

составитель Е.МАНОХА

занимательные
ГОЛОВОЛОМКИ

КОЛЛЕКЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ИГР ОТ D'AGOSTINI

4



Узел III. Безумная Математильда

«Ждал я поезд».

Думаю, я действительно немного сумасшедшая, потому меня и называют безумной, — предположила Математильда в ответ на осторожно заданный Кларой вопрос про прозвище. — Я никогда не делаю того, чего в наши дни ожидают от разумных людей. Во-первых, не ношу платьев с длинными шлейфами. Они напоминают мне составы, тянущиеся за паровозом. (Кстати, о поездах. Вон там находится вокзал Чаринг-Кросс. О нем я потом расскажу тебе кое-что интересное.) Во-вторых, не играю в теннис, в-третьих, не умею жарить омлет. В-четвертых, я даже не смогу наложить шину на сломанную ногу. В общем, перед тобой круглая невежда!

Была пора каникул, Клара приехала погостить к тетушке, и Безумная Математильда показывала ей достопримечательности восьмого чуда света — Лондона.

— Вокзал Чаринг-Кросс! — продолжала она, широким жестом указывая на вход и как бы представляя племянницу старому другу. — Бейсуотерскую и Бирмингемскую ветки только что

закончили строить, и теперь поезда могут непрерывно циркулировать по замкнутому маршруту, на западе — до границ Уэльса, на севере — до Йорка, и вдоль восточного побережья назад в Лондон. Расписание поездов немного странно: поезда, следующие на запад, возвращаются на вокзал через два часа после отправления, а поезда, идущие в восточном направлении, находятся в дороге три часа. Каждые 15 минут с вокзала в противоположных направлениях выезжают два поезда.

— Они расстаются, чтобы встретиться затем вновь, — промолвила Клара, и глаза ее наполнились слезами от столь романтической мысли.

— Не стоит плакать, — сухо заметила тетушка. — Они же встречаются не на одной колее железной дороги. Кстати, о встречах. Мне в голову пришла отличная идея! — воскликнула она, со свойственной ей резкостью меняя тему разговора. — Давай сядем на поезда, идущие в противоположных направлениях, и посмотрим, кто из нас увидит больше встречных составов. Сопровождать тебя не нужно: в этих поездах есть специальные дамские купе. Итак, выбирай, в каком направлении тебе ехать, и мы побьемся об заклад относительно того, кто из нас выиграет!

— Я постараюсь выбрать направление так, чтобы мне встретилось ровно в полтора раза больше поездов, чем вам, — заметила Клара, быстро производя в уме какие-то подсчеты.

— Это невозможно, если, конечно, ты будешь честно считать встречные поезда, — с присущей ей прямоотой возразила Безумная Математильда. — Не забудь, что поезд, который отправляется с вокзала Чаринг-Кросс или прибывает сюда одновременно с твоим, в счет не идет.



▲ «Сядем на поезда, идущие в противоположных направлениях, и посмотрим, кто из нас увидит больше встречных составов».

Леди купили билеты и прошли на центральную платформу. Безумная Математильда, как всегда, болтала без умолку, Клара молча проверяла в уме вычисления, на которые опирались все ее надежды на выигрыш.

— Пассажиров просят занять места на трамплинах! — прокричал джурный.

— А для чего трамплины? — испуганно прошептала Клара.

— Чтобы было удобнее садиться в поезд, — с невозмутимым видом человека, не видящего в происходящем ничего особенного, ответила Безумная Математильда. — Знаешь ли, немного найдется людей, которые смогли бы без посторонней помощи сесть в вагон за три секунды, а поезд стоит лишь одну секунду.

Тут раздался свисток, и на станцию с противоположных сторон влетели два состава. Короткая пауза, и оба поезда помчались дальше. Но и за это время несколько сотен пассажиров успели впрыгнуть в вагоны (с точностью попав на свои места) и ровно столько же выскочили на платформу.

Три часа спустя родственницы вновь встретились на платформе вокзала Чаринг-Кросс и сравнили свои подсчеты. Клара со вздохом отвернулась. Юному и чувствительному сердцу нелегко переносить разочарование, и Безумная Математильда поспешила утешить племянницу.

— Попробуем еще раз, — ласково предложила она. — Но правила слегка изменим. Начнем как и в первый раз. Но до тех пор, пока наши поезда не повстречаются, считать встречные составы не будем. Как только увидим друг друга из окон вагонов, скажем: «Один!» — и продолжим счет встречных поездов до тех пор, пока не вернемся на вокзал.

Взгляд Клара просиял.

— Я непременно выиграю, — радостно воскликнула она, — только дайте мне самой выбрать свой поезд.

И снова свисток паровоза, снова ожидающие заняли места на трамплинах, снова живая лавина пассажиров чудом успела заполнить два пронесшихся мимо поезда, снова наши путешественницы в пути.

Каждая из них с нетерпением выглядывала из окна своего вагона, держа наготове платок, чтобы успеть подать сигнал, когда поезда поравняются друг с другом. Рев и свист. Наконец поезда встретились в туннеле, и путешественницы с облегчением вздохнули.

— Один! — сказала про себя Клара. — Второй!.. Три, уф! Звучит почти как триумф! Это знак! На этот раз я непременно выиграю!

Но выиграла ли она?

► Льюис Кэрролл часто обращался к этим двум персонажам, Безумной Математильде — эксцентричной викторианской даме — и ее племяннице, живой и непосредственной Кларе. В такой забавной форме писатель излагал свои математические загадки.



Решения

Задачи

1. Два путешественника садятся на поезда, идущие в противоположные стороны по одному и тому же кольцевому маршруту и отправляющиеся в одно и то же время. Составы отходят от станции каждые 15 минут в обоих направлениях. Один поезд возвращается через три часа, второй — через два. Сколько составов встретит каждый из путешественников на своем пути?

2. Путешественники следуют по тому же маршруту, что и раньше, но начинают считать встречные поезда лишь с момента встречи их поездов. Сколько составов встретится каждому путешественнику?

Ответы

1. 19 поездов.

2. Путешественник, следующий восточным поездом, встретит 12 поездов, второй — восемь. С момента отправления до возвращения в исходный пункт у одних поездов проходит 180 минут, у других — 120. Возьмем наименьшее общее кратное 180 и 120 (оно равно 360) и разделим весь маршрут на 360 частей (будем называть каждую часть просто единицей). Тогда поезда, идущие в одном направлении, будут следовать со скоростью две единицы в минуту, а интервал между ними будет составлять 30 единиц. Поезда, идущие в другом

