А если не раздѣлится?

— Раздѣлится безъ остатка, говорю заранее.

— Но вѣдь вы даже не знаете, какое у меня число! — возражаетъ гость. — На 13 дѣлится не всякое число.

— Попробуйте раздѣлить, увидите.

Гость недовѣрчиво приступаетъ къ дѣленію; дѣйствительно — число раздѣлилось безъ остатка.

— Не говорите мнѣ, сколько получилось, а передайте листокъ дальше, своему сосѣду, — говоритъ хозяинъ. — Васъ я попрошу полученное число раздѣлить на 11.

— А что дѣлать съ остаткомъ?

— Остатка не будетъ.

И въ самомъ дѣлѣ: остатка не получается.

— То число, которое у васъ получилось отъ дѣленія, передайте дальше, и попросите сосѣда раздѣлить его на 7, — продолжаетъ распоряжаться хозяинъ.

— Неужели опять раздѣлится безъ остатка? — недоумѣваетъ сосѣдъ.

— Я въ этомъ увѣренъ, — отвѣчаетъ хозяинъ. — Раздѣлили? Будьте добры теперь написать результатъ на отдѣльной бумажкѣ и передайте эту бумажку мнѣ.

Затѣмъ хозяинъ, не заглядывая въ бумажку, передаетъ ее тому гостю, который задумалъ число.

— Вотъ число, которое вы написали. Правильно?

— Вѣрно! — изумляется гость. — Но откуда вы знаете? Вѣдь вы не видѣли ни моего числа, ни этого?..

И въ самомъ дѣлѣ, откуда онъ могъ знать?

Задача № 83.

Карточный фокусъ.

Трудно самому угадать задуманную карту, и казалось бы, еще труднѣе заставить другого угадывать. Но вотъ простой способъ превратить любого человѣка въ безошибочнаго отгадчика задуманной вами карты.

Изъ колоды игральныхъ картъ вы берете одну карту, — допустимъ, валега пикъ, — кладете ее на столъ, никому не показывая, и увѣряете собесѣдника, что онъ можетъ отгадать эту карту.

Онъ, конечно, заявляетъ, что не обладаетъ подобнымъ даромъ, — но вы, не смущаясь, приступаете къ дѣлу. Между вами и имъ происходитъ такой разговоръ (напоминаемъ, что карта, лежащая на столѣ, — валець пикъ).

Вы начинаете:

— Есть четыре масти. Будьте любезны назвать изъ нихъ двѣ, какія угодно.

— Бубны и пики, — отвѣчаютъ вамъ.

— Изъ этихъ двухъ укажите одну.

— Пусть бубны.

— Значитъ, остаются только пики. Далѣе: въ колодѣ имѣется тузъ, король, дама, валець, девятка и десятка. Выберите изъ этихъ шести картъ три.

— Король, дама и девятка, — наобумъ отвѣчаетъ вашъ собесѣдникъ.

— Остаются, слѣдовательно, тузъ, валець и десятка. Выберите изъ нихъ двѣ карты.

- Тузъ и валець.
- А теперь укажите изъ нихъ одну.
- Ну, тузъ.
- Остается, значитъ, только валець. Вотъ онъ!

И вы торжествующе переворачиваете карту: масть и названіе угаданы!

Вашъ собесѣдникъ въ недоумѣніи: онъ не понимаетъ, какимъ образомъ угадалъ карту...

Въ чемъ же секретъ?

Задача № 84.

Что получится?

Вырѣжьте изъ газеты ленту въ вершокъ шириною и въ аршинъ или полтора длиною. Концы этой ленты склейте въ кольцо, — но не просто, а предварительно *закрутивъ ленту по длинѣ два раза.*

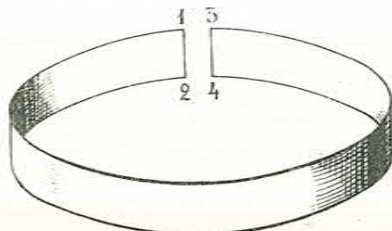


Рис. 79.

Вотъ какъ это надо сдѣлать. На рисунокѣ 79-мъ углы ленты обозначены цифрами; переверните одинъ конецъ ленты такъ, чтобы сначала уголь 3-й оказался неверху, противъ угла 1-го, а внизу, противъ угла 2-го, а затѣмъ заверните тотъ же конецъ еще разъ, чтобы уголь 3-й пришелся снова вверху противъ угла 1-го. Въ результатъ лента окажется дважды закрученной по длинѣ. Теперь склейте концы ленты (рис. 80), — и у васъ все готово для фокуса.

Вы показываете эту заранѣе приготовленную ленту своимъ гостямъ и спрашиваете ихъ:

— Что получится, если ленту разрѣзать вдоль по-серединѣ?

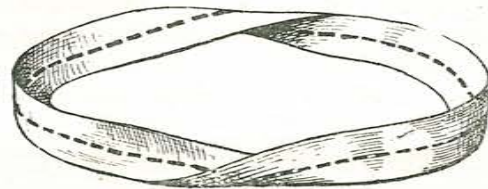


Рис. 80.

Всякій отвѣтитъ вамъ, что изъ одного кольца получатся два — ничего другого и ожидать нельзя.

Но получится нѣчто неожиданное. Какъ вы думаете, что?

Задача № 85.

Еще неожиданнѣе!

Еще неожиданнѣе будетъ то, что получится при разрѣзываніи другого бумажнаго кольца, склееннаго нѣсколько инымъ образомъ. А именно: конецъ ленты закручиваютъ, какъ и раньше, но *не два раза, а одинъ разъ.* (Уголь 3-й при склеиваніи придется противъ угла 2-го).

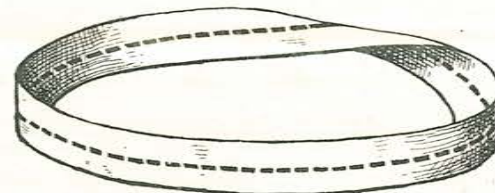


Рис. 81.

Какъ вы думаете, что получится, если разрѣзать такую ленту вдоль по-серединѣ (рис. 81)?

Испытайте — результатъ поразитъ васъ!

Задача № 86.

Игра въ 32.

Въ эту игру играютъ вдвоемъ. Положите на столъ 32 спички. Тотъ, кто начинаетъ играть, беретъ себѣ одну, двѣ, три или четыре спички. Затѣмъ другой беретъ себѣ, сколько захочетъ, — но тоже не болѣе 4-хъ спичекъ. Потомъ опять первый беретъ не свыше 4-хъ спичекъ. И такъ далѣе. Кто возьметъ послѣднюю спичку, тотъ и выиграетъ.

Игра очень простая, какъ видите. Но она любопытна тѣмъ, что тотъ, кто начинаетъ игру, всегда можетъ выиграть, — если только правильно рассчитаетъ, сколько ему нужно брать.

Можете ли вы указать, какъ онъ долженъ играть, чтобы навѣрняка выиграть?

Задача № 87.

То же, но наоборотъ.

Игру «въ 32» можно видоизмѣнить: тотъ, кто беретъ послѣднюю спичку, не выигрываетъ, а наоборотъ — считается проигравшимъ. Какъ слѣдуетъ здѣсь играть, чтобы навѣрняка выиграть?

Задача № 88.

Игра въ 27.

Эта игра похожа на предыдущія. Она также ведется между двумя партнерами и тоже состоитъ въ томъ, что играющіе поочередно берутъ не болѣе 4 спичекъ. Но конецъ игры иной: выигравшимъ считается тотъ, у кого по окончаніи игры окажется *четное число спичекъ*.

И тутъ начинающій игру имѣетъ преимущество. Онъ можетъ такъ рассчитать свои ходы, что навѣрняка выиграетъ. Въ чемъ состоитъ здѣсь секретъ безпроигрышной игры?

Задача № 89.

На иной ладъ.

При игрѣ въ 27 можно поставить и обратное условіе: чтобы считался выигравшимъ тотъ, у кого послѣ игры окажется нечетное число спичекъ.

