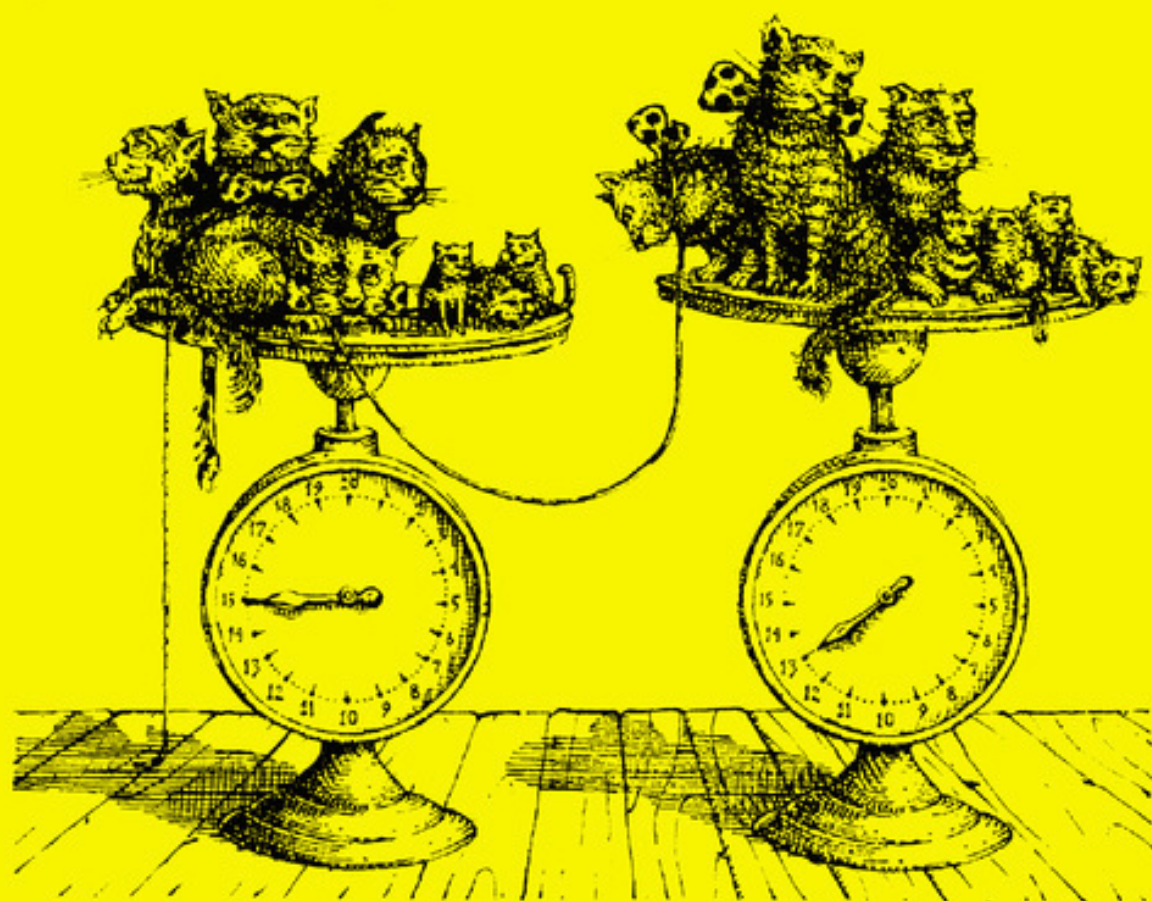


Я.И. ПЕРЕЛЬМАН

101

ГОЛОВОЛОМКА

**Веселые задачи.
Простые, но каверзные.**



Яков Перельман

101 головоломка

«Издательство АСТ»

1924

Перельман Я. И.

101 головоломка / Я. И. Перельман — «Издательство АСТ»,
1924

Сотня увлекательных головоломок для юных математиков. Это непростые, но интересные задачи научат логически рассуждать и нестандартно мыслить.

Содержание

Предисловие автора	5
Головоломные размещения и занимательные перестановки	7
1. Белки и кролики	8
2. Чайный сервиз	9
3. Автомобильный гараж	10
4. Три дороги	12
5. Муха на занавеске	14
6. Дачники и коровы	15
7. Десять домов	16
8. Деревья в саду	17
9. Белая мышь	18
10. Из 18 спичек	19
Решения задач 1-10	20
Десять легких задач	29
11. Бочки	29
Конец ознакомительного фрагмента.	30

Яков Исидорович Перельман

101 головоломка

Предисловие автора



Цель этой книжечки – дать материал для приятной умственной гимнастики, для тренировки сообразительности и находчивости. Предназначенная пополнить досуг юных математиков, книжка содержит, однако, не только математические головоломки: наряду с задачами арифметическими и геометрическими, в сборнике представлены головоломки из области физики, мироведения и логики. Есть здесь и задачи, не примыкающие ни к какому учебному предмету, но все же полезные как упражнения, подготавливающие ум к более серьезной работе. Так, задачи на перестановки и размещения приучают к систематическим поискам решения, зрительные обманы способствуют развитию наблюдательности, развлечения с разрезыванием фигур и составлением силуэтов развивают геометрическое воображение.

На русском языке уже имеются сборники подобного типа. Появление еще одного было бы излишним, если бы составитель не стремился освежить традиционный материал несколькими десятками частью новых, придуманных им самим, частью малоизвестных задач, почерпнутых из иностранных источников. Задачи предполагают у читателя лишь элементарные познания и предназначены преимущественно тем, кому еще предстоит изучать математику.

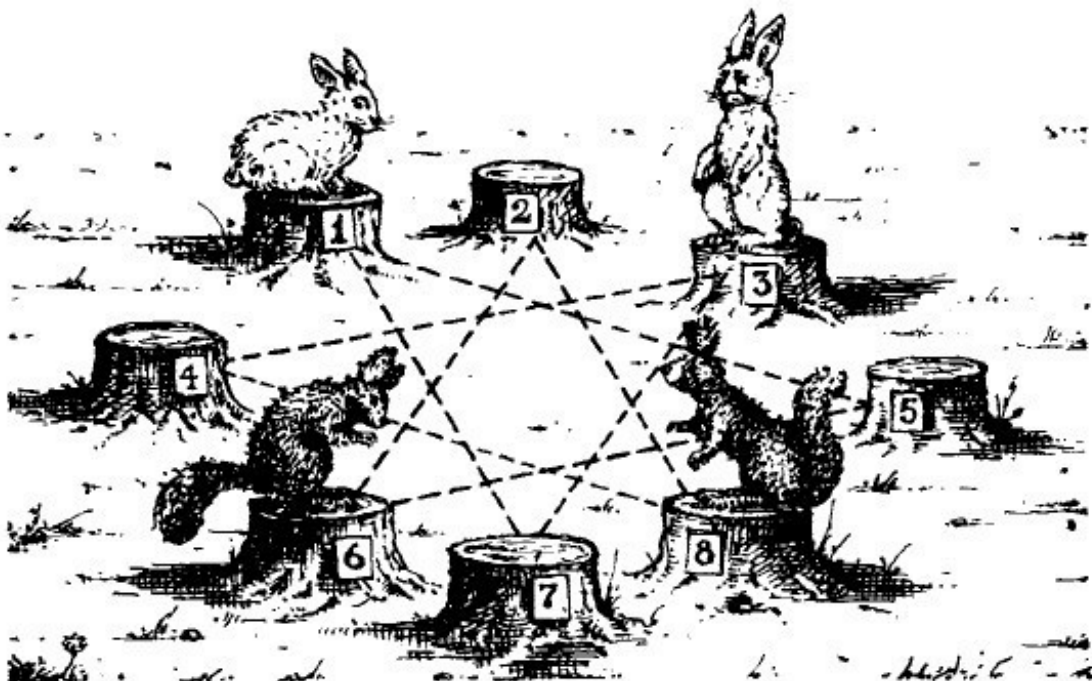
Второе издание этой книги, вышедшее в 1919–1920 гг. в весьма большом числе экземпляров, было перепечатано с первого без существенных изменений.

Для третьего издания текст заново отредактирован и некоторые задачи по различным соображениям заменены другими.

Октябрь, 1924

Яков Перельман

Головоломные размещения и занимательные перестановки



1. Белки и кролики

Перед вами восемь перенумерованных пней (рис. 1). На пнях 1 и 3 сидят кролики, на пнях 6 и 8 – белки. И белки, и кролики почему-то недовольны своими местами и хотят обменяться пнями: белки желают сидеть на местах кроликов, а кролики – на местах белок. Попасты на новое место они могут, прыгая с пня на пень по следующим правилам:

1) прыгать с пня на пень можно только по тем линиям, которые показаны на рисунке; каждый зверек может делать несколько прыжков кряду;

2) два зверька на одном пне поместиться не могут, поэтому прыгать можно только на свободный пень. Имейте также в виду, что зверьки желают обменяться местами за наименьшее число прыжков. Впрочем, меньше чем 16 прыжками им не обойтись.

Как же они это сделают?

