

составитель Е.МАНОХА

занимательные
ГОЛОВОЛОМКИ

КОЛЛЕКЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ИГР ОТ D'AGOSTINI

11



Лучшее от Генри Э. Дьюдени **Разные вопросы**



1. Кто был первым?

Андерсон, Биггс и Карпентер вместе живут в домике на берегу. Как-то раз они вышли на лодке в море. Когда они находились на расстоянии в одну милю от берега, в них выстрелили из ружья.

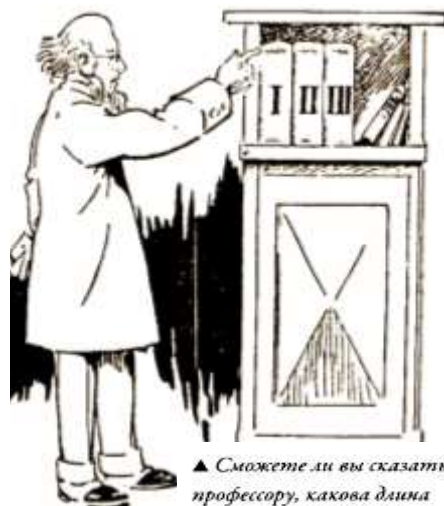
К счастью, нас не интересует, кто стрелял в них и зачем, так как никакой информации об этом не сохранилось. Однако известных данных мне оказалось достаточно, чтобы составить любопытную задачу. По-видимому, Андерсон только услышал звук выстрела, Биггс увидел дым, а Карпентер увидел, как пуля ударилась о воду рядом с лодкой. Вопрос задачи таков: кто из них первым узнал о выстреле?

2. Головоломка с календарем

Если конец света наступит в первый день нового столетия, то какова вероятность, что это будет воскресенье?

3. Трудолюбивый книжный червь

Наш друг профессор, которого вы можете видеть на рисунке, предложил мне одну из своих задач. Он объяснил, что с момента, когда ему в последний раз довелось снять с полки три тома крайне содержательного трактата, книжный червь проделал в них отверстие с первой страницы до последней. Профессор сказал, что толщина страниц каждого тома равна трем дюймам, толщина каждой обложки — ровно одной восьмой дюйма, и спросил, какую длину имеет отверстие, которое прогрыз книжный червь. Сможете ли вы дать ответ на этот вопрос?

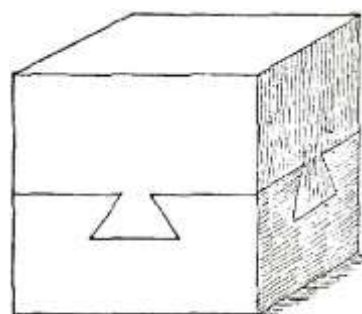


▲ Сможете ли вы сказать профессору, какова длина отверстия, проделанного книжным червем в книгах?

4. Соединение «ласточкин хвост»

Далее представлена любопытная механическая головоломка, о которой мне рассказали несколько лет назад. Кто ее придумал, неизвестно.

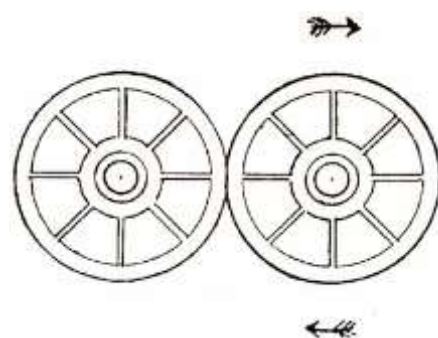
Эта головоломка состоит из двух деревянных элементов, соединенных «ласточкиным хвостом». Все четыре вертикальные стороны головоломки выглядят в точности так, как те, что показаны на рисунке. Как соединены элементы головоломки? Когда эту маленькую головоломку опубликовала одна из лондонских газет, я получил целую гору моделей из дуба, тика, красного дерева, палисандра, вяза и сосны, хотя и не просил об этом. Модели имели самый разный размер. Некоторые из них достигали половины фута, а одна крохотная модель имела площадь в половину квадратного дюйма. По всей видимости, головоломка привлекла немалый интерес читателей.



5. Задача о колесах

Движение колес обладает некоторыми особенностями, которые, возможно, покажутся удивительными для непосвященных. К примеру, когда поезд идет из Лондона в Кру, некоторые части поезда в любой заданный момент движутся в обратную сторону — из Кру в Лондон. Сможете ли вы указать, какие это части? Кажется абсурдным, что различные части одного и того же поезда могут одновременно двигаться в противоположных направлениях, но это и в самом деле так.

На иллюстрации изображены два колеса. Предполагается, что левое колесо неподвижно, а правое движется в направлении, указанном стрелкой. Сколько раз правое колесо повернется вокруг своей оси, выполнив полный оборот во-



круг другого колеса? Не торопитесь с ответом. Если вы поспешите, то наверняка ошибетесь.

Проведите эксперимент с двумя монетами на столе, и вы удивитесь, когда увидите решение задачи собственными глазами.

Решения

1. Биггс, который увидел дым, был первым, Карпентер, который увидел, как пуля ударилась о воду, был вторым, Андерсон, который услышал выстрел, — третьим.

2. Первый день нового столетия никогда не выпадает на воскресенье, равно как на среду и четверг.

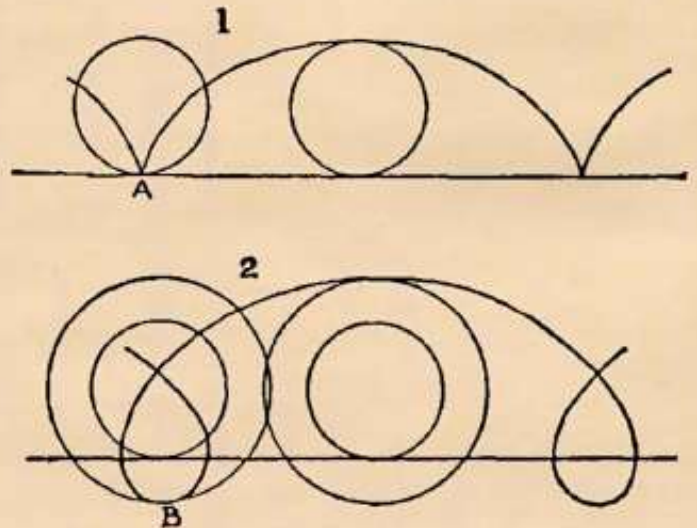
3. Поспешный читатель решит, что червь прогрыз дыру с первой до последней страницы трехтомника, стоящего на полке: следовательно, отверстие пройдет через три тома и четыре обложки. В нашем случае это означает, что длина отверстия составит 9 с половиной дюймов, что очень далеко от верного ответа. Посмотрите на любые три стоящие рядом тома в вашей библиотеке, и вы увидите, что ближе всего ко второму тому расположены первая страница первого тома и последняя страница третьего тома. Таким образом, чтобы добраться от первой страницы трактата до последней, червь должен прогрызть всего четыре обложки (в сумме $1\frac{1}{2}$ дюйма) и все страницы второго тома (3 дюйма), то есть в общей сложности $3\frac{1}{2}$ дюйма.

4. Взгляните на рисунок, и загадка тотчас прояснится. Как видите, чтобы

разъединить элементы головоломки, достаточно сдвинуть их по диагонали.