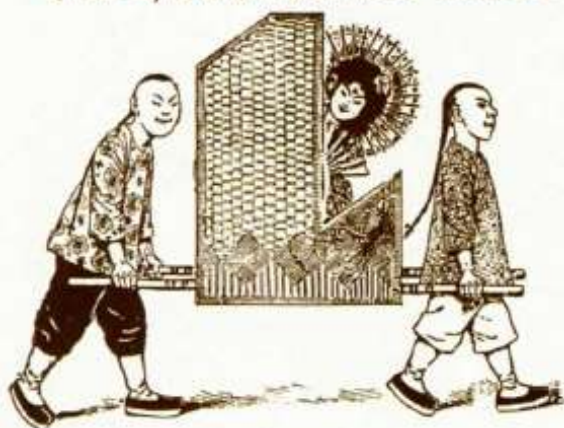
направлении, будут следовать со скоростью три единицы в минуту, а интервал между ними будет равен 45 единицам. В момент отправления восточного поезда расстояние между ним и первым встречным поездом составляет 45 единиц. Восточный поезд проходит $\frac{2}{5}$ этого расстояния, встречный — остальные $\frac{3}{5}$, после чего они встречаются в 18 единицах от станции отправления. Все последующие составы восточный поезд встречает на расстоянии 18 единиц от места предыдущей встречи. В момент отправления западного поезда первый встречный поезд находится от него на расстоянии 30 единиц. Западный поезд проходит $\frac{3}{5}$ этого расстояния, встречный — остальные $\frac{2}{5}$, после чего они встречаются на расстоянии 18 единиц от станции отправления. Каждая последующая встреча западного поезда с восточным происходит на расстоянии 18 единиц от места предыдущей встречи. Следовательно, если вдоль всего замкнутого маршрута мы расставим 19 столбов, разделив его тем самым на 20 частей по 18 единиц в каждой, то поезда будут встречаться у каждого столба. Путешественник, едущий на восток, начинает считать поезда после того, как проедет $\frac{2}{5}$ всего пути, то есть доедет до восьмого столба, и таким образом успевает сосчитать 12 столбов (или, что то же самое, поездов). Его конкурент насчитает лишь восемь. Встреча их поездов происходит в конце $\frac{2}{5}$ от трех часов, или $\frac{3}{5}$ от двух часов, то есть спустя 72 минуты после отправления.

1. Загадка паланкина

«Что касается транспорта в Китае, — вспоминал один писатель, который большую часть жизни провел в Поднебесной, — то там очень скоро привыкаешь передвигаться в паланкине, что гораздо удобнее и быстрее наемного экипажа. Эти паланкины сплетены из ивовых прутьев и напоминают маленькие китайские коробочки из цветной соломки, сделанные так искусно, что невозможно обнаружить места соединения».

Этот рассказ породил головоломку. Дело в том, что во время дождя паланкины закрываются, причем таким образом, что при самом внимательном изучении не удастся найти места соединения отдельных частей. Вам предлагается разрезать изображенный на рисунке паланкин на возможно меньшее количество частей так, чтобы затем, сложив их нужным образом, получить правильный квадрат.

THE SEDAN CHAIR PUZZLE

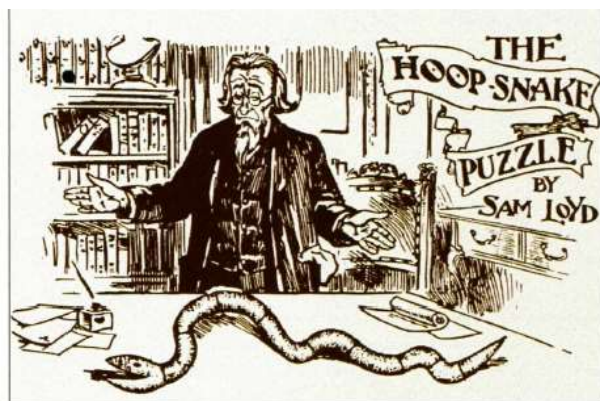


◀ Закройте паланкин, разрезав его на минимально возможное количество частей.

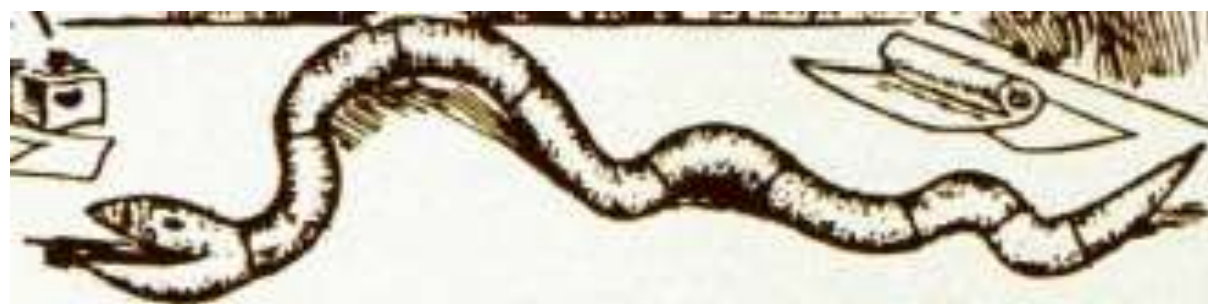
2. Загадка змеи-обруча

Профессор фон Шафскопфен, известный натуралист, был весьма озадачен противоречивыми рассказами о змее-обруче, названной так потому, что она имела обыкновение передвигаться довольно странным образом: взяв в рот конец своего хвоста, она катилась, словно обруч. Эта особенность подотряда Ophidia описана многими натуралистами, а один университетский профессор утверждает, что видел трех змей, образовавших один большой обруч, который пронесся, как молния, и исчез, потому что змеи проглотили друг друга.

Никто не отрицает возможность такого исчезновения, но возникают сомнения относительно самого существования змеи-обруча. Профессор Шафскопфен рыскал по всей стране, пока, наконец, в дебрях Обручевых гор не нашел великолепный экземпляр окаменевшей змеи-обруча



▲ Расположите 10 частей так, чтобы змея укусила себя за хвост.



3. Задача для водопроводчика

Рассмотрим практическую сантехническую задачу, которая может быть любопытна для всех, кто интересуется механикой.

Водопроводчику нужно вычислить минимально возможную стоимость медного чана вместимостью 1 000 кубических дюймов. Медь продается в листах по три квадратных дюйма и стоит один доллар за квадратный дюйм, так что его задача состоит в том, чтобы определить наименьшие размеры прямоугольного чана. Очевидно, что если основание чана равно 10 кв. дюймам, 10 умноженное на 10 равно площади основания 100, и это число, умноженное на глубину, дает нужные нам размеры чана вместимостью 1 000 куб. дюймов.

Куб объемом 10 кв. дюймов вмещает 1 000 куб. дюймов: верно, но потребовалось бы 500 дюймов меди (по 100 на основание и на каждую из сторон). Наша задача — найти наиболее экономичную форму для чана вместимостью 1 000 куб. дюймов, используя наименьшее количество меди.

Это простое вычисление, которое любой механик решает ежедневно, каждый на свой лад, но математики обнаружат здесь явление под названием «удвоение куба».

4. Санитарка Красного Креста

В царстве головоломок нет ничего более занимательного, чем коллекция загадок, связанных с греческим крестом и его соотношением с квадратом, параллелограммом и другими симметричными фигурами. Вместо известной задачи на превращение квадрата в крест с помощью наименьшего числа разрезов мы предлагаем составить два креста из одного.

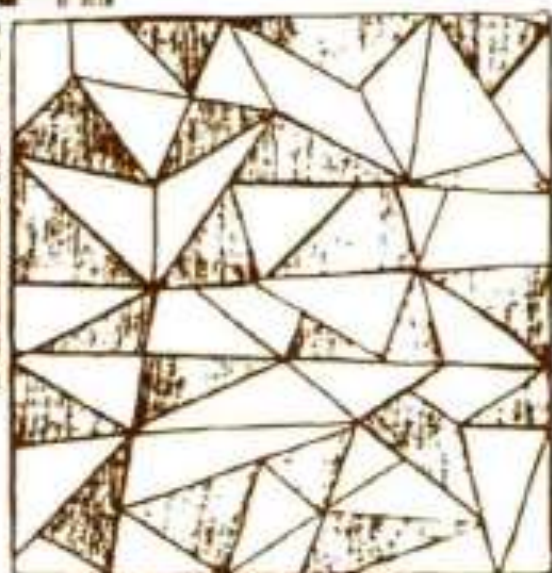
Рассказывают об одном солдате, который перед тем, как вернуться домой, попросил у сестры милосердия, спасшей ему жизнь, на память крест, который она носила на рукаве. Женщина великодушно извлекла ножницы и разрежала крест на несколько частей, которые можно было соединять, составляя два одинаковых по размеру креста. Эта хитроумная головоломка необычайно проста и привлекательна, и разгадать ее так же приятно, как выиграть приз.