Каковъ долженъ здѣсь быть способъ безпроигрышной игры?

Задача № 90.

Четыре спички.

Расположите 4 спички такъ, чтобы получилась римская цифра VII.



Рис. 82.

Теперь нужно перемѣнить положеніе одной спички — и передъ вами будетъ уже не «семь», а всего только «одинъ».

Какъ это сдѣлать?



Рѣшенія задачъ №№ 81—90.

Рѣшеніе задачи № 81. — Отгадчикъ.

Когда вы удваиваете или утраиваете четное число, вы всегда получаете въ результатѣ тоже четное число. Другое дѣло съ нечетнымъ числомъ: при удвоеніи оно становится четнымъ, но при утроеніи — остается нечетнымъ. Двугривенный, слѣдовательно, даетъ четное число и при удвоеніи и при утроеніи; пятакъ же даетъ четное только при удвоеніи; утроенный онъ даетъ число нечетное. Мы знаемъ также, что складывая четное число съ четнымъ, получимъ *четное*, а складывая четное и нечетное, получимъ *нечетное число*.

Отсюда прямо вытекаетъ, что если въ нашемъ фокусѣ сумма оказалась четной, значитъ пятакъ былъ удвоенъ, а не утроенъ, — т. е. находился въ *правой* рукѣ.

Если бы сумма была нечетной, это означало бы, что пятакъ подвергся утроенію и, слѣдовательно, находился въ *левой* рукѣ.

Рѣшеніе задачи № 82. — Арифметическій фокусъ.

Секретъ фокуса кроется въ томъ, что второй гость, приписывая къ задуманному трехзначному числу то же число, умножилъ его на 1001, самъ того не подозревая. Дѣйствительно: если, напримѣръ, первый гость задумалъ число

873

то у второго гостя получилось число

873873.

Но вѣдь это не что иное, какъ

$$873000 + 873, \text{ т. е. } 873 \times 1001.$$

А число 1001 — замѣчательное число: оно составляется изъ умноженія $7 \times 11 \times 13$.

Неудивительно поэтому, что хозяинъ увѣренно предлагалъ дѣлить такое шестизначное число сначала на 13, потомъ на 11, потомъ на 7.

Раздѣлить послѣдовательно на 13, на 11 и на 7 — все равно, что сразу раздѣлить на $13 \times 11 \times 7$, т. е. на 1001.

Итакъ, второй гость умножилъ задуманное число на 1001, а три слѣдующихъ гостя постепенно раздѣлили полученное имъ число на 1001. Вотъ почему въ результатѣ снова получилось задуманное число.

Рѣшеніе задачи № 83.

Этотъ курьезный фокусъ, въ сущности, простъ до смѣшного. Его разгадка ясна хотя бы, напримѣръ, уже изъ того, что если бы на послѣдній вопросъ вамъ отвѣтили не «тузъ», а прямо «валетъ» — успѣхъ угадыванія былъ бы не менѣе блестящій. Вообще, весь секретъ фокуса вотъ въ чемъ: сообразно съ тѣмъ, что вамъ нужно, вы *сосредоточиваете вниманіе собесѣдника либо на тѣхъ картахъ, которыя онъ назвалъ, либо же на тѣхъ, которыя остались*. А такъ какъ задуманная карта непременно должна оказаться либо среди названныхъ, либо среди оставшихся, то нисколько не удивительно, что собесѣдникъ вашъ всегда «угадываетъ» безошибочно.

Разумѣется, когда вы продѣлаете этотъ фокусъ подрядъ пять-шесть разъ, ваша уловка будетъ раскрыта. Но если не злоупотреблять недогадливостью слушателей, то можно поставить втупикъ самого находчиваго человѣка.

Рѣшеніе задачи № 84. — Что получится?

Получатся два кольца, — но продѣтыя одно въ другое, какъ звенья цѣпи.

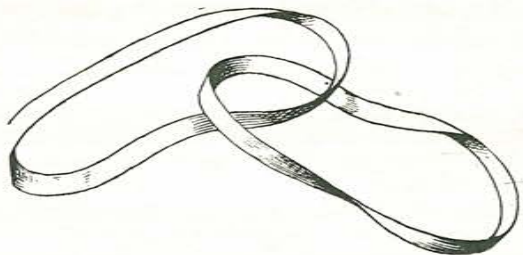


Рис. 83.

Если каждое изъ этихъ колець вы снова разрѣжете вдоль, вы опять получите по два кольца, продѣтыя одно въ другое.

Рѣшеніе задачи № 85. — Еще неожиданнѣе.

При разрѣзываніи этого кольца вдоль получатся, вопреки всѣмъ ожиданіямъ, не два кольца, а... одно, вдвое больше!

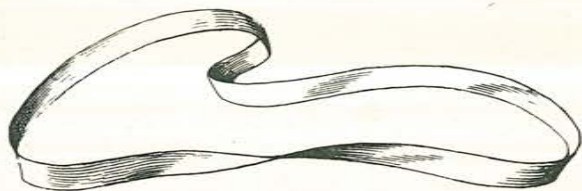


Рис. 84.

Наша изогнутая лента, обладающая столь удивительнымъ свойствомъ не удваиваться при разрѣзываніи, называется въ геометріи «поверхностью Мебіуса», по имени знаменитаго математика прошлаго вѣка.

Другая замѣчательная особенность нашего кольца состоитъ въ томъ, что у него нѣтъ «лицевой стороны» и «изнанки»; «лицо» ленты постепенно переходитъ въ «изнанку», такъ что невозможно указать, гдѣ кончается одна сторона и начинается другая. Если бы вы пожелали, напримѣръ, покрасить одну сторону нашей бумажной ленты, скажемъ, въ красный цвѣтъ, а другую оставить некрашенной, — то не могли бы выполнить этого: у нашей ленты нѣтъ двухъ сторонъ — она вся односторонняя!

Но вернемся къ разрѣзыванію нашей ленты. Если, разрѣзавъ ее вдоль и получивъ одно кольцо, вы разрѣжете новое кольцо, у васъ получится на этотъ разъ два кольца:

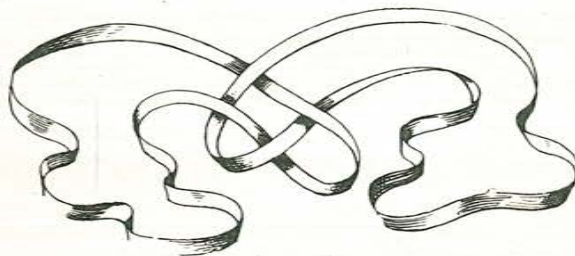


Рис. 85.

Однако, разнять ихъ вы не сможете: они запутаны одно въ другомъ сложнымъ гордіевымъ узломъ, который можно разсѣчь только ножницами (рис. 85).

Рѣшеніе задачъ № 86. — Игра въ 32.

Нехитрый секретъ безпроигрышной игры найти довольно легко, если попробовать сыграть партію съ конца. Нетрудно видѣть, что если предпоследнимъ вашимъ ходомъ вы оставите партнеру на столѣ 5 спичекъ, — то выигрышъ для васъ обезпеченъ: партнеръ не можетъ взять больше 4-хъ спичекъ, и, слѣдователь-

но, вы можете за нимъ взять все остальное. Но какъ устроить, чтобы вы навѣрняка могли предпоследнимъ ходомъ оставить на столѣ 5 спичекъ? Для этого необходимо предшествующимъ ходомъ оставить противнику ровно 10 спичекъ: тогда, сколько бы онъ ни взял, онъ не оставитъ вамъ меньше 6, — и вы всегда сможете оставить ему 5. Далѣе: какъ достичь того, чтобы партнеру пришлось брать изъ 10 спичекъ? Для этого надо въ предыдущій ходъ оставить на столѣ 15 спичекъ.