5. Обозначим точку A на окружности колеса, которое движется по поверхности стола, подобно колесу поезда, которое катится по рельсу. Траекторией этой точки будет обычная циклоида, как

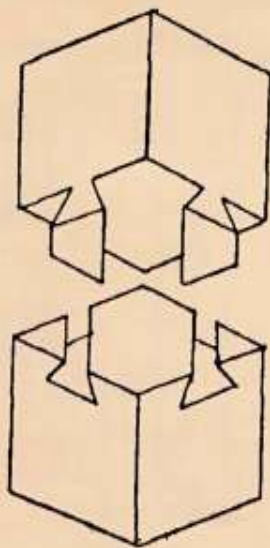
показано на рис. 1. Однако траекторией точки B на ободе колеса поезда будет уже циклоида с самопересечениями, изображенная на рис. 2. Рассмотрим одну из петель этой циклоиды. «В любой данный момент» некоторые точки петли будут двигаться в направлении, противоположном направлению движения поезда. Так как число таких точек на ободе колеса бесконечно, при движении поезда они



будут описывать бесконечное число петель. Таким образом, в любой данный момент определенные точки на ободе колеса будут двигаться в направлении, противоположном направлению движения поезда.

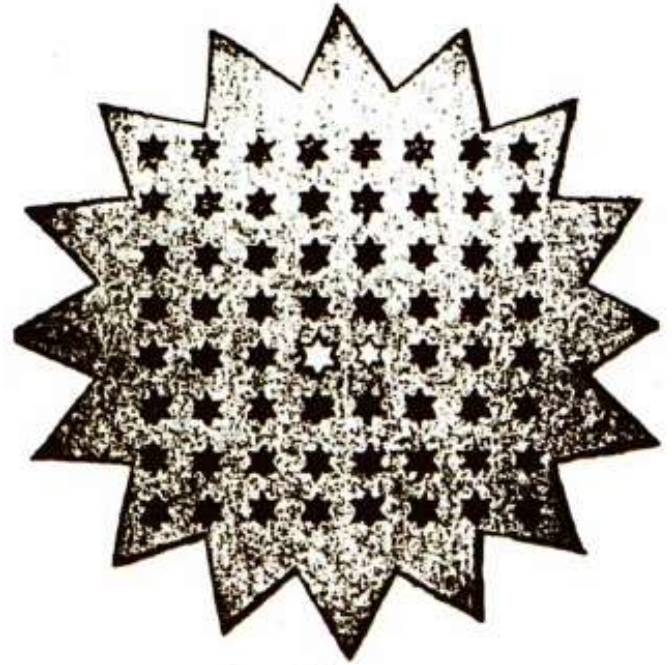
В примере с двумя колесами то колесо, которое вращается вокруг неподвижного колеса, будет совершать одновременно два вращательных движения вокруг своего центра.

Так как размер колес одинаков, очевидно, что если мы рассмотрим наивысшую точку окружности верхнего колеса, то эта точка, пройдя половину траектории, соприкоснется с самой нижней точкой на окружности нижнего колеса. Следовательно, эта точка вновь окажется в верхней части движущегося колеса и завершит полный оборот. Как следствие, верхнее колесо, выполнив полный оборот вокруг другого колеса, повернется вокруг своей оси два раза.



1. Траектория кометы

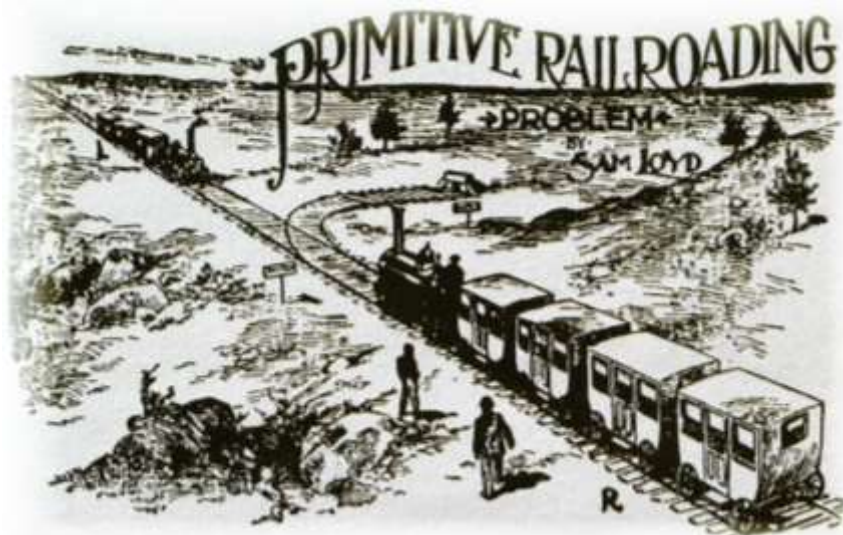
В этой головоломке описывается извилистая траектория кометы, которая начинается у маленькой белой звезды. Комета разрушает все созвездие из 62 темных звезд и заканчивает свой путь взрывом большой белой звезды. Начав с малой белой звезды, проведите ломаную линию с минимальным числом звеньев, которая проходила бы через каждую из темных звезд и заканчивалась бы на большой белой звезде.



▲ Проведите траекторию кометы через все звезды так, чтобы число отрезков было наименьшим.

2. Первые железные дороги

Вы видите на рисунке участок однопутной железной дороги, на котором встретились паровозы с четырьмя и тремя вагонами (R — паровоз на правой ветке, L — паровоз на левой ветке). Задача состоит в том, чтобы найти самый быстрый способ развести составы. Боковой тупик может принять одновременно либо один паровоз, либо один вагон.



◀ Найдите самый простой способ развести составы.

Использовать канаты, шесты или перекидные мостики нельзя. Кроме того, вагон нельзя цеплять к паровозу спереди. Сколько раз потребуются изменить направление движения паровозов, чтобы поезда разошлись? Каждая перемена направления паровоза считается одним ходом.

3. Утиная охота в Базардском заливе

Предмет данной головоломки хорошо знаком любителям утиной охоты в окрестностях Базардзского залива.

С этим видом охоты связана тысяча и одна головоломка, но я познакомлю читателей лишь с одной небольшой задачкой, которая характерна именно для моей манеры охотиться на уток. Разумеется, поразить несколько уток одним выстрелом — это подвиг. Совершить его можно лишь в случае, если несколько уток располагаются на одной прямой. Я принялся изучать принцип, по которому выстраиваются в ряд утки в Базардском заливе; возможно, недостаток мастерства в стрельбе помог мне заметить кое-что интересное.

Я заметил, что утки над Базардзским заливом обычно летят двумя рядами с вожаками по сторонам, как показано на рисунке.

Поэтому через стаю можно провести три прямые по четыре утки в каждой. И вот однажды я навел ружье вдоль такой прямой из четырех птиц, надеясь уложить одним выстрелом нескольких уток, и спустил курок. Я мог бы на худой конец просто попасть в пару уток, но мое



▼ Изменив положение наименьшего числа уток, расположите их в пять рядов по четыре.

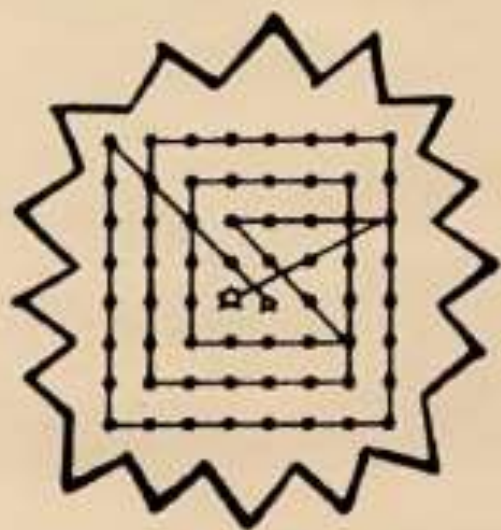
честолюбивое желание сбить либо всех четырех, либо ни одной привело меня к следующему интересному открытию. Как только рассеялся пороховой дым, я увидел, что птицы изменили направление полета. Но что показалось мне действительно странным, так это то, что, хотя утки шли на меня тремя рядами по четыре в каждом, удалялись они уже пятью рядами по четыре в каждом. Как именно они перестроились, мне помешал разглядеть дым, однако я заметил, что положение в строю изменило минимальное число птиц. Мне доставит особое удовольствие узнать, что некий счастливчик смог решить эту задачу.