◀ Разделите греческий крест на наименьшее возможное количество частей, которые можно было бы сложить таким образом, чтобы получить два греческих креста одинакового размера.

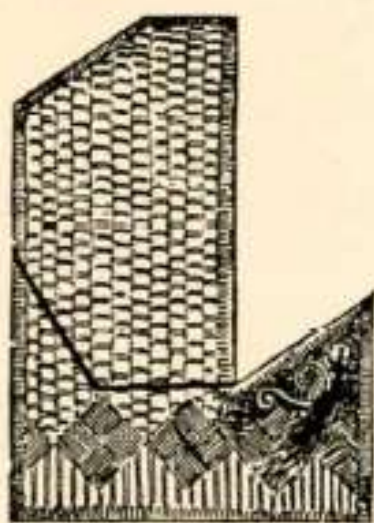
5. Скрытая звезда

Найдите правильную пятиконечную звезду на рисунке справа.

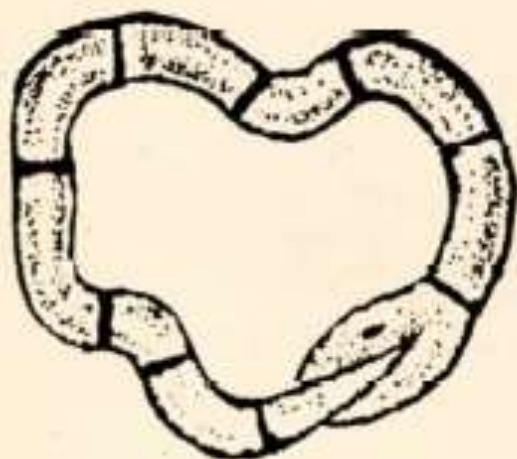


Решения

1. Это первая головоломка из коллекции задач на «рассечение». Читателю наверняка будет интересно узнать: немецкий математик Давид Гильберт продемонстрировал, что многоугольник можно разрезать на конечное число частей, из которых повторно можно сложить другой многоугольник равной площади. Однако эти рассечения не очень занимательны, если число частей недостаточно велико для того, чтобы решение было элегантным и неожиданным.

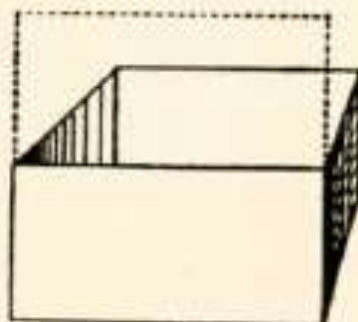


2.



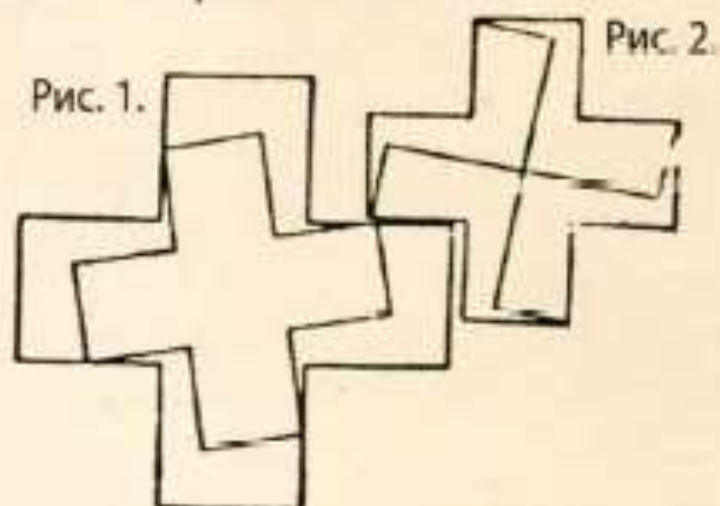
3. В задаче про водопроводчика наиболее экономичным окажется бак с квадратным основанием. Ширина должна быть в два раза больше глубины. Если один куб приблизительно 12,6 кв. дюймов содержит 2000 куб. дюймов, то половина этой глубины даст требуемые 1000 куб. дюймов.

(Точные размеры чана не могут быть рассмотрены в рациональных числах,



потому что в этом случае мы столкнемся с половиной «удвоенного куба». Выразив их в иррациональных числах, мы можем говорить о том, что у чана были бы длина и ширина, равные кубическому корню из 2000, и глубина, равная половине кубического корня из 2000).

4. Следующая иллюстрация показывает, как можно разрезать греческий крест на пять частей и как эти части могут соединяться, образуя два креста одинакового размера. Разрежьте крест как показано на рис. 1, а затем сложите части так, как показано на рис. 2.



5.





▲ Сколько женщин сделали предложение в прошлом високосном году?

1. Дамы високосного года

В последний високосный год дамы не теряли времени и вовсю пользовались своей привилегией предложить кому-либо руку и сердце. Если цифры, попавшие ко мне из конфиденциального источника, верны, то следующие данные показывают положение дел в нашей стране. Неустановленное число женщин сделали предложение каждая по одному разу, среди них каждая восьмая была вдовой. Среди мужчин одиннадцатая часть были вдовцами. Из предложений, сделанных вдовцам, пятая часть была отвергнута. Все вдовы получили положительные ответы. 35/44 вдов вышли замуж за холостяков. 1221 старая дева была отвергнута холостяками. Количество старых дев, на которых согласились жениться холостяки, в семь раз превышало количество вдов, на которых женились холостяки. И это все детали, которые мне удалось разузнать. Теперь скажите, сколько женщин делали предложение?

2. Мистер Губбинс в тумане

Мистер Губбинс, добросовестный предприниматель, терпел большие убытки по вине лондонского тумана. Электрический свет не работал, и господину Губбинсу пришлось обходиться двумя свечами. Секретарь убедил его, что хотя обе свечи долгого горения, но одна из них будет гореть четыре часа, а вторая — пять. Поработав некоторое время, Губбинс погасил свечи, поскольку туман рассеялся, и с удивлением обнаружил, что огарок одной свечи в четыре раза больше, чем огарок второй. Вернувшись домой, господин Губбинс, любитель хороших загадок, сказал себе: «Действительно, можно ли вычислить, сколько времени горели сегодня эти две свечи? Попробую». Но вскорости он заблудился в подсчетах еще сильнее, чем в тот день в тумане. Могли бы вы помочь ему в решении этой задачи? Сколько времени горели обе свечи?

3. Выборы в Беренхенале

На последних парламентских выборах в Беренхенале всего было получено 5473 голосов. Либералы были выбраны большинством, набрав на 18 голосов больше, чем консерваторы, на 146 больше независимых кандидатов и на 575 больше социалистов.

Можете ли вы сформулировать простое правило, чтобы рассчитать, сколько голосов получил каждый кандидат?

4. Разделенное наследство

Один человек завещал своим троим сыновьям, Альфреду, Бенджамину и Чарльзу, поделить 100 акров земли в пропорции треть, четверть и одна пятая соответственно. Но Чарльз умер. Как должны разделить земли Альфред и Бенджамин?