Такъ, послѣдовательно вычитая по 5, мы узнаемъ, что на столѣ надо оставить 20 спичекъ, а еще ранѣе 25 спичекъ, и наконецъ, въ первый разъ — 30 спичекъ, — т. е. начиная игру, взять 2 спички.

Итакъ, вотъ секретъ безпроигрышной игры: сначала берите 2 спички; затѣмъ, — послѣ того, какъ партнеръ взялъ нѣсколько спичекъ — берите столько, чтобы на столѣ осталось 25; въ слѣдующій разъ оставьте на столѣ 20, потомъ 15, потомъ 10 и, наконецъ, 5. Последняя спичка всегда останется за вами.

Рѣшеніе задачи № 87. — То же, но наоборотъ.

Если условіе игры обратное, — т. е. взявшій последнюю спичку считается *проигравшимъ*, — то вамъ надо въ предпоследній вашъ ходъ оставить на столѣ 6 спичекъ; тогда, сколько бы ни взялъ вашъ партнеръ, онъ не можетъ оставить вамъ меньше 2 и больше 5, т. е. вы во всякомъ случаѣ сможете слѣдующимъ ходомъ послѣднюю спичку оставить ему. Но какъ привести къ тому, чтобы оставить на столѣ 6 спичекъ? Для этого надо предшествующимъ ходомъ оставить на столѣ 11 спичекъ, а еще болѣе ранними ходами — 16, 21, 26 и 31 спичку.

Итакъ, вы начинаете съ того, что берете всего 1 спичку, а дальнѣйшими ходами оставляете вашему партнеру 26, 21, 16, 11 и 6 спичекъ; послѣдняя спичка неизбѣжно достается противнику.

Рѣшеніе задачи № 88. — Игра въ 27.

Здѣсь разыскать способъ безпроигрышной игры нѣсколько труднѣе, чѣмъ при игрѣ въ 32.

Надо исходить изъ слѣдующихъ двухъ соображеній.

1) Если у васъ передъ концомъ партіи *нечетное* число спичекъ, вы должны оставить противнику 5 спичекъ, — и вашъ выигрышъ обезпеченъ. Въ самомъ дѣлѣ — слѣдующимъ ходомъ противникъ оставитъ вамъ 4, 3, 2 или 1 спичку; если 4 — вы берете 3, и выигрываете; если 3 — вы берете ихъ, и выигрываете; если 2 — вы берете 1, и выигрываете.

2) Если же передъ концомъ игры у васъ оказывается *четное* число спичекъ, то вы должны оставить противнику 6 или 7 спичекъ. Въ самомъ дѣлѣ: прослѣдимъ, какъ пойдетъ дальнѣйшая игра. Если противникъ слѣдующимъ ходомъ оставляетъ вамъ 6 спичекъ, вы берете 1 и, обладая теперь уже нечетнымъ числомъ спичекъ, спокойно оставляете противнику 5 спичекъ, съ которыми онъ долженъ неизбѣжно проиграть. — Если онъ оставитъ вамъ не 6, а 5 спичекъ, вы берете 4, и выигрываете. Если оставитъ 4 — вы ихъ берете, и выигрываете. Если оставитъ 3 — вы берете 2, и выигрываете. Наконецъ, если оставитъ 2, — вы выигрываете. Меньше 2 онъ оставить не можетъ.

Теперь уже нетрудно найти способъ безпроигрышной игры. Онъ состоитъ въ томъ, что вы должны, имѣя у себя *нечетное* число спичекъ, оставлять противнику на столѣ такое число ихъ, которое на 1 меньше кратнаго 6, — т. е. 5, 11, 17, 23; имѣя же *четное* число

спичекъ, вы должны оставить противнику на столѣ число, кратное 6, или на 1 больше, — т. е. 6 или 7, 12 или 13, 18 или 19, 24 или 25. Нуль можно считать четнымъ числомъ; поэтому, начиная игру, вы должны взять изъ 27 спичекъ 2 или 3, а въ дальнѣйшемъ поступать согласно предыдущему. Такъ ведя игру, вы неизбежно выиграете. Не давайте только противнику выхватить у васъ нить игры.

Рѣшеніе задачи № 89.—На иной ладъ.

Если условіе игры обратное, и выигравшимъ считается обладатель нечетнаго числа, вы должны поступать при игрѣ слѣдующимъ образомъ: имѣя *четное* число спичекъ, оставляйте противнику на 1 меньше, чѣмъ кратное 6; имѣя же *нечетное* число, — оставляйте ему кратное 6 или на 1 больше. Это неизбежно должно привести васъ къ выигрышу. Начиная игру, вы имѣете 0 спичекъ (т. е. какъ бы четное число); поэтому первымъ ходомъ вы берете 4 спички, оставляя противнику 23.

Рѣшеніе задачи № 90.—Четыре спички.

Вотъ рѣшеніе задачи.

Оно означаетъ $\sqrt{1}$ — «корень квадратный изъ единицы», т. е. такое число, которое, будучи умножено само на себя, даетъ въ результатѣ единицу. Что же это за число? Конечно, единица. Въдъ даже Митрофанушка изъ «Недоросля» зналъ, что «единижды одинъ — одинъ».

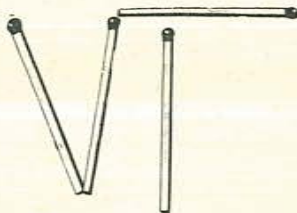
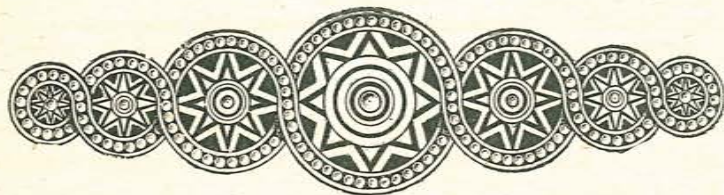


Рис. 86.



ГЛАВА ДЕСЯТАЯ.

Геометрическіе силуэты.

Занимательная игра, о которой мы сейчасъ будемъ говорить, имѣетъ очень древнее происхожденіе. Она еще древнѣе, чѣмъ шахматы, хотя гораздо менѣе извѣстна. Четыре тысячи лѣтъ тому назадъ она возникла въ Китаѣ; впрочемъ, первоначально она служила тамъ не для игры, а, вѣроятно, для обученія. Въ наши дни это занятіе, нѣсколько видоизмѣненное, можетъ служить занимательнымъ развлеченіемъ.

Игра заключается въ томъ, что складываютъ изъ опредѣленныхъ геометрическихъ фигуръ, «танграмовъ», безчисленное множество всевозможныхъ силуэтовъ. «Танграмы» названы такъ оттого, что ихъ придумалъ, по преданію, нѣкій китаецъ Танъ. Они вырѣзаются изъ чернаго картона и представляютъ собою части квадрата, раздѣленнаго извѣстнымъ образомъ.

Вотъ какъ надо разрѣзать квадратъ (рис. 87). Сначала соедините углы *B* и *D*, т. е. проведите «диагональ» *BD*. Затѣмъ соедините середины сторонъ *BC* и *DC*,

т. е. проведите линію KL . Точку A соедините съ серединою KL , т. е. съ точкою M , а точку M соедините съ G , т. е. съ серединою EB . Затѣмъ K соедините съ I (срединою DE).

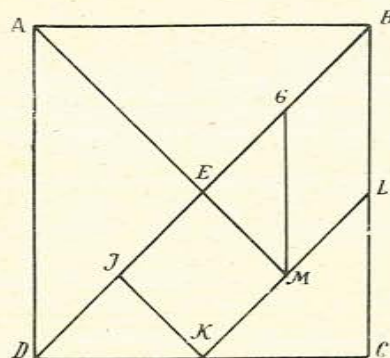


Рис. 87.

Теперь на квадратъ проведены всѣ нужныя линіи, и вы можете вырѣзать по нимъ танграмы. У васъ получатся слѣдующія геометрическія фигуры:

5 треугольниковъ (2 большихъ, 1 средней величины и 2 маленькихъ);

1 квадратъ и

1 параллелограммъ.