На рисунке показано 10 уток, приближающихся тремя рядами по четыре утки в каждом. Измените положение минимального числа уток так, чтобы птицы расположились пятью рядами по четыре утки в каждом. По счастливой случайности, перестановка укажет, сколько уток я подстрелил одним выстрелом.

Эту задачу можно решить практически, расставив маленькие фишки на иллюстрации и переместив их так, чтобы расположить их в пять рядов по четыре.

Решения

1. Чтобы решить задачу, достаточно четырнадцати отрезков.



2. Паровозы нужно двигать так:

1. Отодвиньте паровоз R далеко вправо.
2. Заведите паровоз R в тупик.
3. Проведите паровоз L с тремя вагонами вправо.
4. Паровоз R возвращается на основной путь.
5. Паровоз R движется влево и ведет влево три вагона из тупика.
6. Заведите паровоз L в тупик.
7. Паровоз R и вагоны — вправо.
8. Паровоз R ведет семь вагонов влево.
9. Паровоз L — на основной путь.
10. Паровоз L — назад, до состава.
11. Паровоз L выводит пять вагонов из тупика на правую ветку.

12. Паровоз L движется назад и уводит последний вагон в тупик.

13. Паровоз L уводит четыре вагона вправо.

14. Паровоз L движется назад, уводя четыре вагона влево.

15. Паровоз L без вагонов движется вправо.

16. Паровоз L возвращается в тупик.

17. Паровоз L выводит вагон из тупика на основной путь.

18. Паровоз L возвращается влево.

19. Паровоз L движется вперед с семью вагонами.

20. Паровоз L возвращается в тупик с последним вагоном.

21. Паровоз L движется вправо с пятью вагонами.

22. Паровоз L возвращается влево с пятью вагонами.

23. Паровоз L движется вправо с одним вагоном.

24. Паровоз L возвращается в тупик.

25. Паровоз L движется с двумя вагонами вправо.

26. Паровоз L движется на ветку слева от тупика.

27. Паровоз L уводит семь вагонов вправо от тупика.

28. Паровоз L возвращается с последним вагоном в тупик.

29. Паровоз L движется вправо с шестью вагонами.

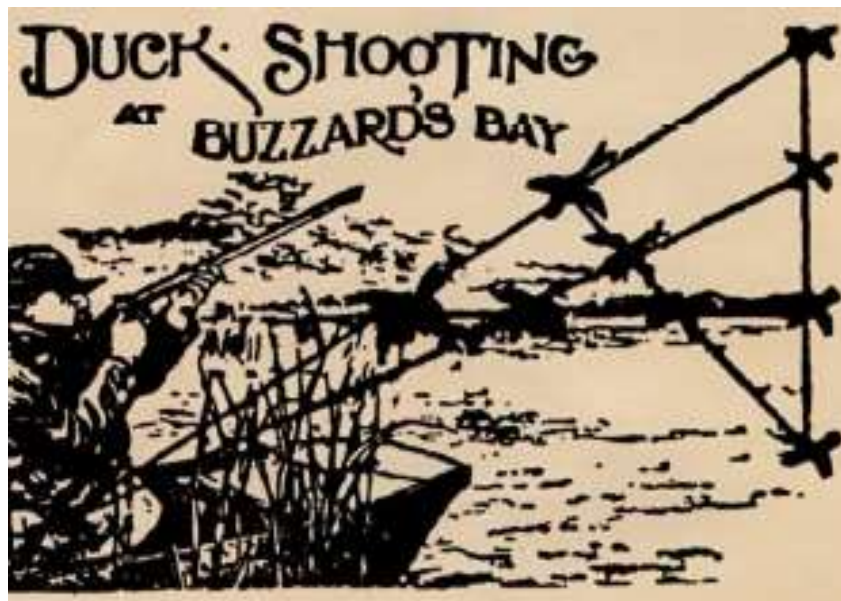
30. Паровоз R отходит вправо.

31. Поезд R со своими четырьмя вагонами следует в пункт назначения.

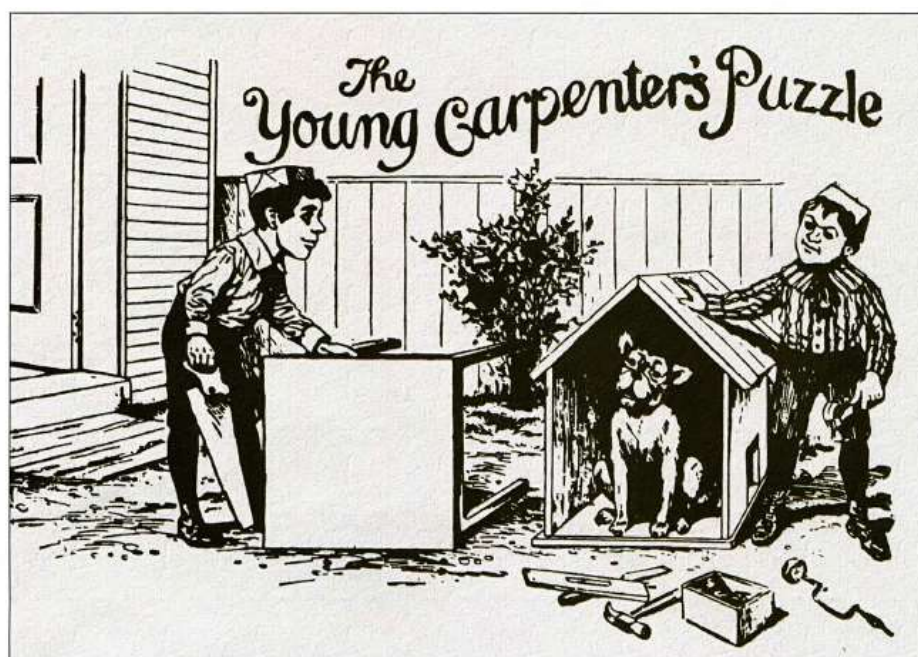
32. Поезд L возвращается в тупик.

33. К поезду L прицепляется третий вагон, и он радостно устремляется в путь.

3. Чтобы решить задачу об утиной охоте, нужно изменить положение двух уток, как показано на рисунке. В результате образуется пять рядов по четыре утки в каждом, а одна утка окажется в мешке охотника.



Лучшее от Сэма Лойда
Некоторые задачи на деление



◀ Каково минимальное число частей, на которые следует разрезать столешницу, чтобы достроить собачью будку?

1. Головоломка молодого плотника

Уже иллюстрация к этой задаче способна рассказать многое. Не нужно быть Шерлоком Холмсом, чтобы сказать, что двое мальчишек нашли в сарае старый ящик с инструментами, их мама отправилась на собрание, а на дворе, должно быть, четверг, так как именно в этот день у прислуги выходной.

На рисунке можно увидеть еще немало интересного: например, как огромный пес пытается выбраться из конуры через маленькую дверцу, которую мальчишки проделали в одной из стенок. Однако эту задачу пес должен решить самостоятельно, а мы не будем терять времени и перейдем к нашей головоломке.

Как разрезать квадратную столешницу кухонного столика на минимально возможное число частей так, чтобы из них можно было изготовить недостающую стенку собачьей конуры?

2. Задача о Луне

Один известный специалист в статье, недавно опубликованной в медицинском журнале, пишет: «Если говорить о возможности лечения болезней напряжением воли, то отмечу, что в Швейцарии сила воображения столь сильна, что горные пастухи едят свой черный хлеб

с превеликим удовольствием, веря, что это зеленый сыр, из которого сделана Луна, а дети дерутся за воображаемые порции».