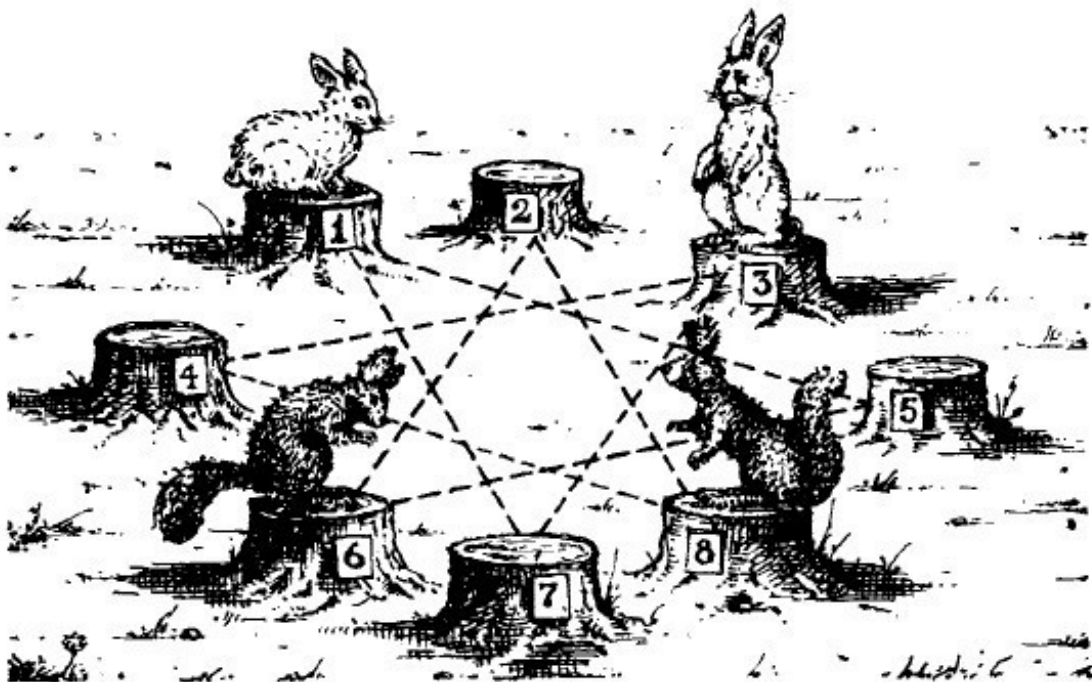


Рис. 1. На полянке.

2. Чайный сервиз

Мне пришлось как-то целый вечер ждать поезд на маленькой станции. Не было ни книг, ни газет, ни собеседников, и я не знал, чем наполнить часы ожидания. К счастью, я вспомнил об одной занимательной задаче, которая незадолго до того попала мне в иностранном журнале. Задача состояла в следующем.

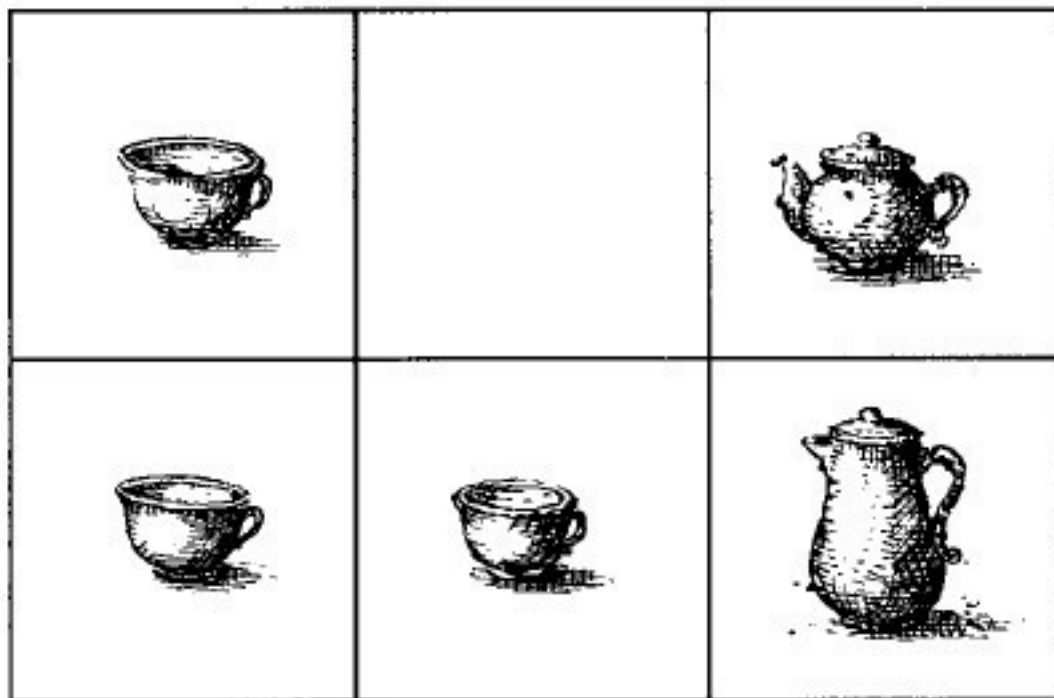


Рис. 2. Стол, накрытый к чаю.

Стол разграфлен на 6 квадратов, в каждом из которых, кроме одного, помещается какой-нибудь предмет. Я воспользовался чайной посудой и разместил по квадратам чашки, чайник и молочник, как показано на рис. 2.

Суть задачи в том, чтобы поменять местами чайник и молочник, передвигая предметы из одного квадрата в другой по определенным правилам, а именно:

- 1) предмет перемещать только в тот квадрат, который окажется свободным;
- 2) нельзя передвигать предметы по диагонали квадрата;
- 3) нельзя переносить один предмет поверх другого;
- 4) нельзя также помещать в квадрат более одного предмета, даже временно.

Эта задача имеет много решений, но интересно найти самое короткое, т. е. обменять местами чайник и молочник за наименьшее число ходов.

В поисках решения незаметно прошел вечер; я покидал станцию, так и не найдя кратчайшего решения.

Может быть, читатели найдут его? На всякий случай предупреждаю, что искомое наименьшее число ходов все же больше дюжины, хотя и меньше полутора дюжин.

3. Автомобильный гараж

На нашем чертеже изображен план автомобильного гаража с помещениями для двенадцати автомобилей. Но помещение так неудобно, так мало, что у заведующего гаражом постоянно возникают затруднения. Вот одно из них. Предположим, что восемь автомобилей стоят так, как показано на рис. 3. Автомобили 1, 2, 3 и 4 необходимо поменять местами с автомобилями 5, 6, 7 и 8.

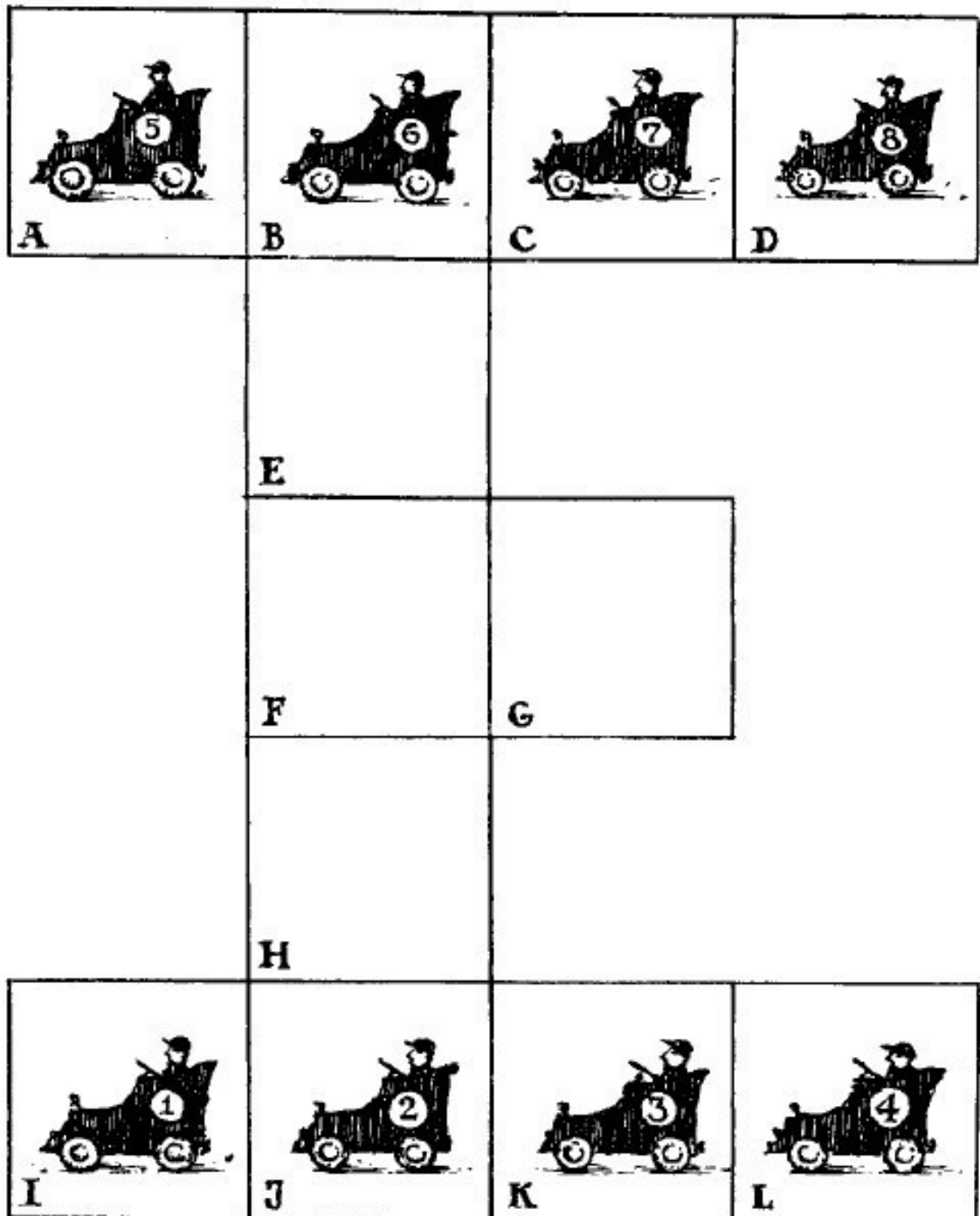


Рис. 3. В гараже.