Чтобы привыкнуть къ обращенію съ танграмми, смѣшайте эти семь фигуръ и попробуйте, не глядя на чертежъ, сложить изъ нихъ тотъ квадратъ, изъ котораго онѣ получились. Едва ли это удастся вамъ сразу. Но все же не сдавайтесь, а терпѣливо ищите рѣшенія. Добившись его, перейдите къ рѣшенію слѣдующихъ «танграмныхъ» задачъ.

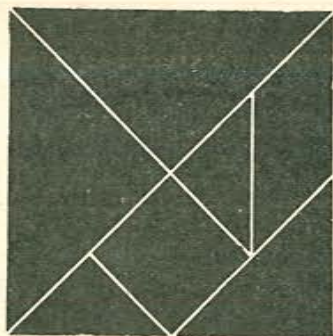


Рис. 88.

Танграмныя задачи состоятъ въ томъ, что изъ 7 упомянутыхъ фигуръ необходимо составить опредѣленный силуэтъ, при чемъ 1) нельзя класть одинъ танграмъ на другой, хотя бы кончикомъ, 2) для каждаго силуэта должны быть использованы всѣ 7 танграмовъ, ни однимъ болѣе и ни однимъ менѣе.

Вы найдете среди прилагаемыхъ силуэтовъ довольно характерныя и удачныя изображенія,—несмотря на простоту и угловатость контура. Недаромъ танграмными изображеніями увлекались художники (Густавъ Доре), а Наполеонъ I въ своемъ невольномъ уединеніи цѣлые часы, говорятъ, проводилъ за этой «китайской головоломкой».

Задача № 91.

«Игра на билліардѣ».

Вы видите здѣсь геометрическіе силуэты двухъ игроковъ, склонившихся надъ билліарднымъ столомъ. Каждый



Рис. 89.

силуэтъ — и игроковъ и билліарднаго стола — сложенъ исключительно изъ танграмовъ; и въ составъ каждаго изъ этихъ трехъ силуэтовъ вошли всѣ 7 танграмныхъ фигуръ.

Можете ли вы указать, какъ эти фигуры сложены?

Задача № 92.

„Оркестръ“.

Въ нашемъ оркестрѣ изъ 7 танграмовъ сложены и барабанщикъ (направо), и пюпитръ возлѣ него, и

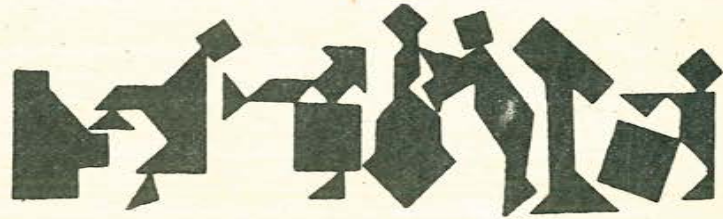


Рис. 90.

контрабасистъ, и его контрбасъ, и толстый трубачъ, и пианистъ; сидящій за роялемъ, и, наконецъ, самый рояль.



Рис. 91.

Какъ же составлены эти силуэты?

Задача № 93.

Восемь силуэтовъ.

Сложите рядъ танграмныхъ фигуръ на таблицѣ 91; онѣ изображаютъ силуэты: пѣтуха, пастора, нищаго, дѣвушки, коровы, кошки, собаки и мыши.

Задача № 94.

Еще шесть силуэтовъ.

Попробуйте сложить изъ танграмовъ нарисованные здѣсь 6 геометрическихъ силуэтовъ: барышни, сидящей на травѣ; дамы, смотрящейся въ зеркало; головы въ шляпѣ, Наполеона и два силуэта краснокожихъ индѣйцевъ.

Задача № 95.

Гдѣ ошибка?

На таблицѣ 93-й (см. слѣд. страницу) собраны такіе танграмные силуэты:

бѣгущій мужчина, бѣгущая женщина, галстукъ, мостикъ, рыба, лебедь, человѣкъ съ чашей, молотокъ, наковальня; человѣкъ, заложившій руки въ карманы; лошадь, револьверъ, рубашка, шапка, курица, гусь, поросенокъ, кресло, курительная трубка, кружка, могильный памятникъ.

Одна изъ этихъ фигуръ изображена здѣсь неправильно: въ такомъ видѣ, какъ она нарисована, ее невозможно сложить изъ танграмовъ.

Укажите же эту единственную фигуру на нашей таблицѣ, которая не можетъ быть построена изъ танграмовъ.

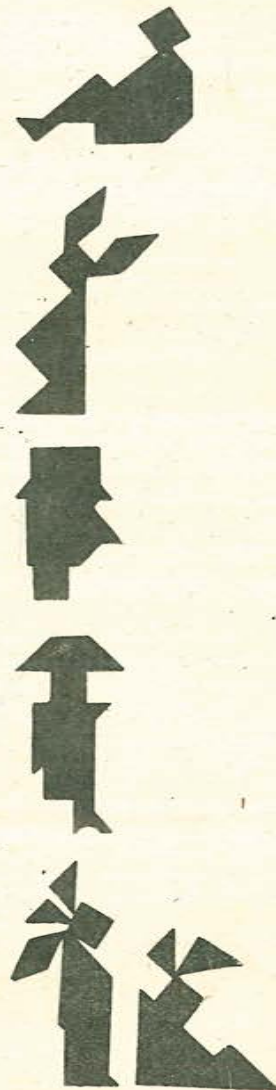


Рис. 92.

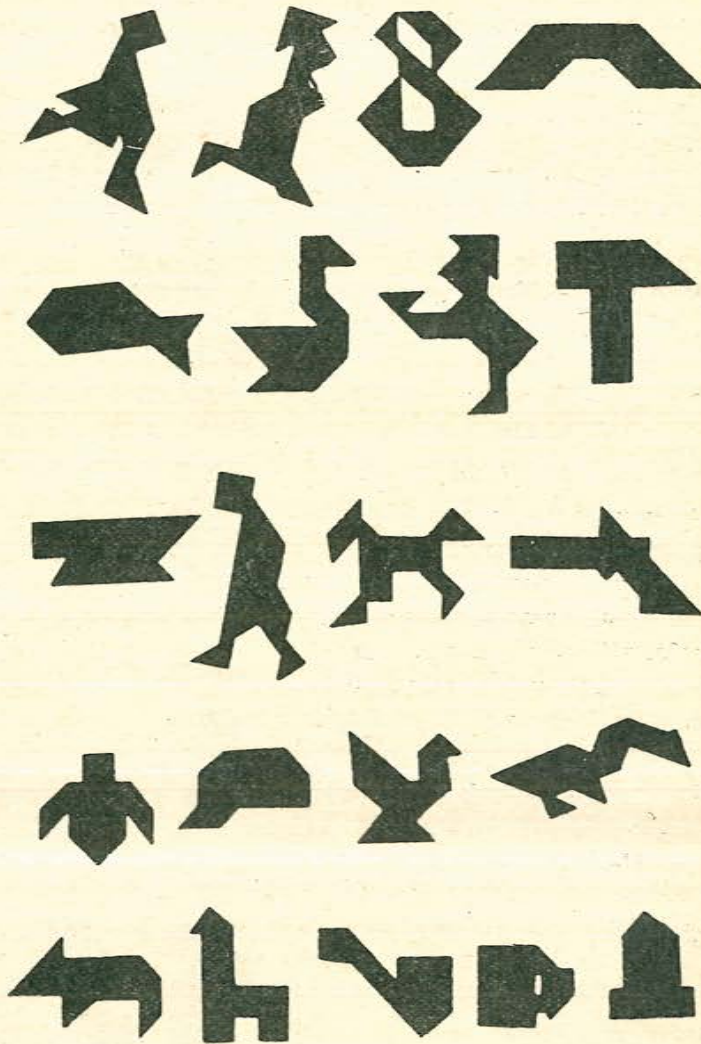


Рис. 93.

Задача № 96.

Откуда взялась нога?