Меня не интересуют религиозные аспекты этой старой истории, однако я обнаружил, что ее можно превратить в интересную задачу. Оставим в стороне нелепую фантазию изображенных на рисунке пастухов и предположим, что главный резчик хочет разделить Луну на максимальное число частей пятью разрезами. К сожалению, пастухи должны будут довольствоваться маленькими кусочками, так как Луна находится в последней четверти, поэтому ее нужно разрезать максимально выгодным образом. Сможете ли вы помочь пастухам?

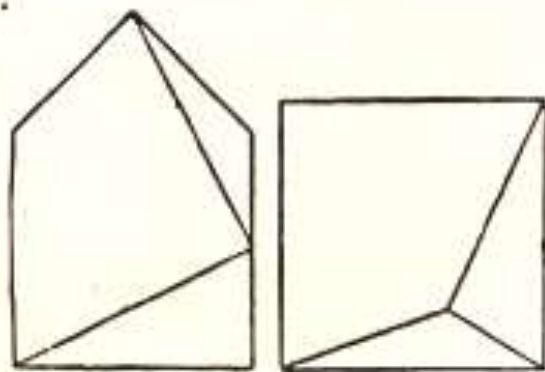
Проведите с помощью линейки и карандаша пять прямых линий и посмотрите, на сколько частей вы сможете разделить Луну.

▼ Если бы Луна была куском зеленого сыра, то на сколько частей вы смогли бы разделить ее пятью прямыми разрезами?



Решения

1.



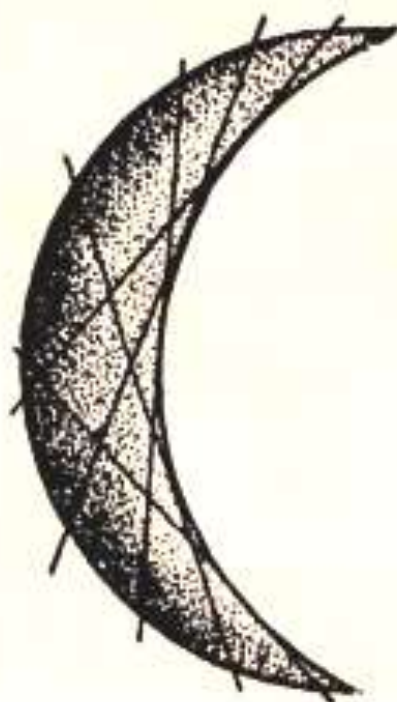
2. Используя особую форму Луны самым выгодным образом, можно разрезать кусок сыра на 21 часть.

(Было подсчитано, что максимальное число частей, на которые можно разделить круг n разрезами, равно

$$\frac{n^2 + n}{2} + 1.$$

Для растущей Луны это число возрастает до

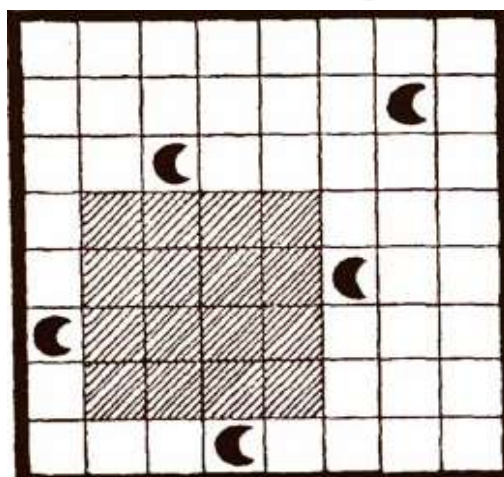
$$\frac{n^2 + 3n}{2} + 1.)$$



1. Пять византийских полумесяцев

Когда отец Александра Македонского Филипп столкнулся с огромными трудностями при осаде Византии, он приказал войскам сделать подкоп под стены. Его план провалился: едва солдаты начали копать, как на небе вошла Луна и раскрыла осажденным намерения Филиппа. Радостные византийцы в знак благодарности воздвигли статую Дианы, а полумесяц с тех пор стал символом Византии. В храме со статуей находилась квадратная мозаичная площадка, составленная из шестидесяти четырех больших и дорогих мозаик. Все они имели гладкую поверхность, за исключением пяти, изображавших полумесяцы. Эти пять по неизвестной причине располагались так, что каждая мозаика всегда была «защищена» (иными словами, находилась на одной горизонтальной, вертикальной или диагональной прямой) как минимум одним из полумесяцев. Византийский архитектор придал мозаике следующий вид:

Наступить на один из пяти полумесяцев считалось тягчайшим преступлением и каралось медленной и мучительной смертью. На каком-то празднестве потребовалось постелить на мозаичный пол квадратный ковер наибольшего размера.

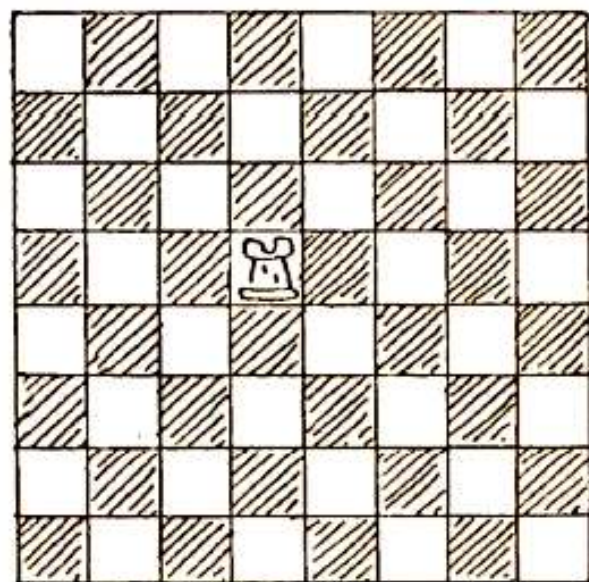


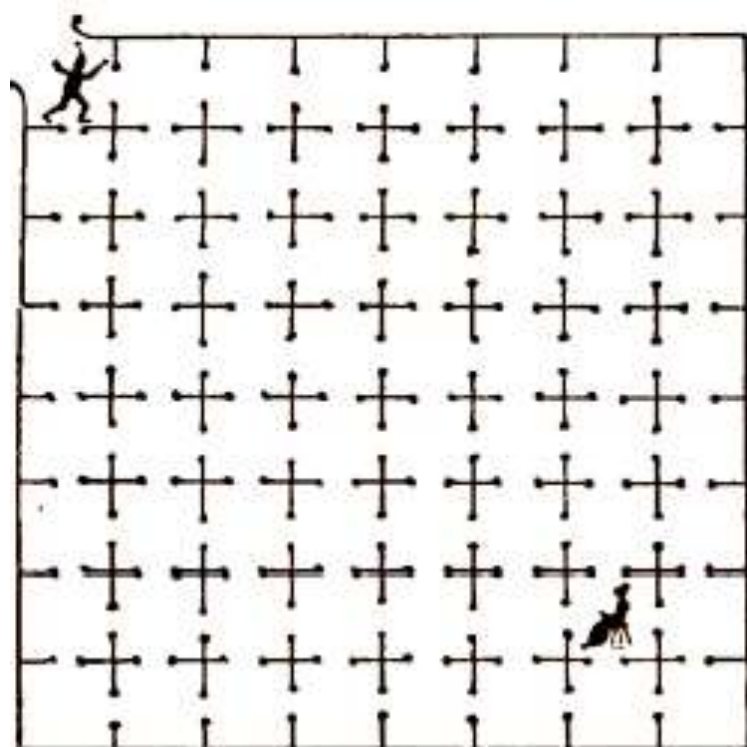
На иллюстрации закрашена область максимально возможных размеров.