5. Маленькая потеря Деванасесоса

Профессор Деванасесос проводил вечер в кругу своих старых друзей, супругов Потт, за игрой в карты (хотя он так и не рассказал мне, какую именно игру они выбрали). Профессор проиграл первую партию и в итоге удвоил ставку, которую сделали супруги Потт. Миссис Потт проиграла вторую партию и удвоила ставки, которые сделали ее муж и профессора. Неожиданно мистер Потт проиграл третью партию и был вынужден удвоить ставки своей жены и профессора. Вскоре выяснилось, что каждый из них имеет одинаковую сумму денег, а профессор за время игры потерял пять шиллингов.

Теперь профессор спрашивает, сколько денег у него было, когда он только садился играть. Вы сможете ответить?

6. Качалка

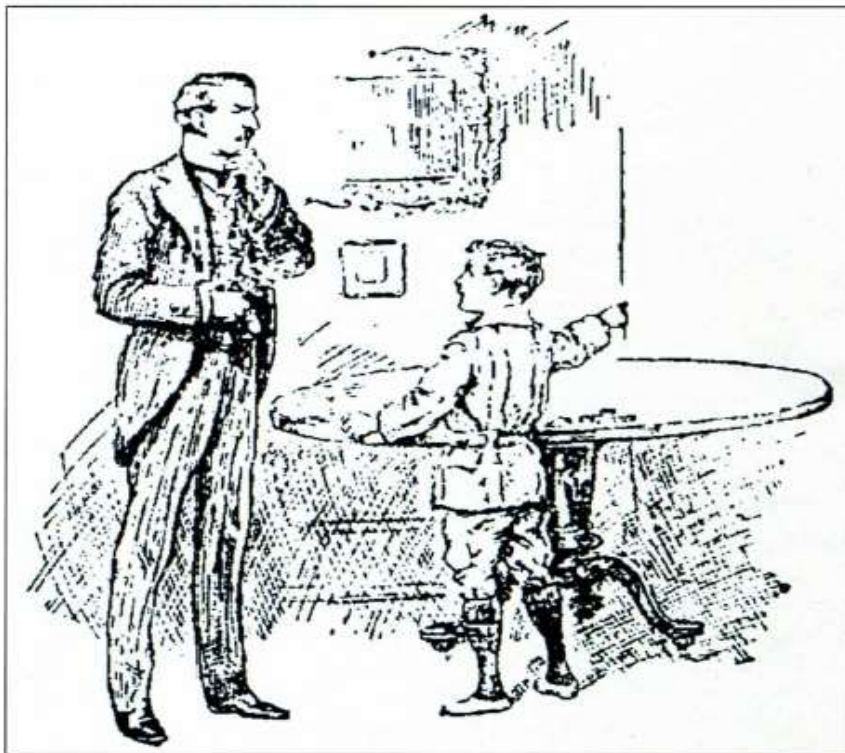
Нужда — мать изобретательности. Как-то раз я развлекался, наблюдая за ребенком, которому хотелось покататься на качалке на площадке. Не найдя никого, кто мог бы разделить с ним развлечение, он отыскал несколько кирпичей и сложил их на противоположное сиденье на доске, чтобы имитировать вес второго качающегося. Один конец доски был длиннее другого, и мальчик удерживал равновесие супротив 16 кирпичей, когда клаал их на короткий конец качелей. Но когда он водружал их на длинную сторону, ему хватало всего 11. Итак, сколько весил мальчик, если мы знаем, что вес кирпича равен $\frac{3}{4}$ веса кирпича плюс $\frac{3}{4}$ фунта?

7. Пятно на столе

Ребенок, только что пришедший из школы, захотел продемонстрировать отцу свою находчивость. Он передвинул большой круглый стол в угол комнаты, как показано на рисунке, таким образом, чтобы он касался обеих стен, затем показал на пятно от краски с краю стола.

— У меня есть для тебя маленькая загадка, отец! — сказал молодой человек. — Это пятно находится в восьми дюймах от одной стены и в девяти дюймах от другой. Можешь ли ты назвать диаметр стола, не измеряя его?

Потом слышали, как мальчик говорил своему другу: «Мой отец не смог решить задачу»; но известно, что отец рассказывал какому-то приятелю в Сити, что в уме он назвал цифру почти моментально. Я часто себя спрашиваю: и кто из них говорит правду?



▼ Можете назвать диаметр
стола, не измеряя его?

Решения

1. Единственный правильный ответ таков: 11 616 дам сделали предложение. Здесь есть все детали, и читатель может сопоставить их с нашей задачей. Из 10 164 старых дев 8085 вышли замуж за холостяков, 627 — за вдовцов, 1221 были отвергнуты холостяками, а 231 — вдовцами. Из 1452 вдов 1155 вышли замуж за холостяков, а 297 — за вдовцов. Ни одна вдова не была отвергнута. Задача не сложна, надо только правильно ее сформулировать.

2. Свечи горели в течение трех часов и 45 минут. Одной свече оставалась шестнадцатая часть от ее длины, а другой — $4/16$.

3. Общее количество голосов, набранных, соответственно, либералами, консерваторами, независимыми кандидатами и социалистами, было следующее: 1553, 1535, 1407 и 978. Чтобы узнать, сколько голосов заработали либералы, нужно было всего лишь сложить все три разницы

(739) и общее количество голосов (5473), что дает 6212, и разделить на четыре, что дает 1553. Количество голосов за другие партии можно найти на основании этого числа.

4. Так как доля Чарльза делится на момент его смерти, то нам надо только разделить 100 акров между Альфредом и Бенджаминном в пропорции $1/3$ к $1/4$, то есть в пропорции $4/12$ к $3/12$, или $4/3$. Итак, Альфред забирает $4/7$ земли, а Бенджамин — $3/7$.

5. Профессор начал играть с 13 шиллингами, мистер Потт — с четырьмя шиллингами, а миссис Потт — с семью шиллингами.

6. Ребенок весил 39,79 фунтов. Кирпич весил три фунта. Таким образом, 16 кирпичей весили 48 фунтов, а 11 кирпичей — 33 фунта. Чтобы получить вес, надо умножить 48 на 33, а затем вычислить квадратный корень.

7. Студент рассматривает эту задачу как квадратное уравнение. Удваиваем произведение двух расстояний относительно стены. Это дает нам 144, что есть квадрат из 12. Сумма двух расстояний равна 17. Если мы сложим и отнимем эти два числа, 12 и 17, то у нас будут два ответа: 29 или 5 соответственно, которые соответствуют радиусу, или половине диаметра стола. Значит, полный диаметр — 58 или 10 дюймов. Но стол размером 10 дюймов (25,4 см) — это абсурд, не соответствующий иллюстрации. Следовательно, стол был 58 дюймов в диаметре. В этом случае пятно было на бортике, ближайшем к углу комнаты, на который и указывал мальчик. Если бы мы допустили другой ответ, тогда пятно находилось бы на дальнем краю стола, удаленном от угла комнаты.



Есть вещи, устройство которых можно понять с первого взгляда, а есть такие, в которых присутствуют скрытые элементы. Эта головоломка относится ко второй категории: она не то, чем кажется, и ее решение заключается в одном хитроумном эффекте, который объясняется очень известным физическим законом.



Таинственная погремушка Крестовая головоломка

Хотя идея этой головоломки восходит к началу XX века, но в нынешнем виде Ноб Йосигахара представил ее относительно недавно — в 1981 году. Йосигахара — известный изобретатель, коллекционер и популяризатор головоломок. Им написано огромное количество публикаций по теме и создано несколько различных головоломок, ставших очень популярными в последние годы.