Как это сделать за наименьшее число переездов?

Надо заметить, что два автомобиля двигаться одновременно не могут и что в каждом отсеке гаража помещается только один автомобиль.

4. Три дороги

Три брата – Петр, Павел и Яков – получили невдалеке от их домов три участка земли, расположенные рядом. Каждый устроил на своем участке огород. Как видно из рис. 4, дома Петра, Павла и Якова и отведенные братьям земельные участки расположены не совсем удобно. Но братья не могли договориться об обмене. А так как кратчайшие пути к огородам пересекались, то между ними вскоре начались столкновения, перешедшие в ссоры. Желая прекратить распри, братья решили отыскать такие пути к своим участкам, чтобы не пересекать друг другу дороги. После долгих поисков они нашли такие три пути и теперь ежедневно ходят на свои огороды, не встречаясь друг с другом.

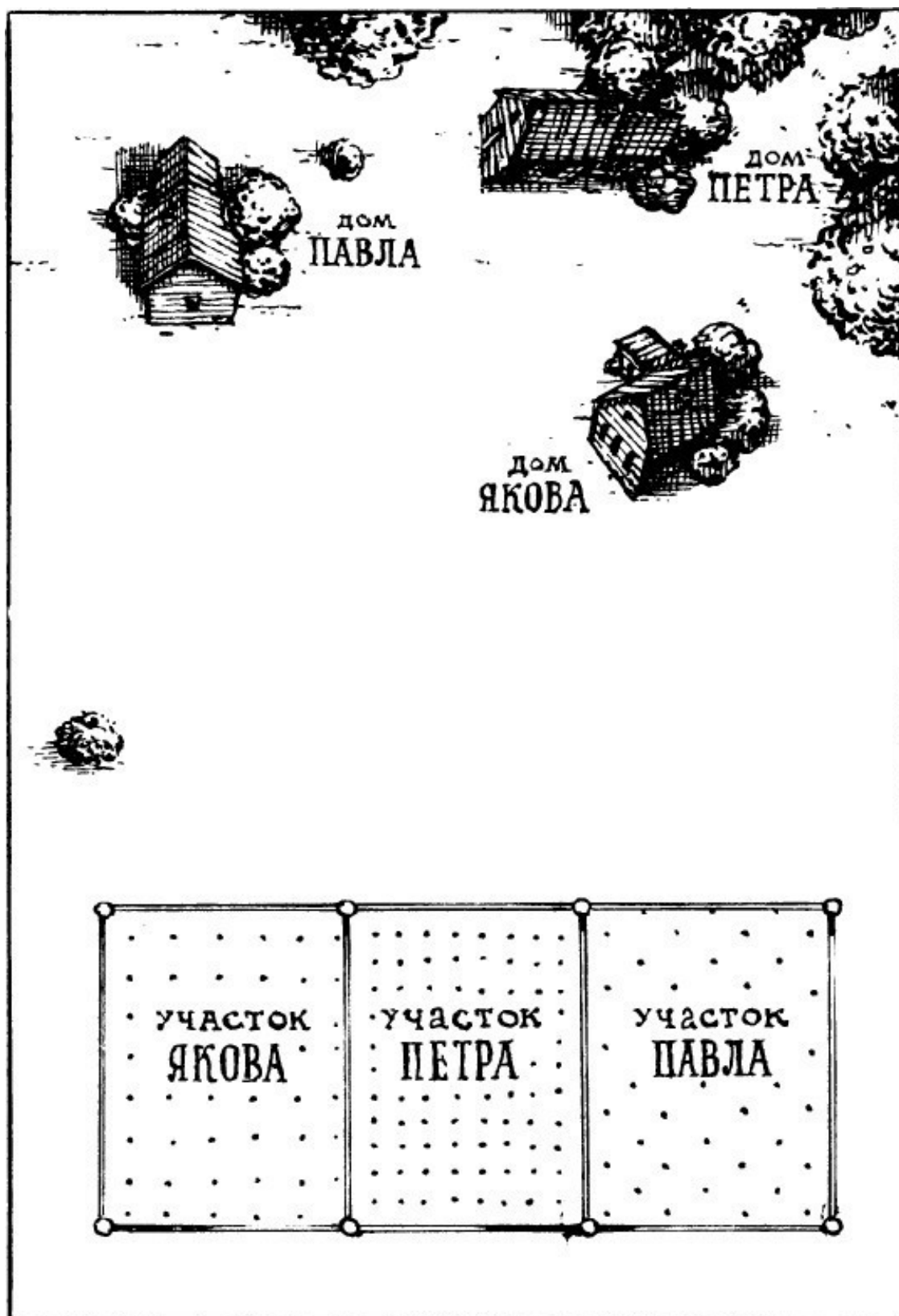


Рис. 4. Три дома – три участка.

Можете ли вы указать эти пути?

5. Муха на занавеске

На оконной занавеске с рисунком в клетку уселись 9 мух. Случайно они расположились так, что никакие две мухи не оказались в одном и том же ряду – ни прямом, ни косом (рис. 5).

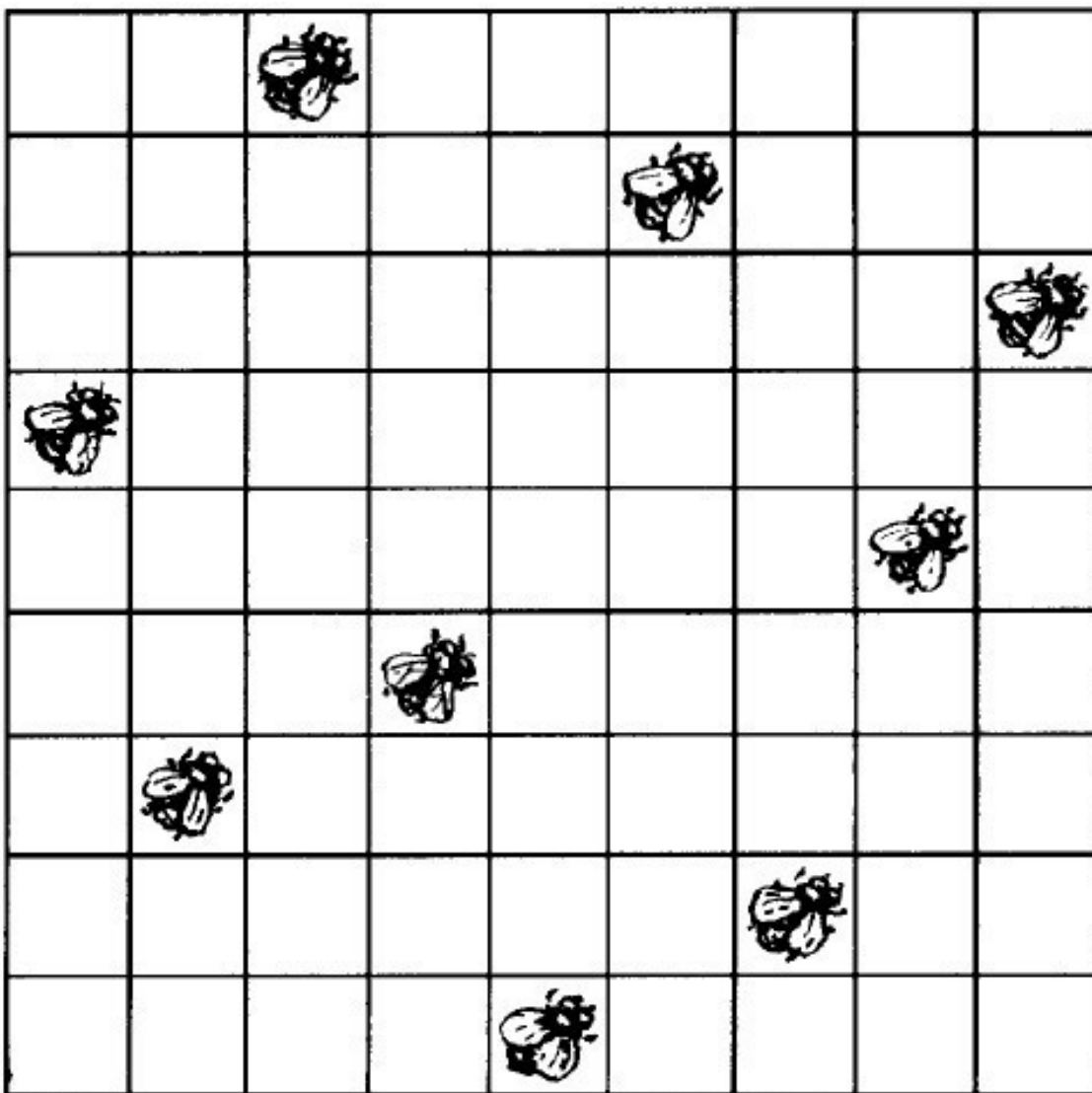


Рис. 5. Мухи на занавеске.