Покажите, как архитектор мог бы расположить полумесяцы согласно требуемым условиям, если бы предвидел, что поверх мозаики потребуется постелить квадратный ковер наибольшего размера так, чтобы ни один из полумесяцев не был закрыт ни полностью, ни частично.

2. Обход ладьи

Головоломка заключается в том, чтобы провести единственную ладью по шахматной доске так, чтобы она прошла по каждой клетке один и только один раз и закончила обход в той же клетке, где он был начат. Обход нужно совершить за минимально возможное число ходов. Если вы будете не слишком внимательны, то наверняка сделаете несколько лишних ходов. Разумеется, клетка считается посещенной как в случае, когда ладья проходит над ней, так и тогда, когда она останавливается на этой клетке. Предполагаем, что исходная клетка не будет считаться посещенной дважды.



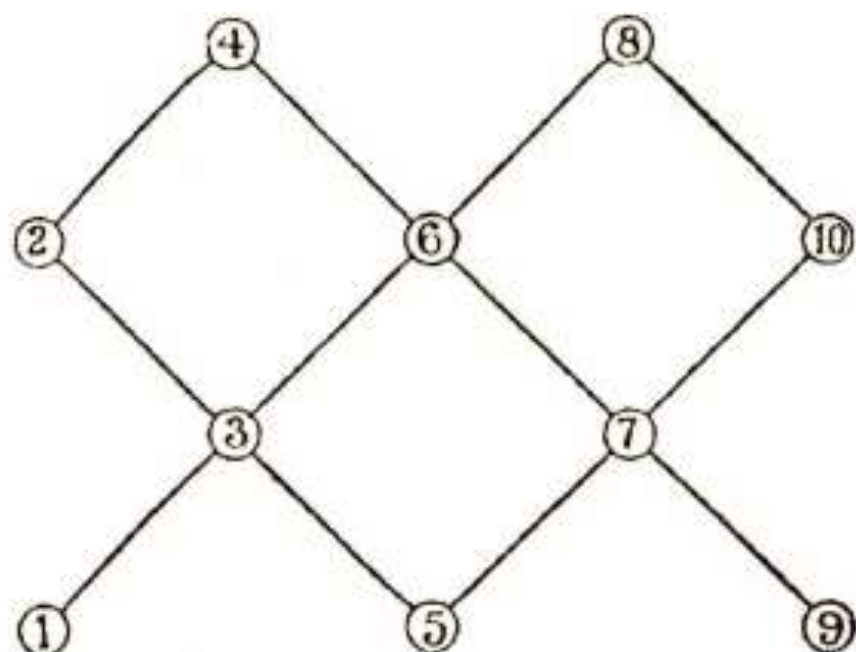


3. Пленная девушка

В старые добрые времена злодей-барон заточил невинную девушку в одно из глубочайших подземелий подо рвом, окружавшим замок. Как вы можете видеть, темница была разделена на шестьдесят три клетки, соединенные открытыми дверями, и девушка находилась в той клетке, которая указана на рисунке. Доблестный рыцарь, влюбленный в девушку, смог спасти ее от врага. Войдя в темницу там, где показано на рисунке, он добрался до клетки, где сидела девушка, пройдя через все клетки ровно один раз. Возьмите карандаш и попытайтесь начертить путь, которым следовал рыцарь. Когда вам удастся найти решение, попробуйте отыскать маршрут, состоящий из двадцати двух прямых отрезков. Такой маршрут существует, и он проходит через каждую клетку только один раз.

4. Головоломка с фишками

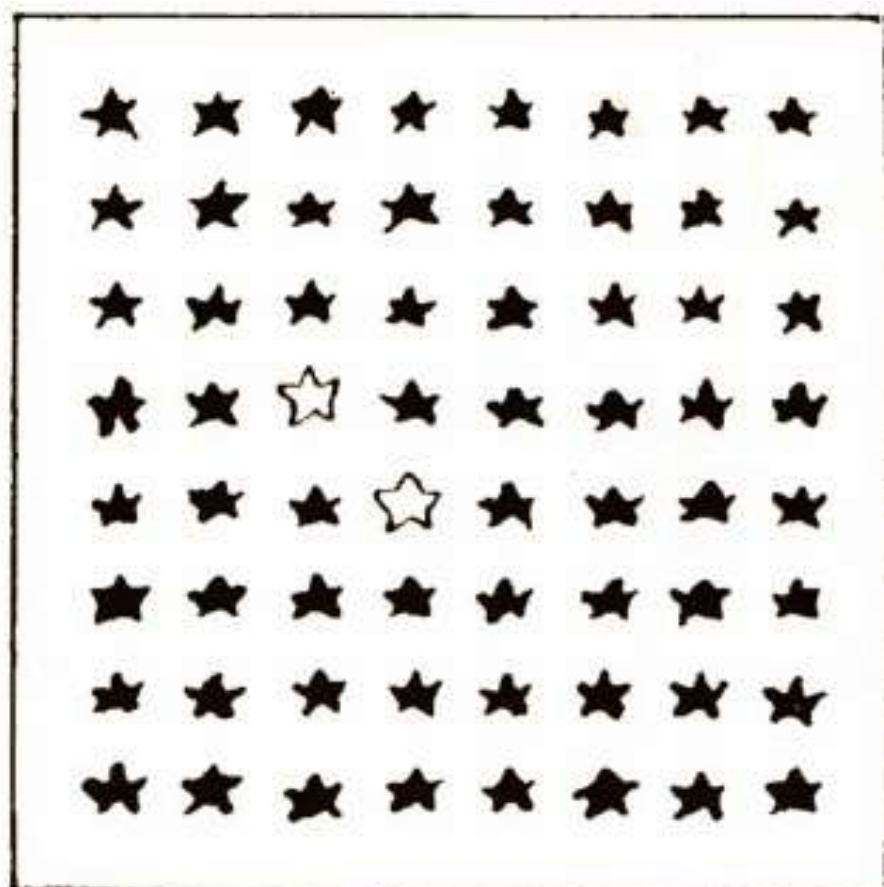
Перед вами новая головоломка с фишками или монетами, которая сначала покажется абсурдно простой, но в действительности вызовет определенные затруднения. Перенесите эту простую схему на бумагу в увеличенном виде, затем поместите две белые фишки в точки 1 и 2, а две красные фишки — в точки 9 и 10.



Головоломка заключается в том, чтобы поменять красные и белые фишки местами. Вы можете передвигать фишки по одной в любом порядке вдоль линий, из одной точки в другую, соседнюю или нет, так, чтобы эти точки всегда лежали на одной линии (например, можно переместить фишку из точки 9 в точку 6). Единственное ограничение заключается в том, что красная и белая фишка никогда не могут находиться на одной прямой. Так, первый ход можно сделать только из точки 1 или 2 в точку 3 либо из точки 9 или 10 в точку 7.