Вот два силуэта, сложенные из танграмов. Вы видите, что у одного силуэта есть нога, у другого нѣтъ.

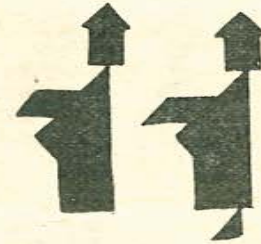


Рис. 94.

Между тѣмъ, обѣ фигуры построены изъ однихъ тѣхъ же семи танграмовъ!

Откуда же взялась нога у правой фигуры?

Задача № 97.

24 силуэта.

Собранныя на таблицѣ 95-й силуэты (см. слѣд. страницу) изображаютъ:

даму у зеркала, домъ, мужскую фигуру, голову янки, горящую свѣчу, пожилую даму, молодую художавую даму, кошку, журавля, автомобиль, зайца, страуса, кенгуру, сидячую фигуру, всадника на лошади, даму съ сумочкой, молящагося мужчину, граммофонъ, парусную яхту, голландскую дѣвушку, паровозъ съ тендеромъ, монаха на молитвѣ и кланяющагося мужчину.

Какъ составлены всѣ эти фигуры?



Рис. 95.

Задача № 98.

Самая крупная фигура.

Если вамъ удалось составить всё или нѣкоторыя изображенные выше силуэты, отвѣтите на вопросы:

Какая изъ всѣхъ составленныхъ вами фигуръ имѣетъ самую большую площадь? Какая изъ нихъ имѣетъ наименьшую площадь?

Задача № 99.

Размѣры танграмовъ.

Всмотритесь внимательно въ тѣ 7 танграмныхъ фигуръ, которыя помогли вамъ составить такъ много разнообразныхъ силуэтовъ, и попробуйте отвѣтить на вопросъ:

Во сколько разъ площадь каждой танграмной фигурки меньше площади того квадрата, изъ котораго онѣ были вырѣзаны?

Задача № 100.

На двѣ части.

Сложите изъ танграмовъ квадратъ и затѣмъ раздѣлите его на двѣ такія части, чтобы одна была въ 7 разъ больше другой по площади.



Рѣшенія задачъ №№ 91—100.

Рѣшеніе задачи № 91.—Игра на биллиардѣ:



Рис. 96.

Рѣшеніе задачи № 92.—Оркестръ:

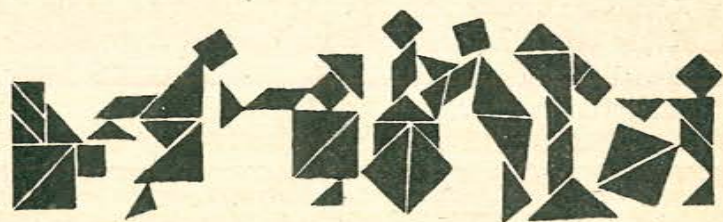


Рис. 97.

Рѣшеніе задачи № 93.—Восемь силуэтовъ:

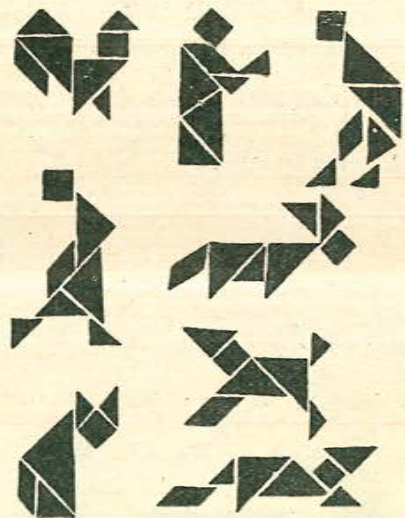


Рис. 98.

Рѣшеніе задачи № 94.—Еще шесть силуэтовъ.

Способъ сложенія силуэтовъ показанъ на приложенныхъ чертежахъ (рис. 99).

Рѣшеніе задачи № 95.—Гдѣ ошибка?

Всѣ фигуры, изображенныя на таблицѣ 93-й, можно сложить изъ танграмовъ (см. таблицу стр. 140-й), — за исключеніемъ

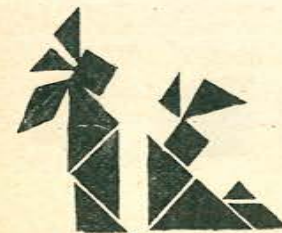


Рис. 99.

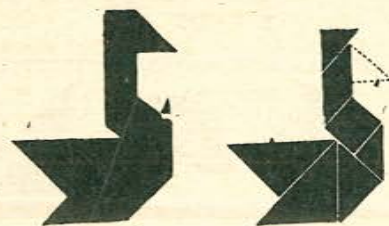


Рис. 100.

одной—лебедя. Здѣсь, на рис. 100, показано, какія очертанія имѣетъ фигура лебедя, если ее правильно составить изъ танграмовъ.

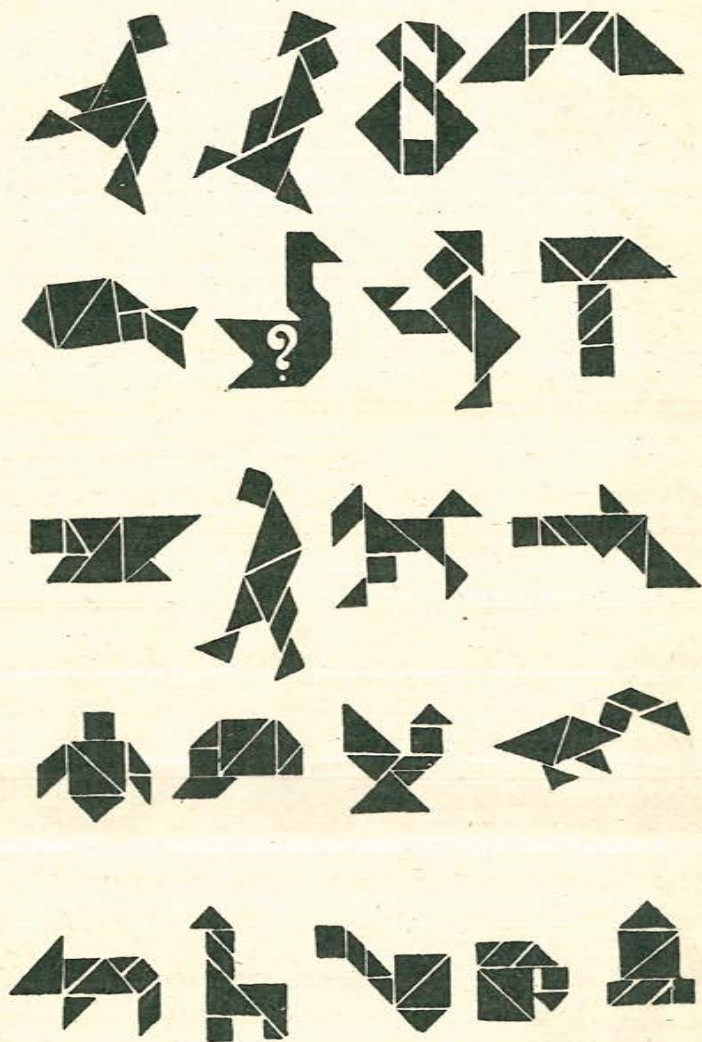


Рис. 101.

Рѣшеніе задачи № 96.—Откуда взялась нога?

На прилагаемомъ чертежѣ наглядно показано, какъ составлены обѣ фигуры:

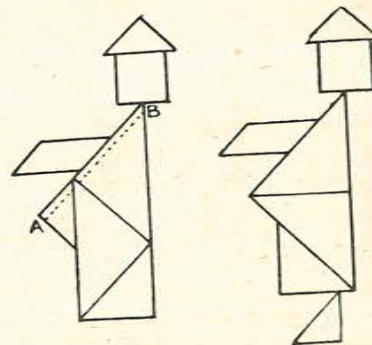


Рис. 102.