Спустя несколько минут три мухи сменили места и переползли в соседние, незанятые клетки; остальные 6 не двигались. Но забавно: хотя три мухи перешли на другие места, все 9 снова оказались размещенными так, что никакая пара не находилась в одном прямом или косом ряду. Можете ли вы сказать, какие три мухи и куда пересели?

6. Дачники и коровы

Вокруг озера расположены четыре дачи, а почти прямо на берегу – четыре коровника. Владельцы дач хотят соорудить сплошной забор так, чтобы озеро было закрыто от коров, но в то же время доступно для дачников, любящих купаться (рис. 6).

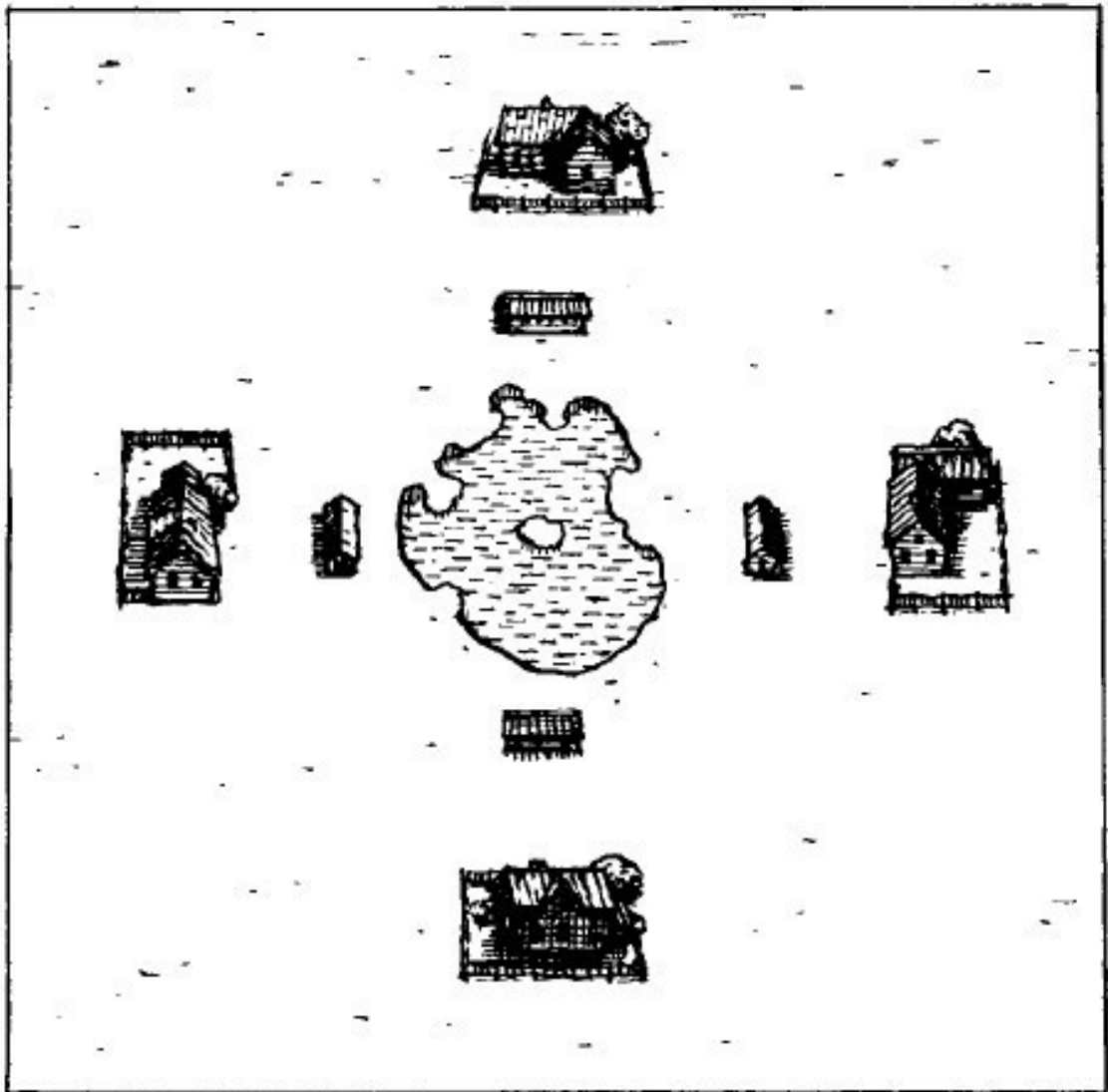


Рис. 6. Дачники и коровы.

Исполнимо ли их желание? Если исполнимо, то как нужно построить забор, чтобы он имел наименьшую длину и, следовательно, обошелся возможно дешевле?

7. Десять домов

Некто желал построить 10 домов, соединенных между собой крепкими стенами. Стены должны тянуться пятью прямыми линиями, с четырьмя домами на каждой. Приглашенный архитектор представил план, который вы видите здесь на рис. 7.

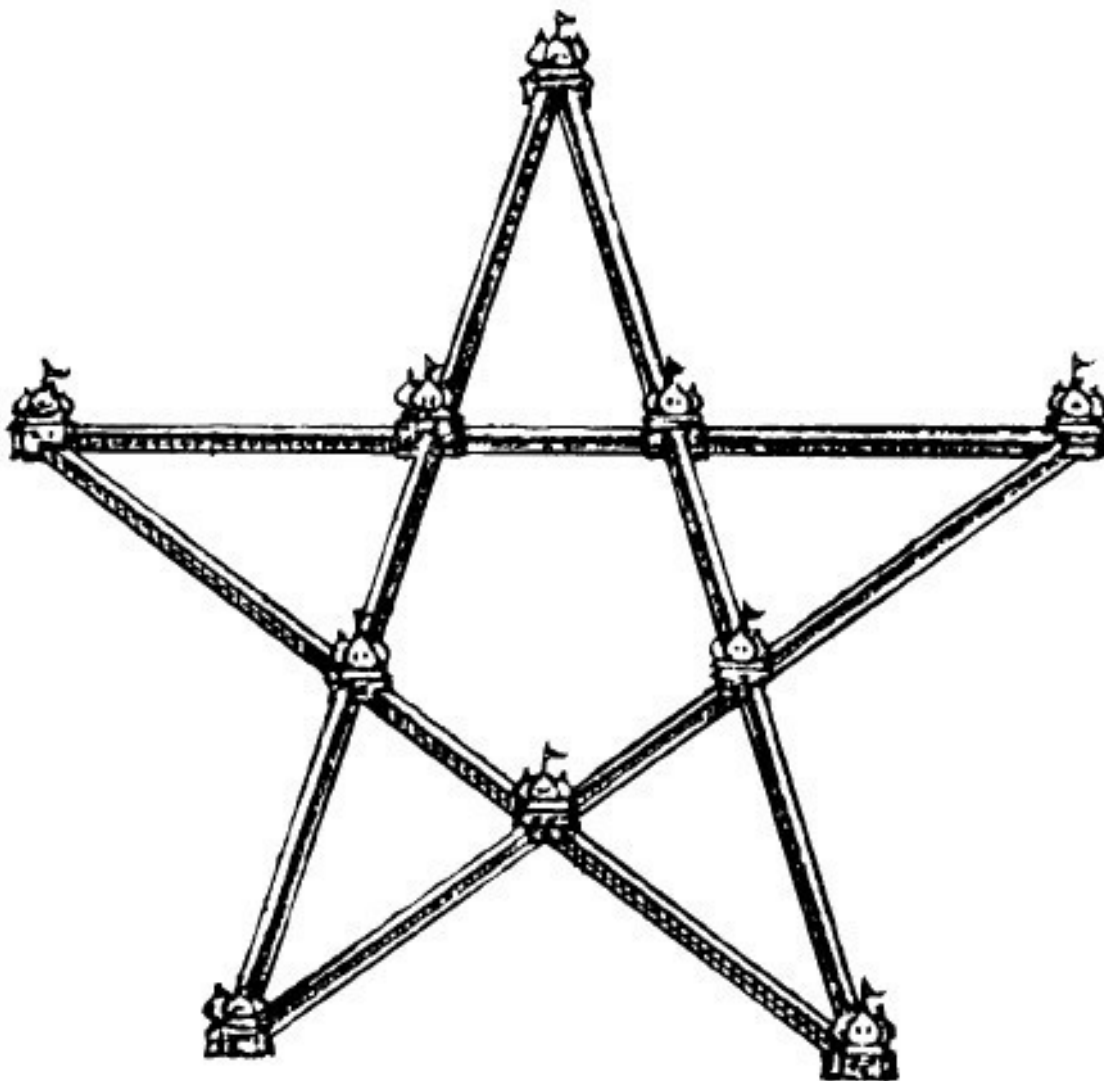


Рис. 7. Дома и стены.