Небольшая подсказка

Цель игры состоит в том, чтобы открыть деревянную рамку, и эта задача на первый взгляд не кажется простой. Для ускорения процесса перед тем, как начать поиск решения, надо посмотреть, как головоломка сделана внутри. В этом и заключается загадка, ведь легко понять, что нельзя разделить части крестовины, а рамка не будет извлечена. Читателю предлагается попробовать отгадать самостоятельно, каков внутренний механизм. Один совет: приблизьте игрушку к уху и потрясите ее, крепко держа рамку. Стук, который вы услышите, выдаст наличие движущихся частей внутри крестовины.



▼ Эта головоломка задает нам загадку: какой механизм блокирует крестовину и не позволяет снять деревянную рамку?

А сейчас надо попробовать понять, каким образом эти мобильные части блокируют крестовину. Вероятно, мы догадаемся, как можно разобрать эту головоломку.

Центробежная сила

Самое интересное, что разрешить эту головоломку нам поможет очень известный закон физики, присутствующий в нашей жизни практически ежедневно. Речь идет о проявлении особой силы, центробежной. Пока одежда крутится в стиральной машине, что-то заставляет ее разлетаться по краям барабана. Это происходит потому,



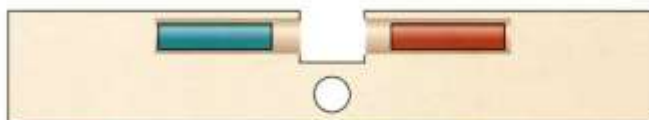
что каждый объект, совершающий вращательные движения, меняет направление и дает начало силе, которая заставляет его отдаляться от центра. Сила, провоцирующая такой эффект, называется центробежной. Это та же сама сила, которая заставляет нас заваливаться в бок, когда машина делает крутой вираж на большой скорости. Тот же эффект можно наблюдать при кружении на карусели. Когда увеличивается скорость, сиденья начинают отдаляться от центра, а потому они взлетают и принимают почти горизонтальное положение.

▼ Благодаря движению центрифуги стиральной машины белье отлетает к стенкам барабана.

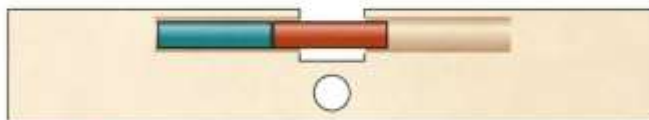


Внутренний механизм

Чтобы понять, как нам поможет центробежная сила в решении этой задачи, надо изучить устройство нашего объекта. На иллюстрации можно видеть, как устроены два элемента, из которых состоит наша головоломка. Они изначально одинаковы, что позволяет рассмотреть только один из них. Во внутреннем отверстии в форме туннеля находятся две длинные цилиндрические детали, которые свободно передвигаются. Каждый раз, когда головоломку двигают в поисках удачного ее решения, какая-то из этих деталей встает в отверстие, предотвращая отделение одной части крестовины от другой.



Позиция 1. Движущиеся детали внутри отверстия



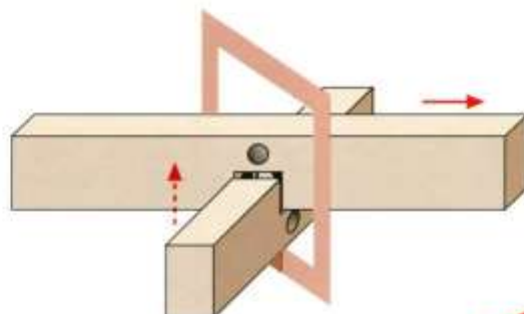
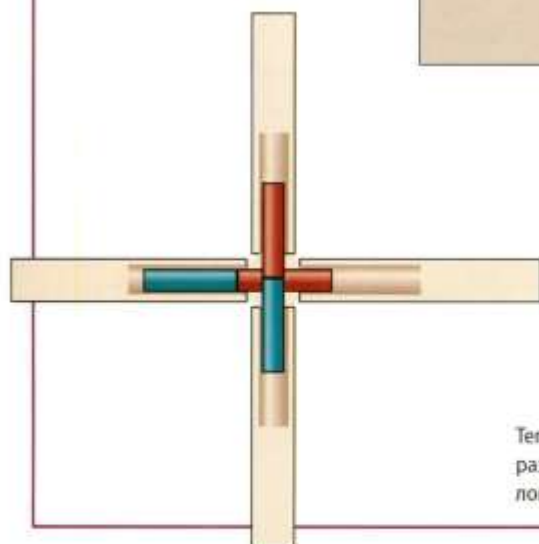
Позиция 2. Одна движущаяся деталь смещается

Как отделить части крестовины друг от друга

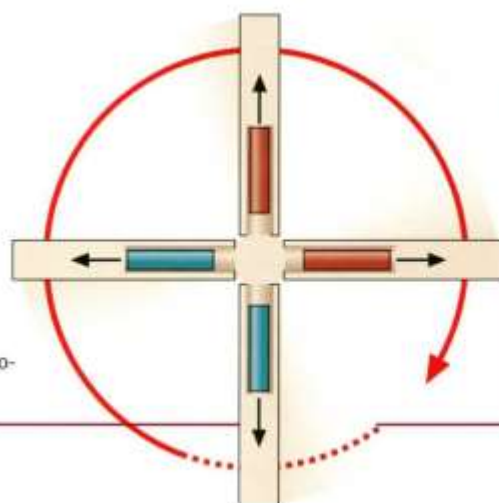
Первое решение задачи заключается в том, чтобы немного пошевелить игрушку, дабы высвободить движущиеся детали из отверстий. Когда отверстие свободно, надо поместить кусочки бумаги между частями головоломки, чтобы они помешали деталям снова войти в них. На иллюстрации хорошо видно, как надо поместить кусочки бумаги, чтобы освободить отверстия. Одной или двух бумажек внутри головоломки будет достаточно для того, чтобы высвободить второе отверстие, а с ним и разделить две дощечки, составляющие крестовину, что и требовалось сделать. Без сомнения, центробежная сила позволяет найти более интересное решение. Применением к нашей головоломке вращательных движений в любом направлении будет спровоцирована центробежная сила, которая незамедлительно подействует на мобильные детали и разведет их в разные стороны частей головоломки, освобождая, таким образом, отверстия в частях крестовины. Немного потренировавшись, и вы легко достигнете мастерства. Как только мобильные детали перестают блокировать сцепление частей головоломки, сразу становится возможным разделить детали и, конечно, снять деревянную рамку.



Внутренний механизм в стартовой позиции: обе детали внутри пазов.



Благодаря вращению возникает центробежная сила, которая заставляет мобильные детали отодвигаться к задним стенкам, в дальний край отверстия.



Теперь не составит труда разделить две части головоломки и снять рамку.

Узел IV. Искусство счисления

«И снились мне ночью мешки золота».

В нескольких градусах от экватора в полдень даже в открытом море жара стоит совершенно невыносимая, и два путешественника облачились в легкие ослепительно белые полотняные костюмы. Оба туриста возвращались теперь домой на небольшом парусном судне, совершавшем раз в месяц рейсы между двумя самыми крупными портами того острова, который они столь успешно исследовали.

Растянувшись на груде подушек под сенью огромного зонтика, они лениво наблюдали за несколькими рыбаками-туземцами, севшими на корабль во время последней стоянки. Поднимаясь на борт, каждый из рыбаков нес на плече небольшой, но тяжелый мешок. На палубе стояли огромные весы, на которых при погрузке обычно взвешивали принимаемые на борт грузы. Вокруг этих весов и собрались рыбаки. Возбужденно крича что-то на непонятном языке, они, по-видимому, намеревались взвесить свои мешки.