5. Звездная головоломка

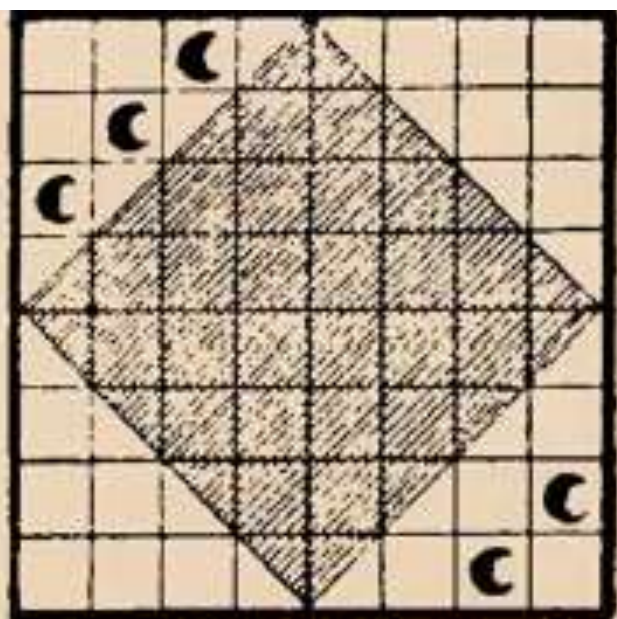
Поставьте острей карандаша на одну из белых звезд, после чего, не отрывая карандаша от бумаги, соедините все звезды четырнадцатью прямыми непрерывными отрезками так, чтобы концом последнего была вторая белая звезда. Отрезки обязательно должны быть прямыми и могут идти в любом направлении. Менять направление можно только в какой-либо из звезд, но не между ними. Проводить линии через любую звез-



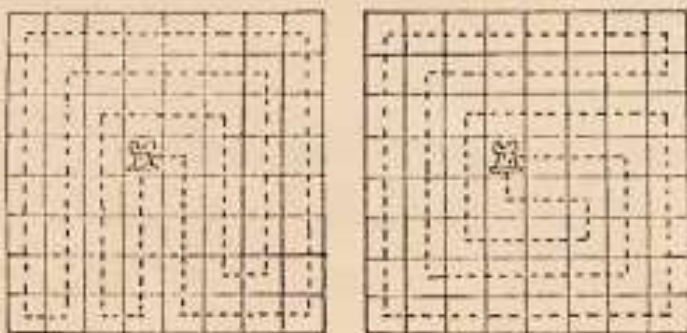
ду можно несколько раз. В этой задаче начальная и конечная точки расположены неудобно, и вам не удастся найти решение, подобное решению задачи об обходе ладьи, даже если вместо ладьи вы будете использовать ферзя. Тем не менее допускается использовать наклонные линии: например, можно соединить верхнюю белую звезду со звездой в углу.

Решения

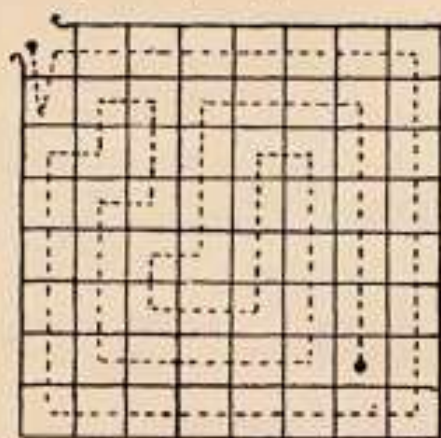
1. Если бы архитектор расположил пять полумесяцев так, как показано на рисунке, то каждая мозаика пола находилась бы на одной линии как минимум с одним полумесяцем, а свободного места оказалось бы достаточно, чтобы уместить ковер, по площади равный половине площадки. Любопытно, что возможны два или три решения, позволяющие покрыть ковром почти двадцать девять мозаик. Тем не менее приведенное на рисунке решение является оптимальным, а также единственным, при котором покрытой окажется ровно половина мозаик.



2. Единственные решения, содержащие минимальное число отрезков, приведены на двух иллюстрациях. Как видите, они состоят всего из 16 ходов. Большинству людей сложно найти решение, состоящее менее чем из 17 ходов.



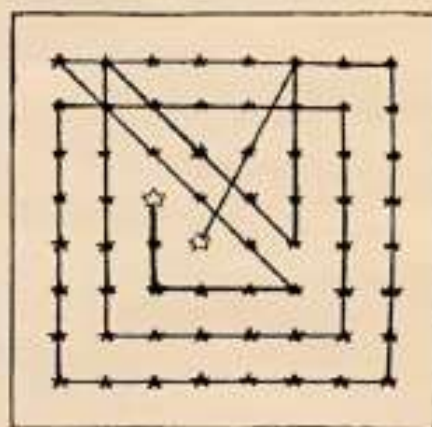
3. Пунктирная линия указывает путь из 22 прямых отрезков, вдоль которых должен следовать рыцарь.



Войдя в первую клетку, рыцарь должен сразу же вернуться обратно, прежде чем войти в другую клетку. В противном случае задача не будет иметь решения.

4. Нужно совершать ходы в следующей последовательности: 2-3, 9-4, 10-7, 3-8, 4-2, 7-5, 8-6, 5-10, 6-9, 2-5, 1-6, 6-4, 5-3, 10-8, 4-7, 3-2, 8-1, 7-10. Белые фишки поменяются местами с красными за 18 ходов, при этом не будет нарушено ни одно из условий задачи.

5. Решение показано на рисунке. 14 отрезков соединяют все звезды, обход начинается и заканчивается на белых звездах.



1. Задача о монастыре

Задачу о монахинях из монастыря Монте-Маладетта можно встретить почти во всех старых сборниках головоломок, но она очень примитивна и потому не удовлетворит ожиданий любителей головоломок.

Мне помнится, что много лет назад, когда я в первый раз увидел решение этой задачи, то остался разочарован. Я также помню, что эта задача якобы имеет испанское происхождение, а в ее основе лежит случай, произошедший много веков назад. Недавно ко мне в руки попала старая испанская книга, где я нашел краткое упоминание о монастыре Монте-Маладетта, расположенном на одноименной горе — высочайшей вершине Пиренеев. В книге рассказывалось о том, как в эту часть Испании вторглись французские захватчики, которые в итоге были разбиты и должны были вернуться на родину через знаменитый перевал, где в течение более сотни лет происходило множество битв.

Прямое упоминание об этой головоломке звучит так: «Многие монахини были похищены французскими солдатами, что, несомненно, было отражено в известной задаче о монахинях монастыря Монте-Маладетта».

Так как в книге не приводилось никакого объяснения задачи, а самая известная ее версия допускает неоднозначные решения, я взял на себя смелость представить ее так, чтобы сохранить дух задачи и в то же время исключить любую возможную неоднозначность.

Монастырь, как показано на иллюстрации, представлял собой трехэтажное здание квадратной формы с шестью окнами на каждой стороне



▲ Сколько монахинь жило в монастыре и как они располагались в комнатах?

верхних этажей. Четко видно, что на каждом из верхних этажей находится по восемь комнат, что совпадает с описанием из старинной книги. По легенде, верхние этажи служили спальнями. На последнем этаже, где в каждой комнате находились кровати, размещалось в два раза больше монахинь, чем на втором.

Согласно старинному правилу основателей монастыря, настоятельница требовала, чтобы монахини располагались так, чтобы все комнаты были заняты. На последнем этаже должно было разместиться в два раза больше монахинь, чем на втором, а в шести комнатах на каждой из четырех сторон монастыря всегда должно было ночевать ровно 11 монахинь. В задаче описываются только два верхних этажа, поэтому учитывать первый этаж не нужно.

Случилось так, что после отступления французских войск через Пиренеи из монастыря пропали девять монахинь из числа самых юных и привлекательных. Всегда считалось, что их похитили солдаты. Тем не менее, чтобы не беспокоить настоятельница, монахини решили скрыть пропажу, разместившись в комнатах так, чтобы все условия задачи по-прежнему соблюдались.

Настоятельница во время ночного обхода увидела, что все комнаты заняты, вдоль каждой из четырех сторон монастыря расположилось одиннадцать монахинь, на третьем этаже было в два раза больше монахинь, чем на втором, однако девять монахинь исчезли. Сколько монахинь было в монастыре и как они расположились?