Этим планом заказчик остался недоволен: ведь при таком расположении можно подойти свободно к любому дому, а ему хотелось, чтобы если не все, то хоть один или два дома были защищены стенами от нападения извне. Архитектор вообразил, что нельзя удовлетворить этому условию, раз 10 домов должны быть расположены по 4 на каждой из пяти линий. Но заказчик настаивал на своем. Долго ломал архитектор голову над этой задачей и, наконец, решил ее.

Может быть, и вам посчастливится найти такое расположение 10 домов и 5 соединяющих их прямых стен, чтобы требуемое условие было выполнено.

8. Деревья в саду

В саду росло 49 деревьев, и вы можете видеть на рис. 8, как они были расположены. Садовник нашел, что деревьев слишком много; он желал расчистить сад от лишних деревьев, чтобы удобнее было разбить цветники. Позвав работника, он дал ему такое распоряжение:

– Оставь только 5 рядов деревьев, по 4 в каждом ряду. Остальные сруби и возьми себе на дрова.

Когда рубка кончилась, садовник вышел посмотреть работу. К его огорчению, сад был почти опустошен: вместо 20 деревьев работник оставил только 10, срубив 39 деревьев!

– Почему ты вырубил так много? Ведь тебе сказано было оставить 20 деревьев, – упрекал его садовник.

– Нет, не 20, мне сказано было оставить 5 рядов по 4 дерева в каждом. Я так и сделал – посмотрите.

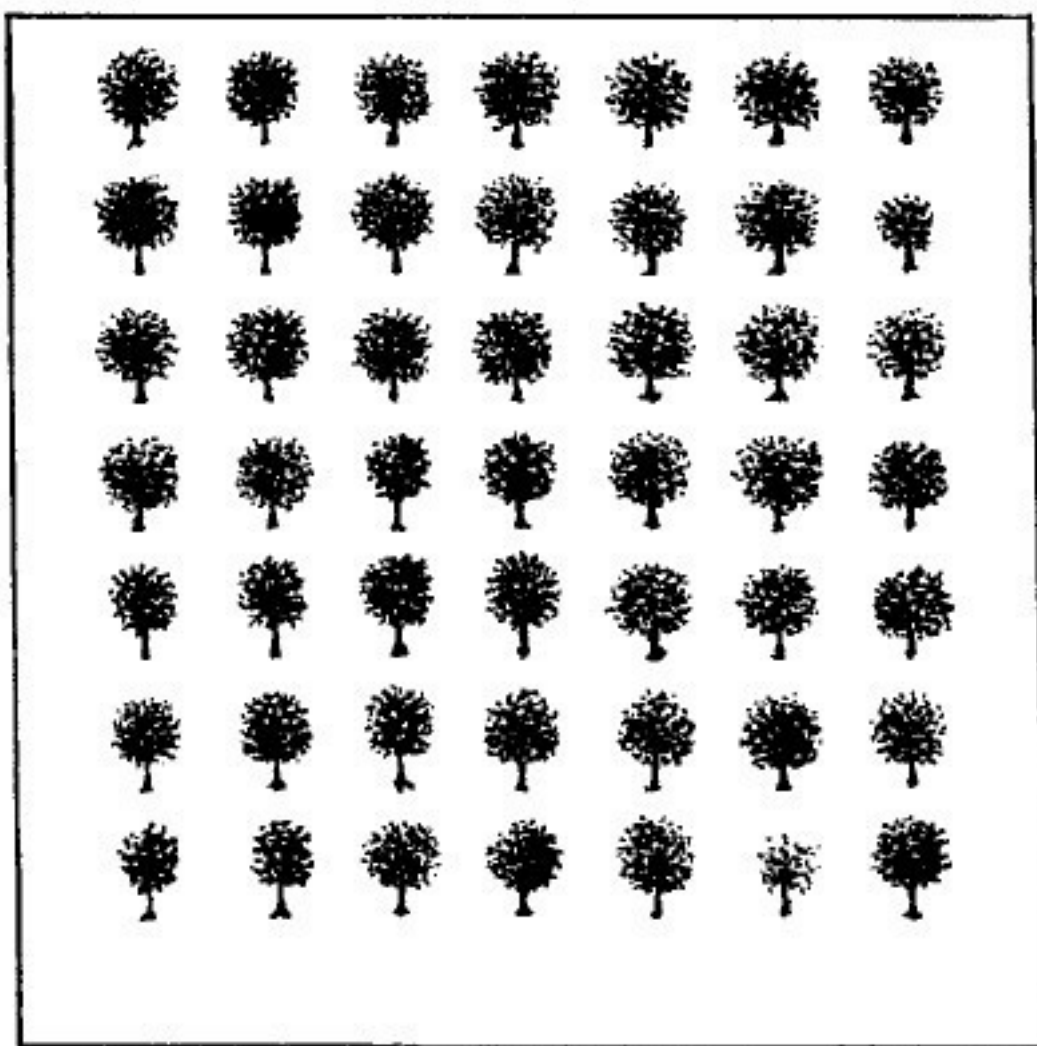


Рис. 8. Сад до вырубki деревьев.

И в самом деле, садовник с изумлением убедился, что оставшиеся на корню 10 деревьев образуют 5 рядов по 4 дерева в каждом. Приказание его было исполнено буквально, но вместо 20 деревьев работник вырубил 39. Как он ухитрился это сделать?

9. Белая мышь

Все 13 мышей, окружающие кошку (рис. 9), обречены попасть ей на обед. Но кошка желает съесть их в определенном порядке: каждый раз она отсчитывает по кругу, в том направлении, в каком мыши глядят, 13-ю, и съедает ее.

С какой мыши она должна начать, чтобы белая оказалась съеденной последней?



Рис. 9. Кошка и мышки.

10. Из 18 спичек

Из 18 спичек нетрудно сложить два четырехугольника так, чтобы один был вдвое больше другого по площади (рис. 10).

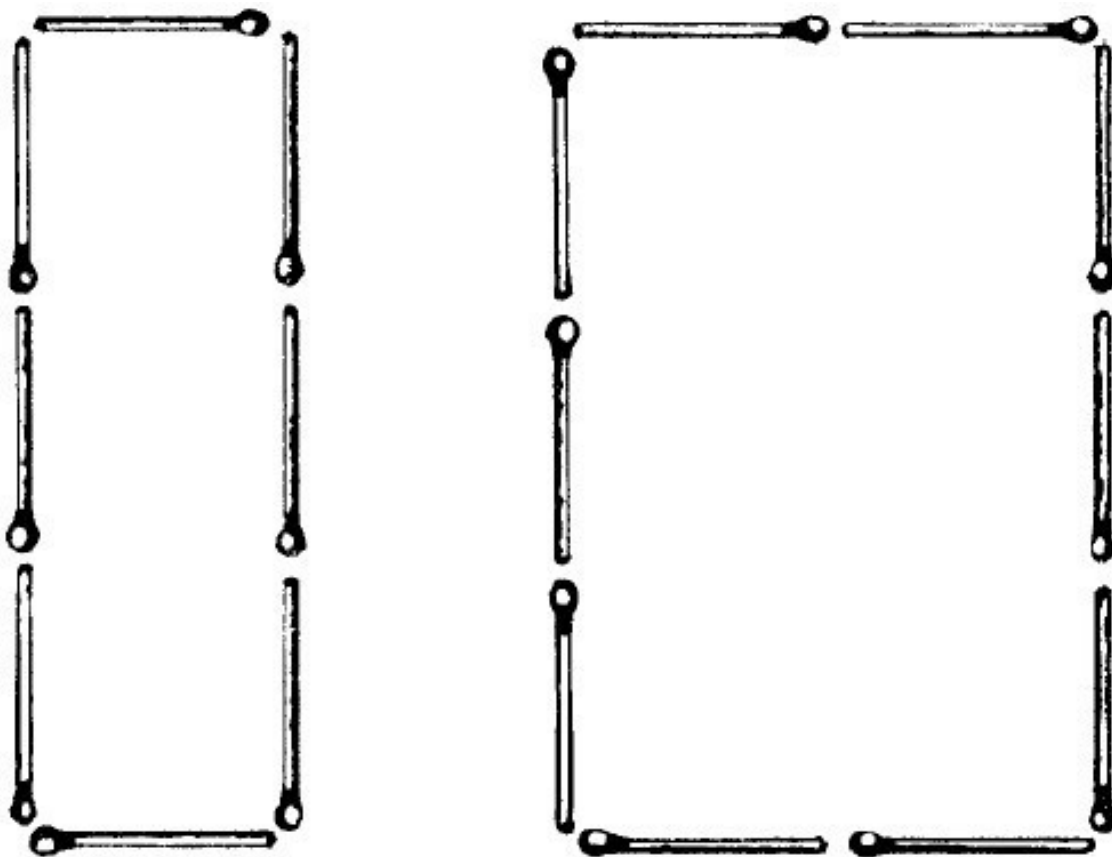


Рис. 10. Спичечная геометрия.