— Больше похоже на воробыиное чириканье, чем на человеческую речь, — заметил пожилой турист, обращаясь к сыну, который лишь слабо

улыбнулся, не найдя в себе сил произнести хоть слово в ответ. Отец в поисках более отзывчивого слушателя обратил свой взор к капитану.

— Что там у них в мешках, капитан? — спросил он, когда упомянутый персонаж поравнялся с ними в своем неспешном бесконечном променаде с одного конца палубы на другой. Капитан прервал свой марш и, высокий, строгий, весьма довольный собой, замер перед туристами, возвышаясь над ними, подобно величественному монументу.

— Рыбаки, — пояснил он, — частые пассажиры на моем судне. Эти пятеро из Мхрукси, места нашей последней стоянки. В мешках они везут деньги. Нужно сказать, джентльмены, что деньги этого острова тяжеловесны, но, как вы догадываетесь, малоценны. Мы покупаем их у туземцев на вес — по пять шиллингов за фунт. Думаю, что все мешки, которые вы видите, можно купить за одну десятифунтовую банкноту.

Слушая капитана, пожилой джентльмен закрыл глаза — несомненно, лишь для того, чтобы как можно лучше сосредоточиться на сообщаемых ему интересных фактах, но капитан, не поняв истинных намерений своего собеседника, возобновил прерванный было променад.

Между тем рыбаки, собравшиеся у весов, стали шуметь так отчаянно, что один из матросов счел излишним принять меры предосторожности и унести все гири. Туземцам волей-неволей пришлось довольствоваться ручками от лебедок, кофель-нагелями и тому подобными тяжелыми предметами, которые им удалось отыскать. Предпринятый матросом демарш возымел желаемое действие: шум вскоре прекратился. Тщательно спрятав мешки в складках канвера, лежавшего на палубе недалеко от наших туристов, рыбаки разбрелись кто куда. Когда снова послышалась тяжелая поступь капитана, молодой человек приподнялся.

— Как вы называли место, откуда эти туземцы, капитан? — поинтересовался он.

— Мхрукси, сэр.

— А как называется то место, куда мы направляемся?

Капитан набрал побольше воздуха в легкие, храбро нырнул в слово и с честью вынырнул из его глубин:

— Они называют его Кговджни, сэр!

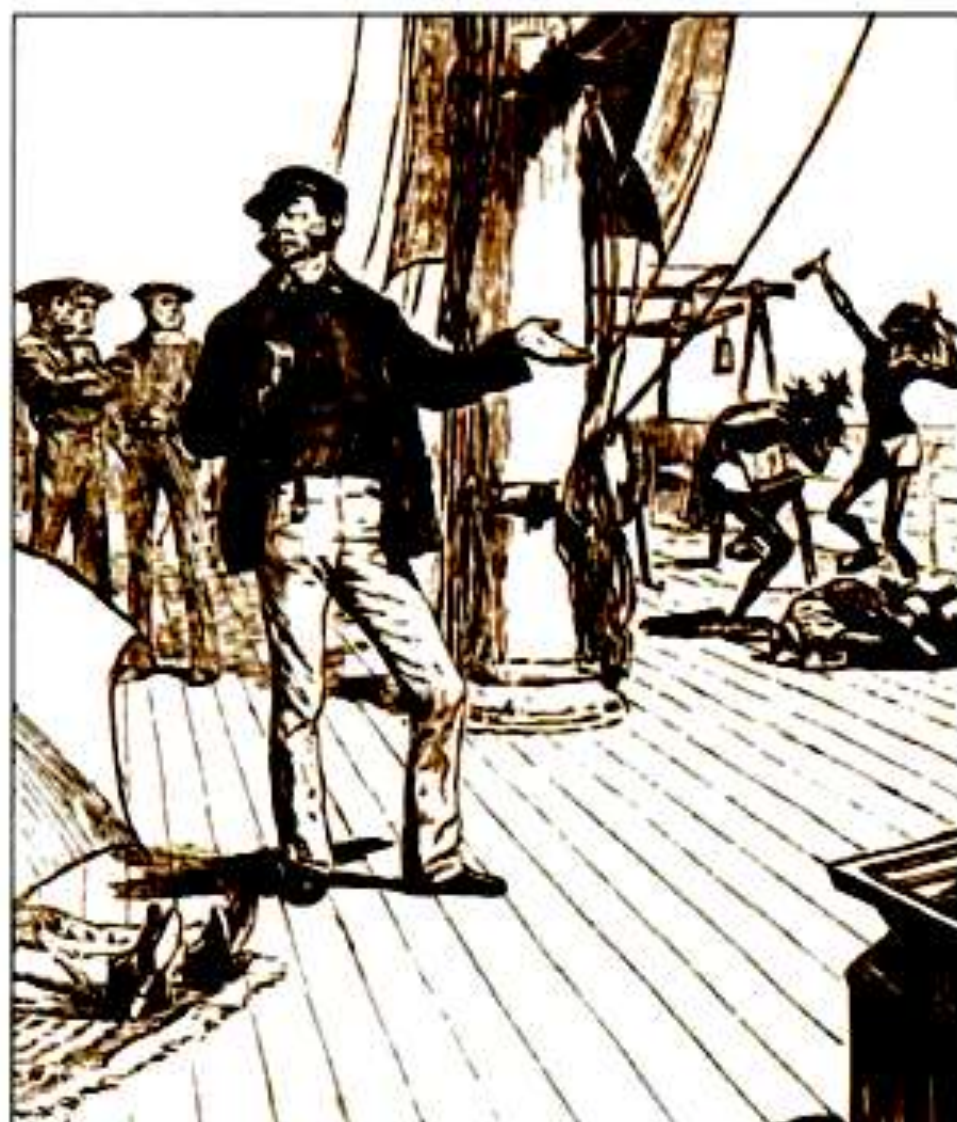
— Кг... Не могу выговорить! — еле слышно отозвался молодой человек. Совершенно обессиленный, он вновь молча откинулся на подушки.

Отец вежливо попытался заменить сына в разговоре.

— Где мы сейчас находимся, капитан? — любезно осведомился он. — Имеете ли вы об этом хоть какое-нибудь представление?

Капитан бросил презрительный взгляд на погрязшую в невежестве «сухопутную крысу» и от-

► Капитан прервал свой марш и, высокий, строгий, весьма довольный собой, замер перед туристами, возвышаясь над ними подобно величественному монументу.



ветил тоном, преисполненным глубочайшего снисхождения:

— Я могу сообщить вам наши координаты, сэр, с точностью до дюйма!

— Не может быть! — лениво удивился пожилой турист.

— Не только может, но так оно и есть! — настаивал капитан. — Как вы думаете, что бы стало с моим судном, если бы я потерял долготу и широту? Имеет ли кто-нибудь из присутствующих хотя бы отдаленное представление о счислении?

— С уверенностью могу сказать: никто из присутствующих в счислении не смыслит, — откровенно признался сын; однако он несколько переусердствовал в своем правдолюбии.

— А между тем для тех, кто разбирается в подобных вещах, в счислении нет ничего сложного, — тоном оскорбленного достоинства заявил капитан. С этими словами он удалился, чтобы отдать необходимые распоряжения матросам, собиравшимся поднять кливер.

Наши туристы с таким интересом наблюдали за поднятием паруса, что ни один из них даже не вспомнил о мешках с туземными деньгами, спрятанных в его складках. В следующий момент ветер наполнил поднятый кливер, и все пять мешков, оказавшись за бортом, с тяжелым плеском упали в море.