Первая, безногая фигура чуть-чуть толще второй, — именно на узкую полоску, отрѣзаемую линіей *AB*. Зато вторая фигура имѣетъ ногу, и площадь этой «ноги» въ точности равна упомянутой избыточной полоскѣ.

Рѣшеніе задачи № 97.—24 силуэта

показано на фигурахъ таблицы 103-й, помѣщенной на слѣдующей страницѣ.

Рѣшеніе задачи № 98.—Самая крупная фигура.

Всѣ силуэты имѣютъ одинаковую площадь, такъ какъ составлены изъ однѣхъ и тѣхъ же частей. Какъ бы ни различались между собою силуэты, всѣ они представляютъ собою видоизмѣненія первоначальнаго квадрата n , конечно, равны ему по площади.

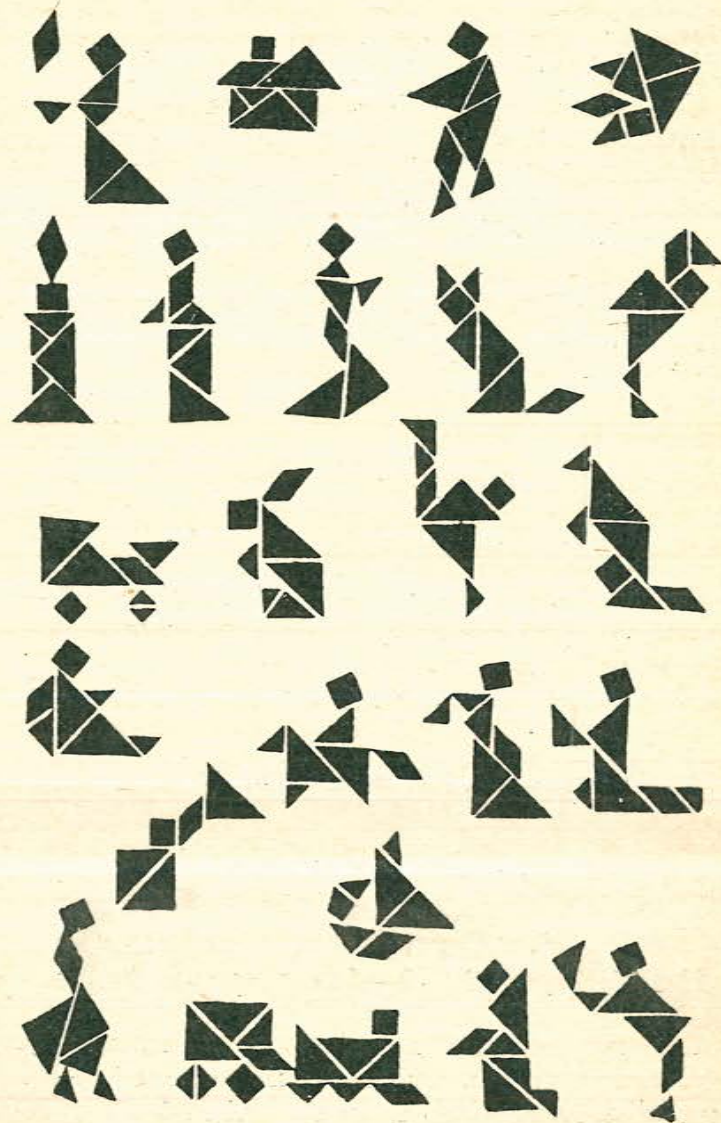


Рис. 103.

Рѣшеніе задачи № 99.—Размѣръ танграмовъ.

Каждый изъ большихъ треугольниковъ составляетъ по площади $\frac{1}{4}$ квадрата; средній треугольникъ вдвое меньше и, слѣдовательно, составляетъ $\frac{1}{8}$ долю квадрата. Каждый изъ маленькихъ треугольниковъ вдвое меньше среднего и, значитъ, площадь каждаго $= \frac{1}{16}$ долѣ площади квадрата.

Параллелограммъ и квадратикъ можно составить изъ двухъ маленькихъ треугольниковъ; слѣдовательно, каждая изъ этихъ фигуръ $= \frac{1}{8}$ площади первоначального квадрата.

Рѣшеніе задачи № 100.—На двѣ части.

Составивъ квадратъ изъ 7 танграмовъ, отодвиньте средній треугольникъ: этимъ вы раздѣлите первоначальный квадратъ на двѣ части, изъ которыхъ меньшая составляетъ $\frac{1}{8}$ всего квадрата, а бѣльшая— $\frac{7}{8}$. Слѣдовательно, одна часть въ 7 разъ больше другой по площади.





ЗАДАЧА № 101.

Даръ императора.

Древне-римское сказаніе.

(Вольный переводъ съ латинской рукописи).

Римскій полководецъ Теренцій отличился во время похода и съ триумфомъ вернулся въ Римъ. Онъ немедленно попросилъ допустить его на приемъ къ императору. Императоръ ласково принялъ его, сердечно поблагодарилъ за услуги Имперіи, прибавивъ, что желалъ бы наградить славнаго воина и дать ему высокое положеніе въ сенатѣ.

Но Теренцій отвѣтилъ:

— Господинъ мой! Я одержалъ много побѣдъ, чтобы доставить моему императору могущество; и если бы у меня была не одна, а много жизней, я принесъ бы ихъ всѣ въ жертву твоему величію. Но я усталъ воевать. Кровь бѣжитъ уже не такимъ быстрымъ потокомъ въ моихъ жилахъ, какъ прежде. Я хотѣлъ бы отдохнуть въ домѣ моихъ предковъ и насладиться домашними радостями...

Императоръ спросилъ:

— Чего бы желалъ ты, Теренцій?

— Прошу снисхожденія, господинъ мой! За много лѣтъ, день изо дня покрывая мечъ свой кровью, я не успѣлъ приобрести туго набитаго кошелька. Повелитель, я бѣденъ.

Императоръ воскликнулъ:

— Продолжай, Теренцій. Почему же ты умоляешь?

— Я выскажусь, господинъ мой. Если ты хочешь вознаградить твоего скромнаго слугу, пусть награда твоя поможетъ ему дожить жизнь въ мирѣ подлѣ домашняго очага. Я не ищу высокаго положенія во всемогущемъ сенатѣ; я хотѣлъ бы удалиться отъ жизни общественной, но мнѣ нужно ѣсть. Господинъ мой, дай мнѣ такія деньги, которыя обезпечили бы меня на всю жизнь!

Исторія говоритъ, что императоръ не былъ щедръ къ своимъ подданнымъ. Онъ любилъ деньги и скуповато тратилъ ихъ на нужды своего народа.

— А какую сумму, Теренцій, считаешь ты необходимой для себя?

— Большую тысячу (милліонъ) динаріевъ.

Императоръ задумался. Полководецъ стоялъ, опустивъ голову, и ждалъ. Наконецъ, императоръ заговорилъ:

— Доблестный Теренцій, ты великій воинъ, и славные подвиги твои всѣми оцѣнены по достоинству. Ты оказалъ Имперіи громадныя услуги. Я дамъ тебѣ награду. Ты получишь богатство. Приходи завтра въ полдень и выслушай мое рѣшеніе.

Полководецъ поклонился и ушелъ.

Наступилъ слѣдующій день. Теренцій явился во дворецъ и предсталъ предъ императоромъ.

— Привѣтъ тебѣ, славный Теренцій! — сказалъ властитель.

Воинъ смиренно наклонилъ голову.

— Я пришелъ, господинъ мой, чтобы узнать твое рѣшеніе. Ты обѣщалъ вознаградить меня.