Но сложите из тех же спичек два таких четырехугольника, чтобы один был в три раза больше другого по площади!

Решения задач 1-10

1. Ниже указан самый короткий способ обмена. Цифры показывают, с какого пня на какой надо прыгать (например, 1–5 означает, что белка прыгает с 1-го пня на 5-й). Всех прыжков понадобится 16, а именно:

1–5;
 3 – 7, 7–1;
 8 – 4, 4–3, 3–7;
 6 – 2, 2–8, 8–4, 4–3;
 5 – 6, 6–2, 2–8;
 1 – 5, 5–6;
 7–1.

2. Для удобства заменим чайную посуду цифрами. Тогда задача представится в таком виде: надо поменять местами предметы 2 и 5.

1		2
3	4	5

Рис. 11. Задачи о перестановке чайной посуды.

Вот порядок, в каком их следует передвигать на свободный квадрат:

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

Задача решается в 17 ходов; более короткого решения нет.

3. В таблице показаны по порядку все переезды, необходимые для того, чтобы помочь заведующему гаражом выйти из затруднительного положения. Цифры обозначают номера автомобилей, а буквы – соответствующие помещения. (6–С означает, что автомобиль 6 ставится в отделение Сит. п.)

Всех переездов понадобится 43. Вот они:

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

4. Три непересекающихся пути показаны на рис. 12.

И Петру, и Павлу приходится идти довольно извилистой дорогой – но зато братья избегают нежелательных встреч.

5. Стрелки на рис. 13 показывают, какие мухи переменили место и с каких клеток они пересели.

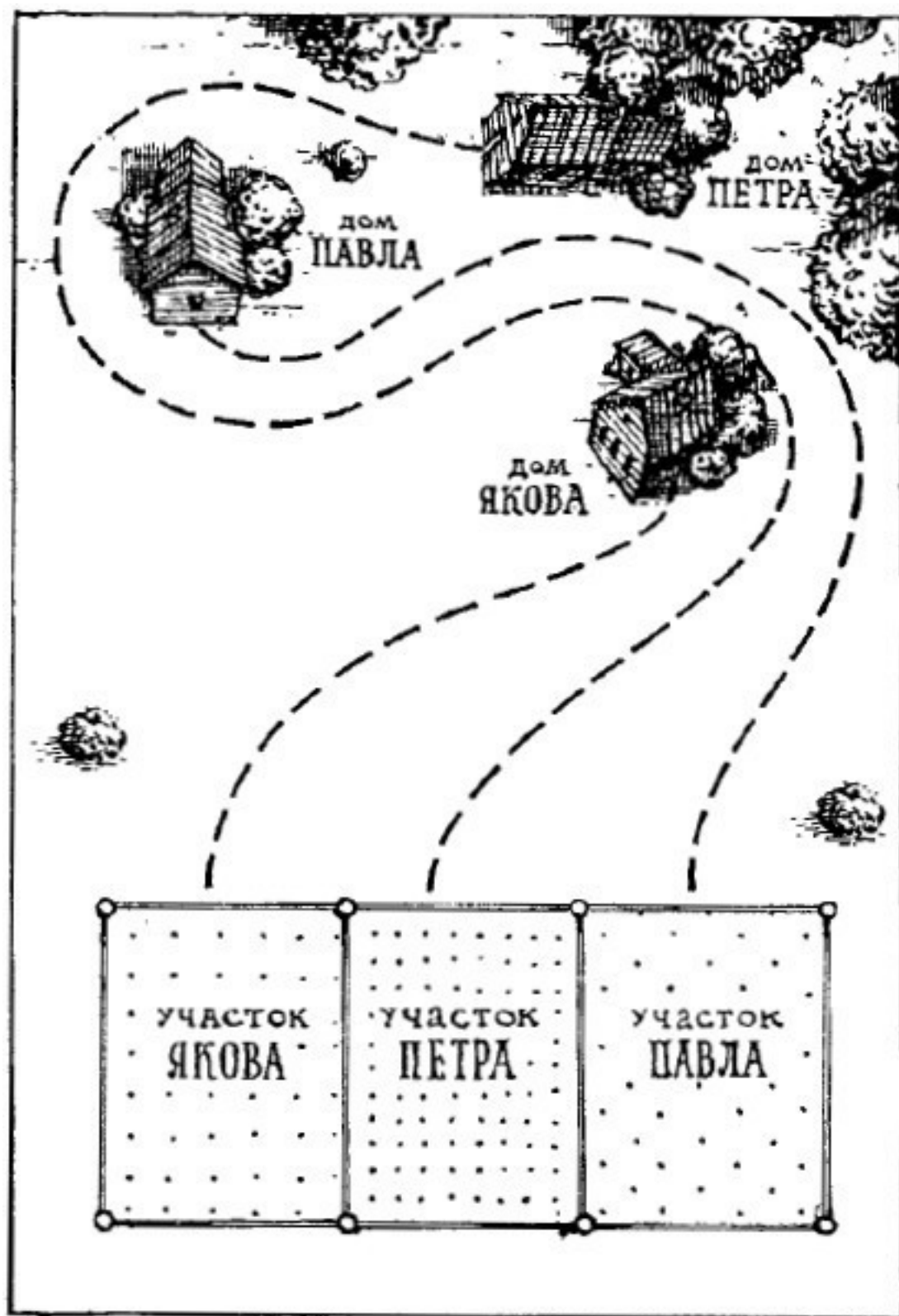


Рис. 12. Три непересекающихся пути.

6. Забор можно поставить двумя способами (рис. 14 а, б). Забор, построенный по второму плану, короче и, следовательно, дешевле.

7. Вот единственное расположение, при котором 2 дома находятся в безопасности от нападения извне (рис. 15).