Достоинство задачи заключается в ее парадоксальных условиях: на первый взгляд кажется, что решить ее совершенно невозможно. Тем не менее, когда известно, что задача имеет ответ, для ее решения можно использовать в том числе экспериментальные методы. Надеюсь, что наши любители головоломок найдут задачу интересной и занимательной.

2. Багдадский купец

Багдадский купец, который продавал необходимые товары паломникам, пересекавшим пустыню, как-то раз столкнулся с занимательной задачей, о которой мы сейчас расскажем подробнее.

К торговцу пришел проводник каравана, который хотел купить вина и воды.

Он передал торговцу три сосуда. В первом находилось десять галлонов вина, во втором — три галлона воды, в третьем — смесь из трех галлонов вина и трех галлонов воды. Проводник попросил у торговца по три галлона воды для каждого из 13 его верблюдов.

Так как по восточному обычаю воду и вино продают только четным количеством галлонов, у торговца был только один мерный сосуд объемом в два галлона и еще один — в четыре галлона. С их помощью он должен был решить задачу, которая оказалась неожиданно трудной. Тем не менее, не прибегая ни к какому дополнительному приспособлению и не используя никакой необычной меры, торговец отмерил воду из полной бочки (63 галлона) и вино из полного бочонка (31 1/2 галлона) в требуемых пропорциях, избежав потерь. Каково наименьшее число переливаний, которыми можно решить задачу?



Решения

1.

Третий этаж	Второй этаж
1 5 1	1 2 1
5 5	2 2
1 5 1	1 2 1

После того как было похищено девять монахинь, остальные разместились следующим способом.

Третий этаж	Второй этаж
3 2 3	1 1 1
1 1	1 2
4 1 3	1 1 1

2. В конце каждого абзаца указано число переливаний, описываемых в этом абзаце.

Бочка содержит 63 галлона воды, бочонок — 31 с половиной галлона вина. Наполнить три бутылки объемом в 10 галлонов вином, вылить оставшиеся полтора галлона в мерный сосуд на 2 галлона, опустошив таким образом бочонок с вином (4 переливания).

С помощью мерного сосуда объемом в 4 галлона наполнить бочонок из бочки, оставив 1/2 галлона в мерном сосуде на 4 галлона. Дать эту половину галлона верблюду № 1. С помощью мерного сосуда в 4 галлона перелить 28 галлонов воды из бочонка в бочку. Перелить 1 1/2 галлона вина из мерного сосуда на 2 галлона в мерный сосуд на 4 галлона. Перелить 2 галлона воды из бочонка в мерный сосуд объемом в 2 галлона и вылить их в бочку. Взять оставшиеся в бочонке 1 1/2 галлона воды мерным сосудом в 2 галлона и напоить верблюда № 2. Вылить 1 1/2 галлона вина из мерного сосуда на 4 галлона в мерный сосуд на 2 галлона (37 переливаний).

Повторить переливания, описанные в предыдущем абзаце, еще 11 раз. В результате шесть верблюдов получат 1/2 галлона воды по 2 раза, а еще шесть — 2 раза по 1 1/2 галлона. При десятом и одиннадцатом повторении вместо того, чтобы вылить 2 галлона в бочку, дайте их двум любым верблюдам, которым дважды досталось всего по 1/2 галлона. Теперь восемь верблюдов получили по 3 галлона каждый, четыре верблюда — по 1 галлону каждый, а в бочке осталось 35 галлонов воды (всего 407 переливаний).

Наполните бочонок водой из бочки мерным сосудом в 4 галлона и дайте оставшуюся половину галлона верблюду № 13. Вылейте 3 галлона из бочки в мерный сосуд на 4 галлона (18 переливаний).

Вновь перелейте все вино в бочку. Наполните из бочонка 3 бутылки по 10 галлонов, затем вылейте оставшиеся 1 1/2 галлона в мерный сосуд объемом 2 галлона. Вновь вылейте содержимое трех бутылок в бочку и перелейте 1 1/2 галлона из мерного сосуда в 2 галлона в бутылку № 1 (12 переливаний).

Наполните мерный сосуд на 2 галлона из мерного сосуда на 4 галлона. В последнем останется 1 галлон. Наполните бочонок мерным сосудом на 2 галлона и дайте оставшиеся 1/2 галлона верблюду № 13. Дайте 2 галлона каждому из пяти оставшихся верблюдов. Все верблюды будут напоены (13 переливаний).

Наполните две пустые бутылки водой из бочки и вылейте оставшиеся 1 1/2 галлона в бутылку № 1. Вылейте в бочонок содержимое бутылок под номерами 2 и 3 (5 переливаний).

Вылейте 1 галлон из мерного сосуда на 4 галлона в бутылку № 2. Перелейте 6 галлонов вина в бутылку № 3, используя мерные сосуды на 2 и 4 галлона. Перелейте 1 галлон из бутылки № 2 в мерный сосуд на 4 галлона и наполните последний вином из бутылки № 3. Вылейте содержимое мерного сосуда на 4 галлона в бутылку № 2. Возьмите 2 галлона воды из бочонка и налейте их в бутылку № 2 (10 переливаний).

Тринадцать верблюдов получили по 3 галлона воды каждый, в одной из бутылок на 10 галлонов находится 3 галлона воды, в другой — 3 галлона вина, в третьей — смесь из 3 галлонов вина и 3 галлонов воды. В бочке осталось $25 \frac{1}{2}$ галлона вина, в бочонке — 18 галлонов воды. Общее число переливаний — 506.

(В интервью, опубликованном в апрельском номере журнала Strand Magazine за 1926 год, Генри Дьюдени, британский мастер головоломок, упомянул, что Лойд как-то попросил у него помощи в решении этой задачи. Лойд предложил премию автору лучшего решения среди читателей и очень хотел найти свое решение, которое превосходило бы прочие: таким образом выдачи премии удалось бы избежать. Дьюдени нашел решение из 521 переливания, которое позже свел к решению из 506 переливаний, приведенному выше. Это решение действительно оказалось лучше всех, присланных читателями, и Лойд не раз говорил, что Дьюдени сэкономил ему несколько тысяч долларов.)

Лучшее от Сэма Лойда
Задачи из Китая и Сиам



1. Задача о китайских деньгах

Китайцы чеканили деньги за тысячи лет до рождения Христа, однако их неспособность понять основные принципы хождения денег порой приводила к очень экстравагантным и нестандартным решениям. В Цветочном царстве при важных сделках использовались золотые слитки, на которых чеканились имя банкира и дата. Стоимость разменной монеты царства постоянно менялась. Монеты с каждым разом становились все тоньше, и в итоге стопка из 2000 монет стала иметь в высоту меньше трех дюймов. Разменные монеты из бронзы с треугольным, круглым или квадратным отверстием в середине и ценностью чуть большей, чем одна тысячная нашей монеты, также имели разную толщину. Чтобы подсчитать стоимость таких денег, китайцы нанизывали их на проволоку, а затем измеряли высоту полученной стопки. Предположим, что 11 монет с круглым отверстием равны по стоимости 15 центам, 11 с квадратным отверстием — 16 центам, а 11 с треугольным отверстием — 17 центам. Сколько монет с круглым, треугольным и квадратным отверстием потребуется, чтобы купить упитанного щенка стоимостью 11 центов?