Несчастливым рыбакам забыть о своей собственности было не так просто. Они струдились у бор-



та и с яростными криками, размахивая руками, указывали то на море, то на матросов, явившихся причиной несчастья.

Пожилой турист объяснил капитану, в чем дело.

— Позвольте мне возместить несчастным убытки, — добавил он в заключение. — Полагаю, что десяти фунтов будет достаточно? Ведь вы, кажется, называли именно эту сумму?

Но капитан отверг предложение.

— Нет, сэр! — сказал он с величественным видом. — Надеюсь, вы меня извините, но это — мои пассажиры. Происшествие случилось на борту вверенного мне судна и вследствие отданных мной приказаний. Поэтому и компенсацию за причиненный ущерб должен выплатить я.

И он обратился к разгневанным рыбакам на мхруксийском диалекте.

— Подойдите сюда и скажите, сколько весил каждый мешок. Я видел, как вы только что их взвешивали.

Не успел капитан закончить свою речь, как на палубе вновь началось воистину вавилонское столпотворение: все пятеро туземцев наперебой пытались объяснить капитану, что матрос унес гири и им пришлось взвешивать, пользуясь лишь «подручными средствами».

Под наблюдением капитана импровизированные гири — два железных кофель-нагеля, три блока, шесть камней для чистки палубы, четыре ручки от лебедек и большой молот — были тщательно взвешены. Результаты взвешивания капитан аккуратно занес в свой блокнот. Однако на этом его неприятности не закончились. В последовавшей довольно жаркой дискуссии приняли участие и матросы, и пятеро туземцев. Наконец, капитан с несколько растерянным видом подошел к нашим туристам, пытаясь легким смешком скрыть замешательство.

— Возникло нелепое затруднение, — сказал он. — Может быть, вы, джентльмены, подскажите выход из него. Дело в том, что туземцы, как я сейчас выяснил, взвешивали не по одному, а по два мешка!

— Если они произвели менее пяти взвешиваний, то, разумеется, оценить стоимость содержимого каждого мешка не представляется возможным, — поспешил вывести заключение молодой человек.

— Послушаем лучше, что известно о весе мешков, — осторожно заметил его отец.

— Туземцы произвели пять взвешиваний, — сообщил капитан. — Но у меня, — добавил он, поддавшись внезапному приступу откровенности, — просто голова идет кругом. Послушайте, что получилось. Первый и второй мешки весили 12 фунтов, второй и третий — 13,5 фунта, третий и четвертый — 11,5, четвертый и пятый — 8 фунтов. После этого, по утверждению туземцев, у них остался только тяжелый

молот. Чтобы уравновесить его, понадобилось три мешка: первый, третий и пятый. Вместе они весят 16 фунтов. Вот так, джентльмены! Приходилось ли вам слышать что-либо подобное?

Решение

Задача

Имеются пять мешков. Первый и пятый мешки вместе весят 12 фунтов, второй и третий — $13\frac{1}{2}$ фунтов, третий и четвертый — $11\frac{1}{2}$ фунтов, четвертый и пятый — 8 фунтов, первый, третий и пятый — 16 фунтов. Требуется узнать, сколько весит каждый мешок.

Ответ

$5\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{2}$, 7, $4\frac{1}{2}$ и $3\frac{1}{2}$.

Сумма результатов всех пяти взвешиваний равна 61 фунту, при этом вес третьего мешка входит в 61 фунт трижды, а вес всех остальных мешков лишь дважды. Вычитая из 61 фунта удвоенную

сумму результатов первого и четвертого взвешиваний, получаем, что утроенный вес третьего мешка равен 21 фунту. Следовательно, третий мешок весит 7 фунтов. Из результатов второго и третьего взвешиваний (с учетом того, что вес третьего мешка нам уже известен) находим вес второго и четвертого мешков: второй мешок весит $6\frac{1}{2}$ фунтов, четвертый — $4\frac{1}{2}$. Наконец, из результатов первого и четвертого взвешиваний получаем для первого и пятого мешков $5\frac{1}{2}$ фунтов и $3\frac{1}{2}$ фунта.

*(Пер. Ю. А. Данилова,
публикуется с сокращениями.)*



1. Заболевший племянник

Вот небольшая задачка о родстве, ответ на которую очень любопытен. Дядя Рубен поехал в большой город повидать свою сестру Мэри Энн. Они вместе прогуливались по улице, когда увидели небольшой отель. «Прежде чем попрощаться, — сказал Рубен своей сестре, — мне бы хотелось остановиться ненадолго и справиться о своем больном племяннике, который живет в этом отеле».

«Хорошо — ответила Мэри Энн, — так как у меня нет никакого больного племянника, о котором я должна беспокоиться, то пойду домой. Мы можем продолжить нашу прогулку после обеда».

Какое отношение имеет Мэри Энн к этому загадочному племяннику?

2. Человек с мотыгой

Следующая задачка очень проста, она лишена математических сложностей, и я даже сомневаюсь, загадывать ли ее вам. Без сомнения, как в поэме Эдвина Маркхама, она дает пищу для интересных рассуждений.

За пять долларов Хоббс и Ноббс согласились засадить картофельное поле фермера Шоббса. Ноббс может засеять одну грядку картофеля за 40 минут и засыпать борозду с такой же скоро-

стью. Хоббс, в свою очередь, может засеять грядку картошки всего лишь за 20 минут, но за то время, пока он засыпает две борозды, Ноббс засыпает три. Предположим, что оба мужчины работают непрерывно каждый на своей борозде, пока не засеют все поле, и, как видно на иллюстрации, на поле 12 грядок. Как поделить пять долларов, чтобы каждый из трудяг получил вознаграждение в соответствии с выполненной работой?



▲ Отгадайте, как поделили
выручку эти двое работяг.

3. Полковник, который играл в шахматы

Во время поездки в Санкт-Петербург я познакомился с Чигоринским — русским шахматистом, который рассказал мне, что с началом русско-японских военных действий его назначили командиром армейского подразделения, состоящего из 20 полков непрерывно пополняющегося состава. Каждую неделю добавлялось по 100 человек в каждый полк. В последний день каждой недели полк, насчитывающий наибольшее количество солдат, отправлялся на фронт. Получилось так, что в момент, когда первый полк насчитывал 1000 человек, второй — 950, а третий — 900, и так последовательно на 50 меньше в каждом вплоть до двадцатого полка, где было всего лишь 50 человек, генерал Чигоринский узнал, что полковник пятого полка (где было 800 человек) был хорошим игроком в шахматы. Итак, чтобы предотвратить его отправку на фронт, что должно было произойти пятью неделями позже, генерал прибавлял в тот полк еженедельно по 30 человек вместо 100, как во все другие полки. Учитывая, что таких полков было 20, можете ли вы сказать, сколько недель прошло до того момента, как полковник-шахматист все-таки был отправлен на фронт?

4. Полицейский математик

«Хорошего вам дня, офицер, — сказал господин МакГуайр. — Вы не могли бы мне сказать, который час?». «Я могу это сказать абсолютно точно, — ответил агент Клэнси, который был любителем математики, — прибавьте четверть времени между полуночью и временем сейчас к половине времени между сейчас и полуночью, и вы узнаете, который час». Можете ли вы подсчитать, сколько времени было, когда происходила эта интригующая беседа?