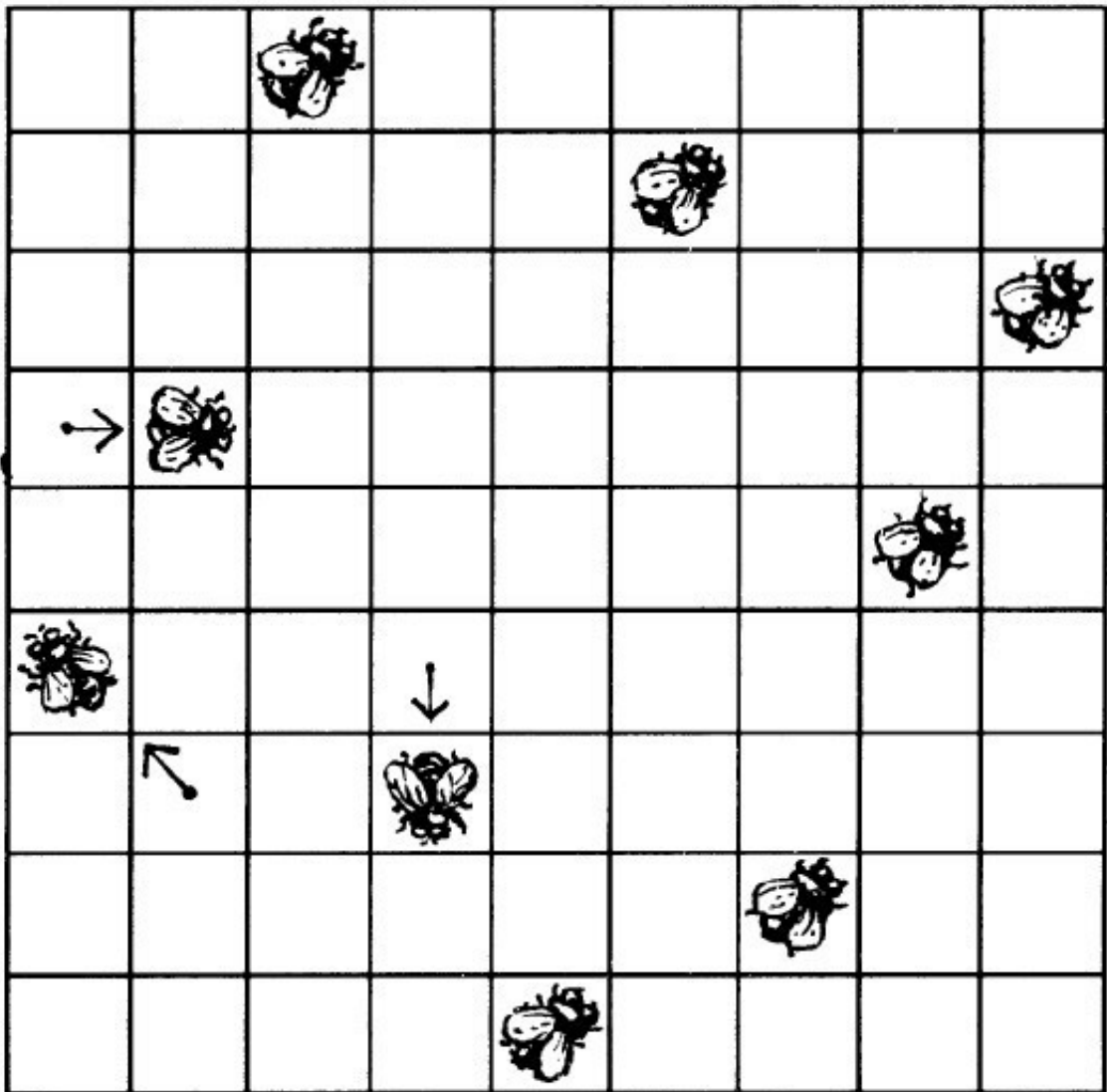
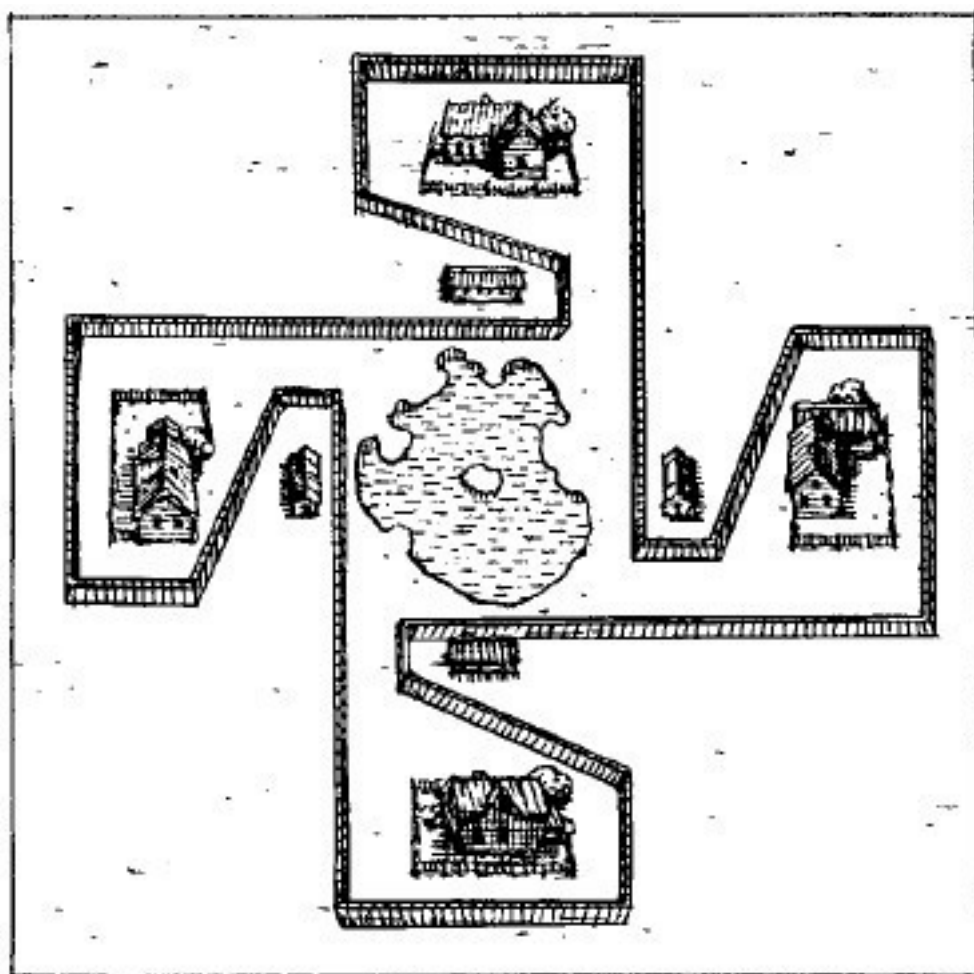


Рис. 13. Мухи на занавеске (в новой позиции).

Все 10 домов расположены здесь, как требовалось в задаче: по 4 на каждой из пяти прямых стен.

8. Деревья, оставшиеся несрубленными, расположены так, как показано на рис. 16. Как видите, они действительно образуют 5 прямых рядов, и в каждом ряду 4 дерева.



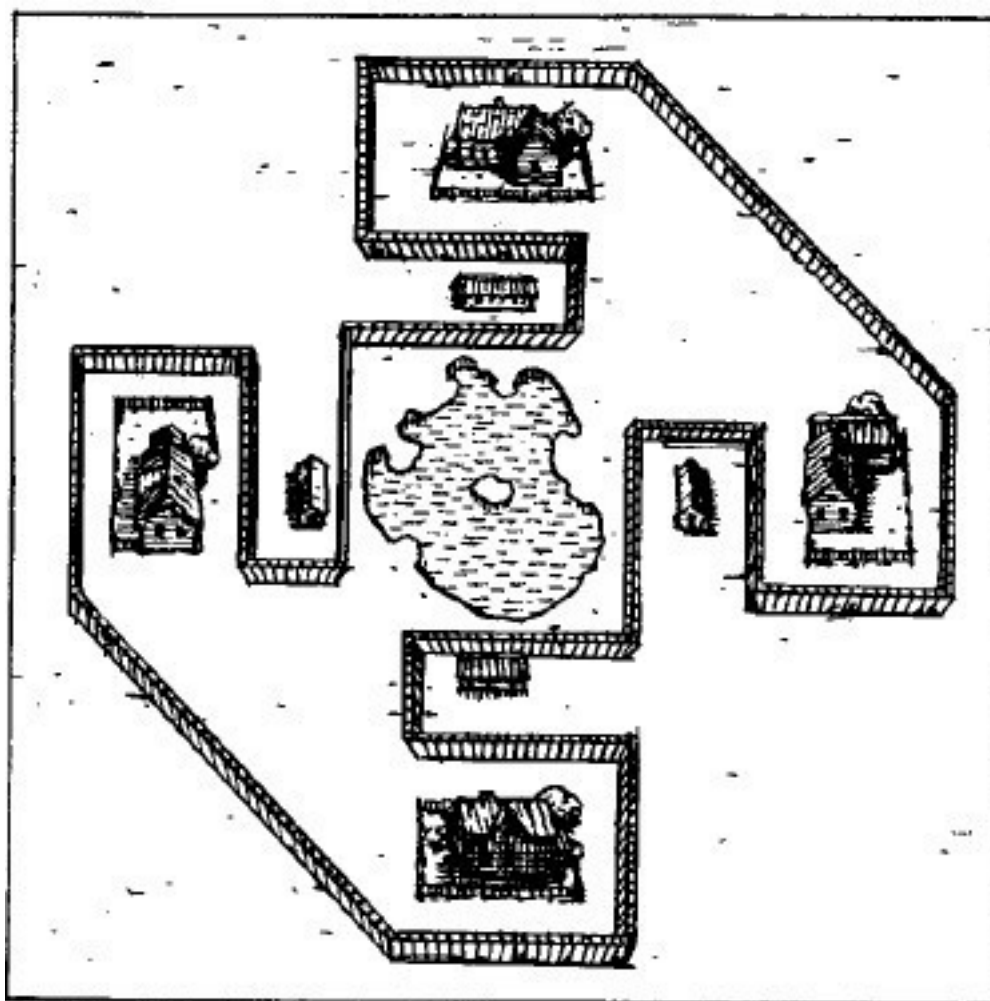


Рис. 14 а, б. Как оградить озеро от коров.