Императоръ отвѣтилъ:

— Я не хочу, чтобы благородный воинъ получилъ жалкую награду за свои заслуги. Выслушай же меня. Въ казначействѣ лежитъ 5.000.000 мѣдныхъ брассовъ. Теперь внимай моимъ словамъ. Ты войдешь въ казначейство, возьмешь одну монету въ руки, вернешься сюда и положишь ее къ моимъ ногамъ. Затѣмъ снова пойдешь въ казначейство, возьмешь монету, равную двумъ брассамъ, и положишь ее рядомъ съ первой. Въ третій разъ принесешь монету, стоящую четыре брасса; въ четвертый разъ — стоящую восемь, въ пятый — стоящую шестнадцать, и такъ далѣе, все удваивая стоимость монетъ. Ты будешь входить въ казначейство разъ въ день, и я прикажу ежедневно изготовлять для тебя монеты надлежащей величины. Такъ будешь продолжать выносить деньги, пока у тебя хватить силъ поднимать монеты. Никто не долженъ помогать тебѣ; ты долженъ пользоваться лишь своими собственными силами. И когда замѣтишь, что ты уже не въ силахъ поднять монету — остановись; нашъ уговоръ кончится, но всѣ монеты, которыя удалось тебѣ вынести изъ казначейства, навсегда останутся въ твоихъ рукахъ и будутъ твоей наградой.

Какъ жаждущій въ пустынѣ впитываетъ влагу, впитывалъ полководецъ каждое слово императора. Ему казалось, что онъ безъ труда вынесетъ огромное множество монетъ.

Нѣсколько мгновений онъ размышлялъ; потомъ улыбнулся и отвѣтилъ:

— Я вполне доволенъ. Ты поистинѣ щедръ, императоръ!

Здѣсь мы прервемъ пока исторію Теренція и спросимъ читателя: дѣйствительно ли императоръ былъ такъ щедръ, какъ думалъ полководецъ?

Рѣшеніе задачи № 101. Даръ императора.

Начались странствія Теренція въ казначейство.

Оно помѣщалось шагахъ въ пятидесяти отъ приемной залы императора, и на первые свои переходы Теренцію пришлось затратить весьма немного усилий.

Въ первый, второй, третій, четвертый, пятый, шестой и седьмой день онъ пришелъ съ монетами, замѣнявшими одинъ, два, четыре, восемь, шестнадцать, тридцать два и шестьдесятъ четыре брасса. Изъ нихъ первая вѣсила менѣе двухъ золотниковъ и имѣла въ поперечникѣ $1\frac{1}{8}$ дюйма. Послѣ седьмого перехода монета достигла уже четырехъ съ половиною дюймовъ въ поперечникѣ, а вѣсъ ея возросъ до $1\frac{1}{2}$ фунта.

Ни малѣйшаго признака усталости не замѣчалось въ лицѣ полководца, который былъ очень доволенъ великодушнымъ рѣшеніемъ императора.



Рис. 104. Первый день.

На девятый день онъ принесъ монету, равную 256 brassамъ; она достигала въ поперечникѣ почти 8 дюймовъ и вѣсила около 5 фунтовъ (4,9 ф.).



Рис. 105. Седьмая монета (1¹/₂ ф.).

На слѣдующее утро онъ снова пошелъ къ сундукамъ казначейства.

Пятнадцатая ноша показалась уже весьма тяжелой. Теренцій медленно плелся къ императору: онъ неся

На одиннадцатый день Теренцій вынесъ монету шириною въ 11 дюймовъ, вѣсившую около 20 фунтовъ. До сихъ поръ императоръ смотрѣлъ только привѣтливо, теперь же на его лицѣ отразилось удовольствие: бѣдный воитель совершилъ уже одиннадцать переходовъ, но приобрѣлъ немногимъ больше тысячи мѣдныхъ brassовъ.

Тринадцатый день доставилъ Теренцію монету, равную 4.096 brassамъ; она имѣла въ ширину 18 дюймовъ и вѣсила около 2 пудовъ.

— Славный Теренцій, ты навѣрное утомился? — съ тревогой замѣтилъ ему императоръ.

— Нѣтъ, повелитель, — мрачно отвѣтилъ полководецъ, отирая потъ со лба.



Рис. 106. Девятая монета (вѣсъ—4,9 фунта).



Рис. 107. Одиннадцатая монета (вѣсъ—19,6 фунта).



Рис. 108. Тринадцатая монета.

Когда Теренцій явился въ слѣдующій разъ, громкій смѣхъ наполнилъ залу. Полководецъ не могъ уже нести своей пощи. Огромная монета, соотвѣтствовавшая на этотъ разъ 65.536 брасамъ, имѣла 45 дюймовъ въ діаметръ и вѣсила 31 пудъ. Теренцій съ трудомъ вкатилъ ее въ пріемный залъ дворца.

Восемнадцатый день оказался послѣднимъ: на

монету стоимостью въ 16.384 браса, вѣсившую $7\frac{3}{4}$ пуда (314 фунтовъ). Поперечникъ этой монеты достигалъ цѣлаго аршина.

На шестнадцатый день полководецъ шатался подъ ношей, лежавшей у него на спинѣ. Это была монета, которая стоила 32.768 брасовъ и вѣсила $15\frac{1}{2}$ пудовъ.

Теренцій казался истощеннымъ.

Императоръ улыбался...



Рис. 109. Пятнадцатая монета.

этотъ разъ храбрый воинъ долженъ былъ превратить свое копье въ рычагъ, чтобы катить исполинскую монету,

Рис. 110. Шестнадцатая монета (вѣсъ— $15\frac{1}{2}$ пудовъ).

имѣвшую $3\frac{1}{2}$ аршина въ поперечникѣ и вѣсившую 62 пуда. Она представляла собой сумму въ 131.072 браса,—состояніе довольно значительное.

Теперь Теренцій былъ совершенно измученъ. Онъ едва докатилъ исполинскую монету къ ногамъ императора, и тутъ тяжелая масса съ грохотомъ упала на полъ.



Рис. 111. Семнадцатая монета. (31 пудъ).

— Не могу больше! Довольно... — прошепталъ Теренцій.

Императоръ сидѣлъ на своемъ парадномъ тронѣ, едва подавляя смѣхъ удовольствія при мысли объ успѣхѣ

своего плана. Онъ приказалъ казначею исчислить стоимость всего количества монетъ, которыя покрытый потомъ полководецъ принесъ изъ сундуковъ казначейства.

Казначей исполнилъ порученіе и сказалъ:

— Побѣдоносный воитель Теренцій получилъ въ награду отъ щедраго государя 262.143 брасса.

Итакъ, скупой императоръ далъ полководцу менѣе двадцатой доли той суммы, которую тотъ просилъ.

К О Н Е Ц Ъ .