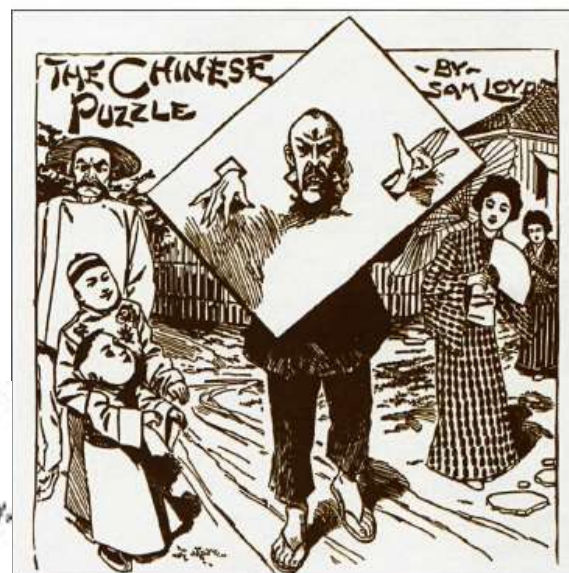


▲ Сколько монет потребуется, чтобы купить щенка?

2. Китайская головоломка

Колодки, обездвиживающие голову и руки незадачливого преступника, изображенного на рисунке, изготовлены из квадратной доски, разделенной на две части. Как и все математические задачи, эту головоломку можно решить двумя способами: либо определить, как нужно

▼ Разделите квадратный лист бумаги на две части и составьте из них фигуру, изображенную на рисунке.



разрезать квадрат, чтобы изготовить из него колодки, либо наоборот, разделить колодки пополам так, чтобы из полученных частей можно было составить квадрат.

Возьмите лист бумаги в форме квадрата и разрежьте его на две части так, чтобы получились колодки в форме прямоугольника с отверстиями для шеи и рук пленного. Две части, из которых состоят колодки, можно расположить так, что они образуют идеальный квадрат, а все три отверстия при этом будут закрыты. Существует небольшая хитрость, связанная с тем, как можно расположить отверстия в точности так, как показано на рисунке.

3. Сиамские бойцовые рыбки

Сиамцы — прирожденные игроки, которые при любой возможности поставят на кон даже собственную одежду. Они не воинственны, однако обожают наблюдать за боями других животных, начиная от жаб и заканчивая слонами. Собачьи или петушинные бои в Сиаме — обычное дело, и они проводятся согласно традициям цивилизованных стран. Но ни в одном другом уголке Земли вы не увидите бои между рыбками!

В Сиаме есть два вида рыб, которые хоть и пригодны для употребления в пищу, но ценятся только из-за своих боевых качеств. Одна из них — большой белый окунь под названием царь-рыба, другая — маленький черный карп, или рыба-дьявол. Эти два вида рыбок питают друг к другу такую неприязнь, что, завидев противника, сразу бросаются в бой и дерутся до смерти.



▲ За какое время маленькие рыбки одолеют больших?

Царь-рыба может победить одну или двух мелких рыбок за несколько секунд, но рыбы-дьяволы столь проворны и движутся вместе столь искусно, что три таких рыбы подобны одной большой, и царь-рыба может безрезультатно сражаться с ними на протяжении нескольких часов.

Они нападают очень точно и действуют по науке, поэтому четыре маленькие рыбки способны убить одну большую за три минуты, а пять нанесут царь-рыбе смертельный удар за соответствующее время (пример: пять рыбок способны убить царь-рыбу за 2 минуты 24 секунды, шесть — за 2 минуты и так далее).

Это соотношение сил столь точно, что на турнире всегда можно рассчитать время, за которое определенное число рыбок одного вида победит заданное число рыбок другого вида.

На иллюстрации изображен бой четырех больших рыб и тринадцати маленьких.

Кто победит? Сколько времени будет продолжаться поединок?

(Чтобы избежать неточностей в формулировке задачи, следует пояснить, что рыбки-дьяволы всегда нападают на царь-рыбу группами в три и более, и не отпускают эту рыбу, пока не разделаются с ней.

К примеру, мы не можем предположить, что пока двенадцать рыбок-дьяволов сражаются с четырьмя большими, тринадцатая рыбка-дьявол нападает на всех больших рыб по очереди.

Если мы допускаем рассмотрение дробного числа рыбок-дьяволов, то можем заключить, что если четыре рыбки-дьявола убивают царь-рыбу за три минуты, то тринадцать рыбок-дьяволов покончат с царь-рыбой за $12/13$ минуты, а с четырьмя царь-рыбами — за $48/13$ минуты (3 минуты, 41 и $7/3$ секунды).

Однако эти же самые рассуждения приводят к следующему выводу: двенадцать рыбок-дьяволов убьют царь-рыбу за минуту, а четырех царь-рыб — за четыре минуты, даже без помощи рыбки-дьявола под номером тринадцать. Этот вывод очевидно противоречит предпосылке Лойда, согласно которой три маленькие рыбы не могут убить одну большую.)

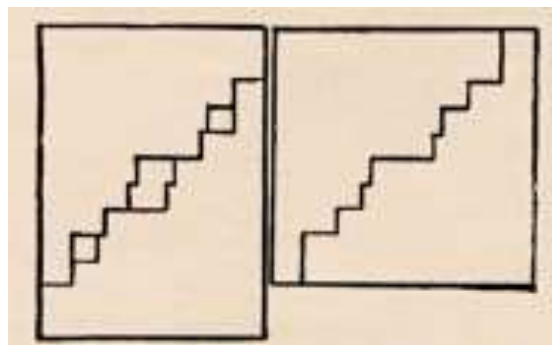
Решения

1. Согласно условию задачи, монета с круглым отверстием стоит $15/11$ цента, монета с квадратным отверстием — $16/11$ цента, монета с треугольным отверстием — $17/11$ цента. Щенок стоит 11 центов, поэтому его можно купить за 1 монету с квадратным отверстием и 7 монет с круглым отверстием.

2. Хитрость задачи заключается в том, что два стыка на границах центрального отверстия закрыты головой пленного. На следующем рисунке показано, как нужно разрезать доску согласно условиям задачи.

3. Если бы в аквариуме находилось столько же рыбок, сколько я получил ответов к этой задаче (и все разные!), то разыгралась бы настоящая битва! Во имя ясности и простоты я буду считать правильным следующее решение часовщика.

Три маленькие рыбки равны по силе каждой из трех больших и будут отвлекать их, пока четыре другие маленькие рыбки убьют четвертую большую рыбу ровно за 3 минуты. Затем пять малень-



3. Если бы в аквариуме находилось столько же рыбок, сколько я получил ответов к этой задаче (и все разные!), то разыгралась бы настоящая битва! Во имя ясности и простоты я буду считать правильным следующее решение часовщика.

Три маленькие рыбки равны по силе каждой из трех больших и будут отвлекать их, пока четыре другие маленькие рыбки убьют четвертую большую рыбу ровно за 3 минуты. Затем пять маленьких рыбок займутся одной большой и убьют ее за 2 минуты 24 секунды, пока остальные маленькие и большие рыбы будут сражаться между собой.

Очевидно, что если бы к двум оставшимся группам рыбок присоединилась еще одна, то все они одержали бы победу над противником за одинаковое время, так как каждая из больших рыб

смогла бы оказывать им сопротивление в течение 2 минут и 24 секунд. Следовательно, если теперь на большую рыбу нападают семь рыбок вместо одной, они справятся с большой рыбой за $\frac{1}{7}$ часть этого времени, то есть за 20 и $\frac{4}{7}$ секунды.

Когда мелкие рыбки разделят силы, чтобы напасть на двух оставшихся больших рыб (на одну нападут семь рыбок, на другую — шесть), по прошествии 20 и $\frac{4}{7}$ секунды все мелкие рыбки нападут на последнюю царь-рыбу. Тринадцать маленьких рыбок совместными усилиями одолеют ее за $\frac{1}{13}$ этого времени, то есть за 1 секунду и $\frac{53}{91}$.

Сложив продолжительность этих «раундов» — 3 минуты, 2 минуты 24 секунды, 20 и $\frac{4}{7}$ секунды, 1 и $\frac{53}{91}$ секунды, — получим, что бой будет продолжаться 5 минут, 46 и $\frac{2}{13}$ секунды.