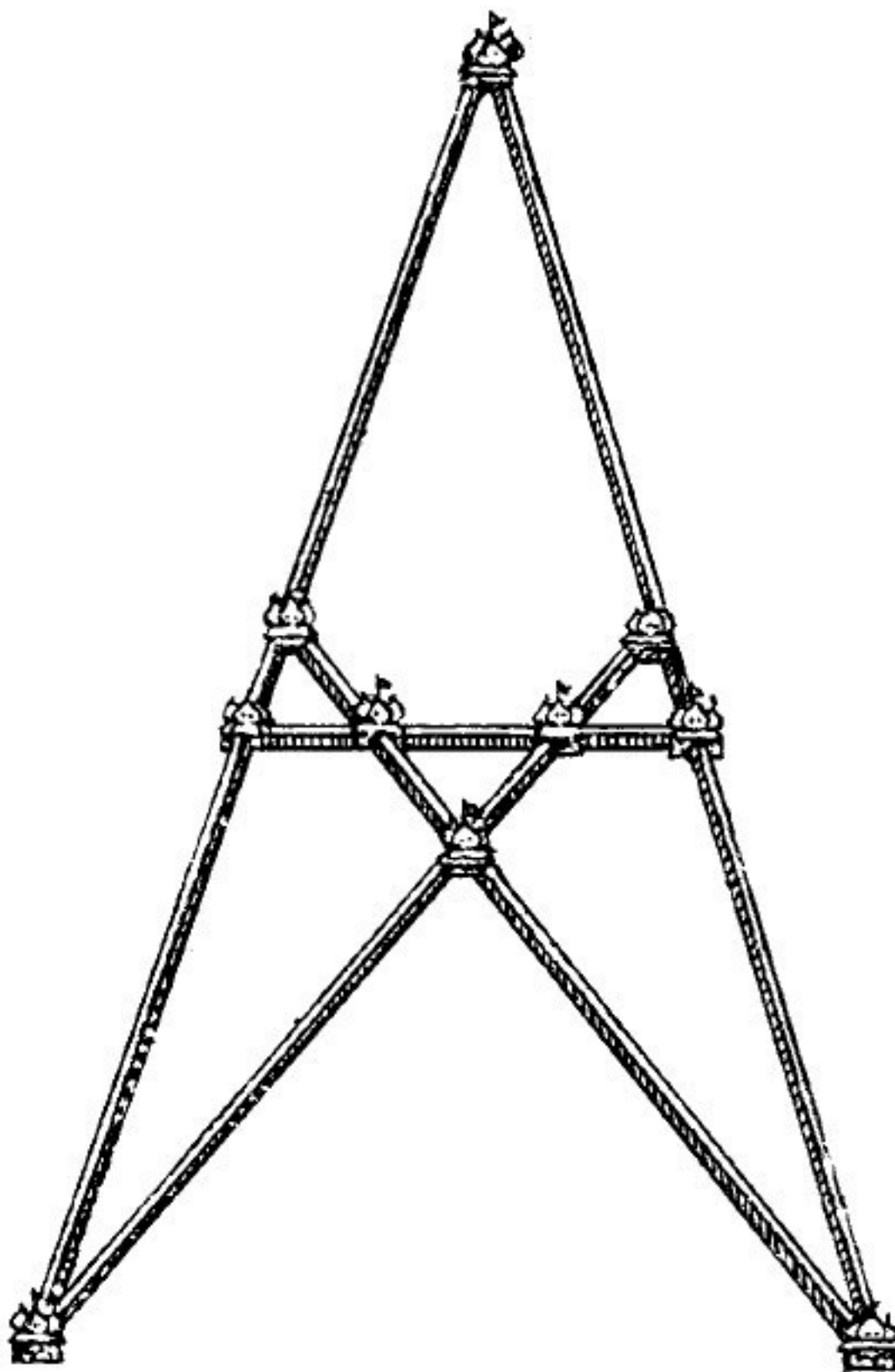


Рис. 15. Дома и стены (два дома в безопасности).

9. Кошка должна съесть первой ту мышь, которая находится у кончика ее хвоста (рис. 9).

Попробуйте, начав с этой мыши счет по часовой стрелке, зачеркивать каждую 13-ю мышь, и вы убедитесь, что белая мышь будет зачеркнута последней.

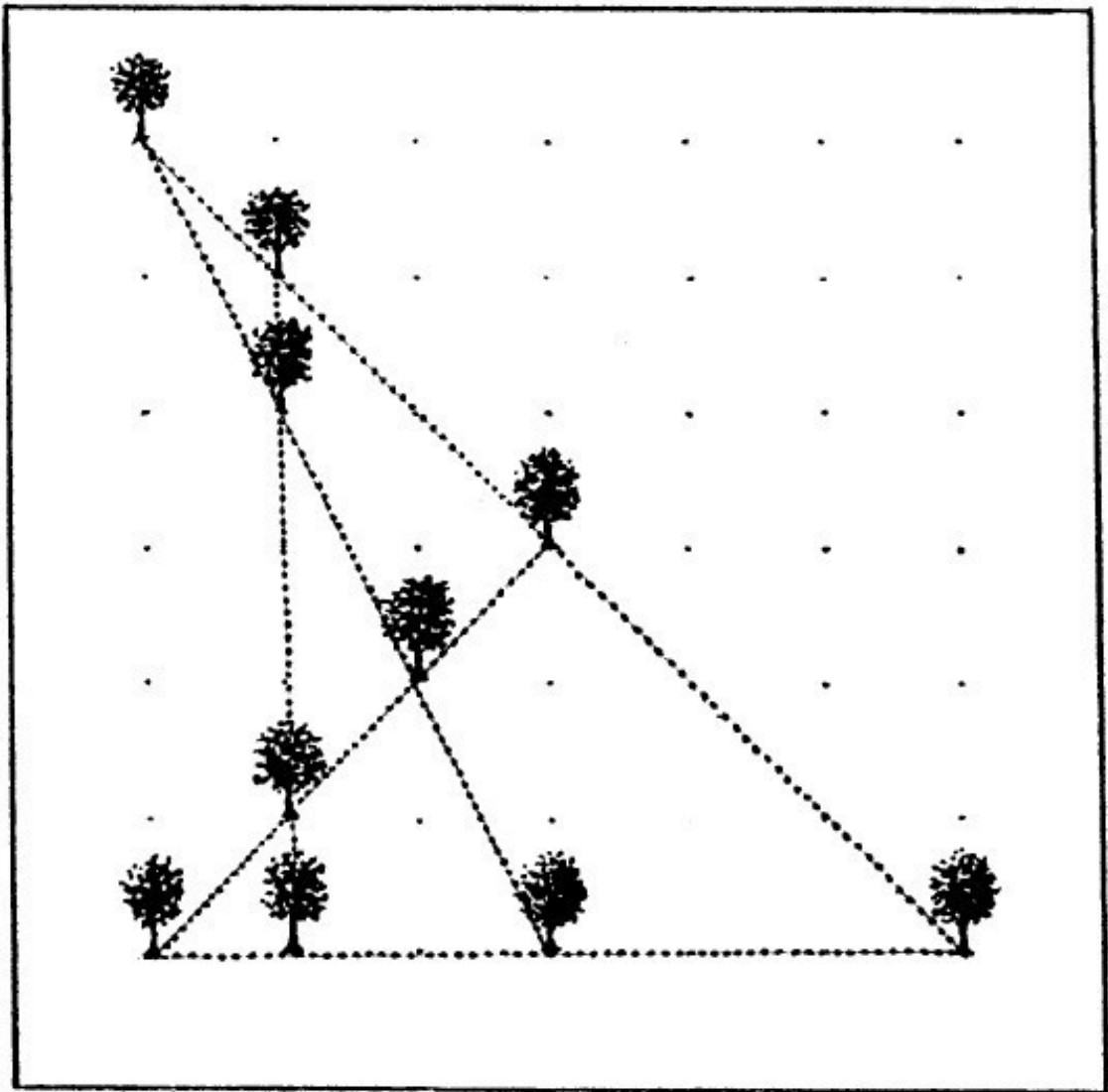


Рис. 16. Сад после вырубki деревьев.

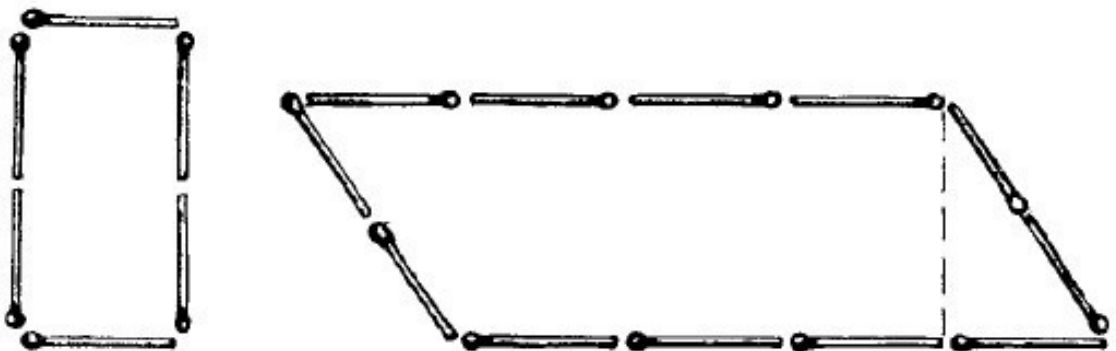


Рис. 17.

10. На рис. 17 показано, как надо сложить из 18 спичек два четырехугольника, чтобы один был *втрое* больше другого по площади. Второй четырехугольник является параллелограммом с высотой, равной $1\frac{1}{2}$ спичкам. Площадь параллелограмма равна его основанию, умножен-

ному на высоту. В основании нашего параллелограмма лежат 4 спички, высота же равна $1\frac{1}{2}$ спичкам; следовательно, площадь равна $4 \times 1\frac{1}{2}$, т. е. 6 таким квадратикам, каких в меньшем четырехугольнике 2. Итак, правый четырехугольник имеет площадь вдвое большую, нежели левый.

Десять легких задач



11. Бочки

В магазин доставили 6 бочек керосина. На рис. 18 обозначено, сколько ведер было в каждой бочке. В первый же день нашлось два покупателя; один купил целиком две бочки, другой – три, причем первый купил вдвое меньше керосина, чем второй. Так что не пришлось даже раскупоривать бочек.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.