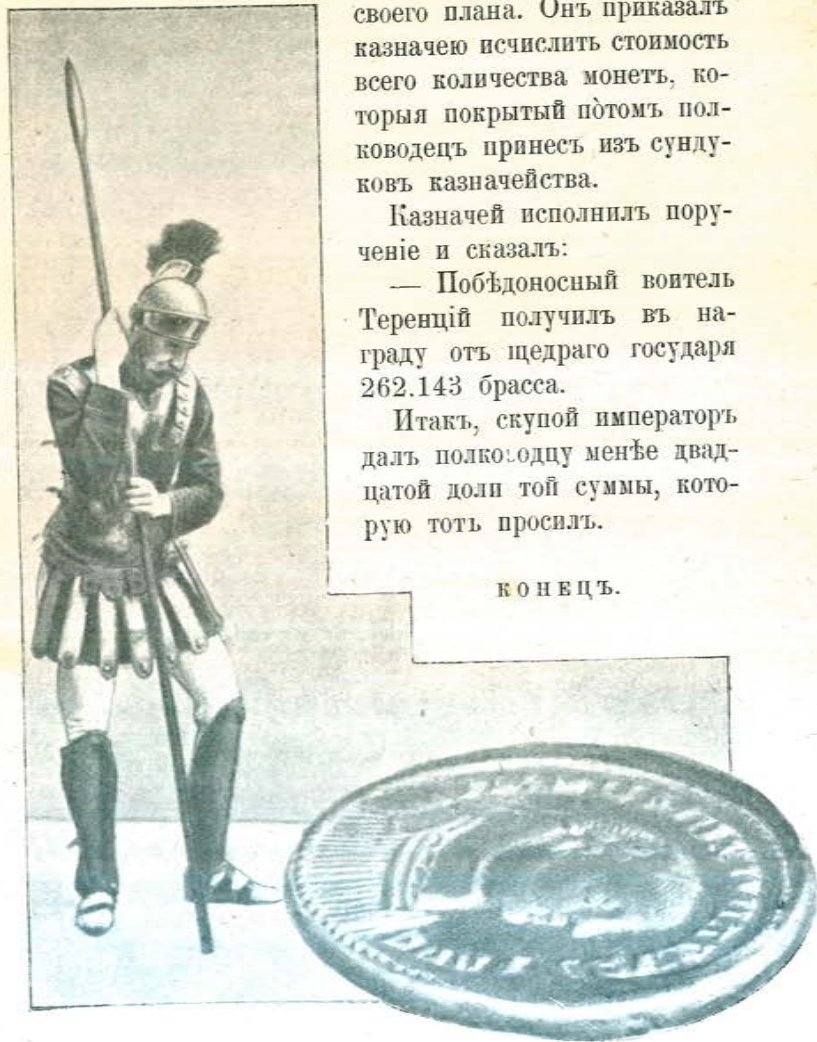


Рис. 112. Восемнадцатая монета.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

I. Головоломныя перемѣщенія и занимательныя разстановки.

	СТРАНИЦЫ ЗА-РЪ- ДАЧИ ШЕНІЯ	
1. Въ траншеѣ	1	10
2. Чайный сервизъ	2	—
3. Автомобильный гаражъ	3	—
4. Три дороги	4	11
5. Мухи на занавѣскѣ	5	12
6. Дачники и коровы	6	—
7. Десять теремовъ	—	13
8. Деревья въ саду	8	14
9. Бѣлая мышь	9	—
10. Изъ 18 спичекъ	—	—

II. Десять легкихъ задачъ.

11. Бочки	16	20
12. До половины	—	—
13. Невозможное равенство	17	21
14. Число волосъ	—	—
15. Цѣна переплета	—	22
16. Цѣна книги	18	—
17. Головы и ноги	—	—
18. На счетахъ	—	23
19. Рѣдкая монета	19	—
20. Спаржа	—	24

III. Десять задач потрудитѣ.

	СТРАНИЦЫ ЗА- РЕ- ДАЧИ ШЕНН	
21. Сколько прямоугольников?	25	30
22. Реомюръ и Цельсий	—	—
23. Столяръ и плотники	—	31
24. Девять цифръ	27	—
25. Книжный червь	—	32
26. Ошибка наборщика	28	—
27. Стрѣльба на пароходѣ	—	—
28. Подъ водою	29	33
29. Какъ это сдѣлано?	—	34
30. Скорость поѣзда	—	—

IV. Обманы зрѣнія.

31. Загадочный рисунокъ	35	41
32. Три монеты	36	—
33. Четыре фигуры	—	43
34. Кто длиннѣе?	37	—
35. Окружность копѣйки	—	—
36. Кривыя ноги	38	44
37. Неожиданность	—	—
38. Воздушный шаръ	39	—
39. Какія линіи?	40	—
40. Дорожки сада	—	—

V. Десять затруднительныхъ положеній.

41. Жестокій законъ	45	56
42. Милостивый законъ	46	—
43. Учитель и ученикъ	47	57
44. Разорительный обѣдъ	49	—
45. Таинственное посланіе	50	—
46. Слишкомъ много предковъ	52	60
47. Въ ожиданіи ковки	53	—
48. Куда дѣвался генераль?	54	61
49. Везъ пути	55	—
50. На невѣрныхъ вѣсахъ	—	—

VI. Искусное разрѣзываніе и сшиваніе.

	СТРАНИЦЫ ЗА- РЕ- ДАЧИ ШЕНН	
51. Флагъ морскихъ разбойниковъ	62	72
52. Красный крестъ	54	73
53. Изъ доскутвовъ	65	—
54. Два креста изъ одного	—	74
55. Британскій левъ	67	—
56. Дѣленіе запятой	—	75
57. Развернутый кубъ	68	76
58. Составить квадратъ	69	—
59. Четыре колодца	70	77
60. Куда дѣвался квадратикъ?	—	78

VII. Десять замысловатыхъ задачъ.

61. Дешевая поѣздка	79	86
62. Баба и паровозъ	80	87
63. Путешествіе шмели	81	88
64. Ящикъ	82	90
65. Двѣ цѣпи	—	—
66. Мѣшки съ мукой	83	91
67. Три дочери и два сына	—	93
68. Двѣ свѣчи	84	94
69. Девятьсотъ поклоновъ	85	—
70. Наслѣдство раджи	—	95

VIII. Десять задачъ о землѣ и небѣ.

71. Всюду югъ!	97	106
72. По телефону	98	107
73. Гдѣ начинаются дни недѣли?	—	—
74. Наперегонки съ Землею	101	109
75. Закатъ Солнца	102	110
76. Турецкій флагъ	103	—
77. Задача не-шутка	—	111
78. Закатъ луны	105	112
79. Броненосецъ	—	113
80. Пароходъ и пловецъ на Лунѣ	106	—

IX. Фокусы и игры.

81. Отгадчикъ	115	122
82. Арифметическій фокусъ	116	—

	СТРАНИЦЫ ЗА- РЬ- ДАЧИ ШЕНИИ	
83. Карточный фокусъ	117	123
84. Что получится?	118	124
85. Еще неожиданіе	119	—
86. Игра въ 32	120	125
87. То же, но наоборотъ	—	126
88. Игра въ 27	—	127
89. На пной ладъ	121	128
90. Четыре спички	—	—

Х. Геометрическіе силуэты.

91. «Игра на биллиардѣ»	131	137
92. «Оркестръ»	132	138
93. Восемь силуэтовъ	—	—
94. Еще шесть силуэтовъ	133	139
95. Гдѣ ошибка?	—	—
96. Откуда взялась нога?	135	141
97. Двадцать четыре силуэта	—	—
98. Самая крупная фигура	137	—
99. Размѣръ танграмовъ	—	143
100. На двѣ части	—	—

Задача 101-я.

Даръ императора. Древне-римское сказаніе	144	147
--	-----	-----



Я. И. ПЕРЕЛЬМАНЪ

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

ПАРАДОКСЫ, ГОЛОВОЛОМКИ, ЗАДАЧИ, ОПЫТЫ,
ЗАМЫСЛОВАТЫЕ ВОПРОСЫ И РАЗСКАЗЫ
ИЗЪ ОБЛАСТИ ФИЗИКИ.

Книга первая. Съ 175 рис. Цѣна 2 рубля.

Книга вторая. Съ 120 рис. Цѣна 1 р. 25 к.

ИЗЪ ОТЗЫВОВЪ ПЕЧАТИ:

«ЖУРНАЛЪ МИНИСТ. НАР. ПРОСВ.», 1916, VI: Содержаніе книгъ весьма интересное, удачно подобранное. Авторъ разбираетъ многочисленные интересные вопросы, кажущіеся парадоксы, рассказы Жюль Верна, Уэльса, Курта Лассвица и др., нерѣдко указывая на научныя ошибки этихъ авторовъ.

О. Хволсонъ.

«РУССКАЯ ШКОЛА», 1916. № 2—3: Книга Перельмана среди другихъ популярныхъ книгъ по физикѣ выдѣляется новизною темы, содержательностью, ясностью и перспективностью изложенія, хорошимъ стилемъ и виѣшнимъ изяществомъ. Второй томъ «Занимательной физики» представляетъ собой цѣнный вкладъ въ русскую научно-популярную литературу по физикѣ, и я отмѣчаю это тѣмъ болѣе охотно, что мнѣ за время моей рецензентской дѣятельности рѣдко выпадало на долю удовольствіе прочесть такую, на самомъ дѣлѣ, занимательную и увлекательную книгу.

Н. Томилинъ.