5. Старый маяк

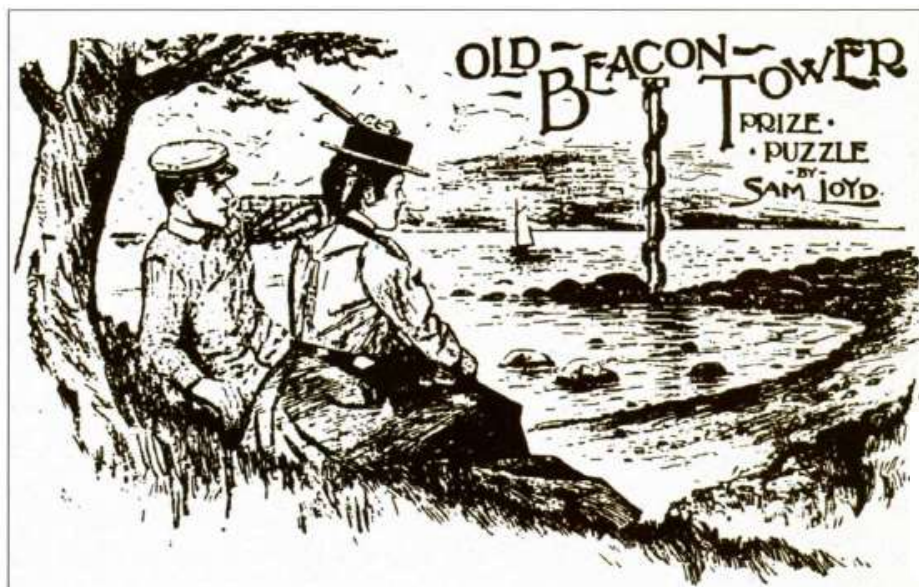
Туристы, которые решили провести летний отпуск на побережье Джерси, смотрят на старый маяк Бикон в Пойнт-Лукаут. Прослуживший более половины столетия маяк находится на последней стадии разрушения.

Данная иллюстрация была сделана с эскиза, которому более 50 лет, а предоставил нам его 96-летний местный житель.

Он вспоминает, что башню построили во времена его детства. Все жители очень гордились такой постройкой, и лишь немногие сомневались, что эта башня не ниже Вавилонской. Сейчас от башни осталась лишь полуразрушенная колонна 60 футов в высоту, а лестница сгорела при пожаре более 20 лет назад. Раньше высота башни составляла 300 футов — эта цифра зафиксирована в официальных документах.

В течение более одного века при упоминании высокого здания в Нью-Йорке использовали поговорку: «Так же высок, как шпиль Церкви Троицы». Но времена изменились, и вот уже капеллан церкви жалуется на то, что на шпиль колокольни падает

мусор из соседних офисных зданий. Центральным основанием маяка являлись гигантские мастерски смонтированные колонны, вокруг которых обвивалась лестница с железной балюстрадой и перилами. Эти перила опоясывали колонну четырежды (как показано на картинке). Каждая ступень имела опору, а так как опоры имели дистанцию в один фут, то определить количество ступеней не составляет никакого труда. Однако, со слов капитана Хаффа, предоставившего нам иллюстрацию и историю этой башни, «не было ни одного человека из тех, кто приезжал сюда на лето, кто бы смог правильно сосчитать ступени». Итак, резюмируем полученную информацию: башня имела 300 футов в высоту от первой до последней ступени, металлические перила четырежды опоясывали башню и опоры, одну на каждую ступеньку, на расстоянии один фут. Сюда стоит добавить диаметр всей башни (то есть мнимого цилиндра оси винта), равный 23 футам и 10,5 дюймам. (Напомним, что в одном футе 12 дюймов). Сколько ступеней в винтовой лестнице?



▲ Сколько ступенек в старой башне?

Решения

1. Мэри Энн являлась матерью больного мальчика.

2. Если Ноббс может посадить грядку картофеля за 40 минут, то чтобы засадить все шесть грядок, ему понадобится 240 минут. Так как он закрывает их с такой же скоростью, то чтобы закончить свою часть, ему потребуется 480 минут, или 8 часов. Хоббс, работая на других шести грядках, засадил бы их за 120 минут (одна каждые 20 минут), а чтобы закрыть их — еще 360 минут, то есть всего 480 минут, что равно 8 часам. Каждый из мужчин выполнит одинаковую работу за 8 часов. Таким образом, каждому из работников причитается по два с половиной доллара.

3. Пятый полк игрока в шахматы перегонит все остальные 19 по численности солдат, их станет 1370 человек. Будет

необходимо 18 недель, прибавляя понедельно по 30 человек, чтобы количество солдат в этом полку превысило 1900 необходимых для отправки на фронт человек; таким образом, правильный ответ — 37 недель и 1910 человек.

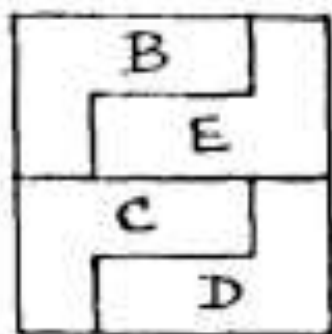
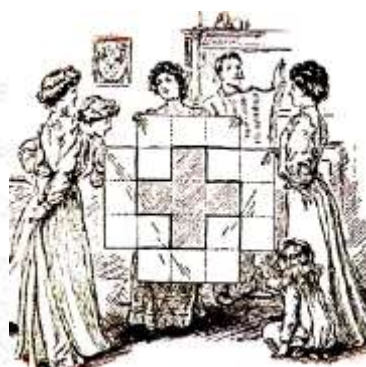
4. Разговор проходил в 9 часов 36 минут, потому как четверть времени, прошедшего с полуночи — 2 часа 24 минуты. Прибавив эти цифры к половине времени, оставшегося до полуночи (7 часов 12 минут), получим 9 часов 36 минут. Если бы МакГуайр не уточнил, что разговор происходит утром, тогда правильным ответом можно было бы считать и 7 часов 12 минут вечера.

5. Если нарисовать диагональ на прямоугольном листе и затем свернуть лист в форму цилиндра, то диагональ превратится в спираль вокруг этого цилиндра.

Другими словами, спираль, опоясывающую колонну, можно рассматривать в качестве гипотенузы прямоугольного треугольника. В нашем случае это прямоугольный треугольник, четырежды опоясывающий колонну. Основа этого треугольника в четыре раза больше окружности цилиндра (π на диаметр на четыре), чья сумма чуть больше 300 футов. Это также и высота башни, что является совпадением, потому как высота абсолютно не вовлечена в решение нашей задачи. Также не надо учитывать длину лестницы. Ведь если ступени расположены на расстоянии один фут и находятся в основании прямоугольного треугольника, то такое же число даст и разделение по гипотенузе вне зависимости от длины. Так как основание нашего прямоугольного треугольника равно 300 футам, то и ступеней в винтовой лестнице тоже 300.

1. Шелковое одеяло

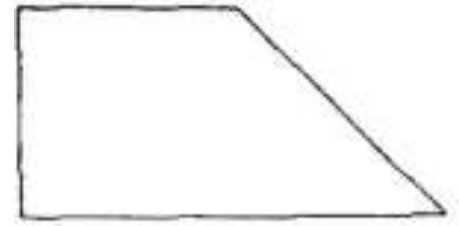
Дамы из семьи Уилкинсон в качестве рождественского подарка сшили простое одеяло из шелковых лоскутов, состоящее из одинаковых квадратов, как на иллюстрации. До полного завершения ему не хватило четырех лоскутов по углам. Кто-то заметил, что если из центра вырезать греческий крест, а затем сделать разрезы по темным швам, то четыре части, каждая одинаковой формы и размера, смогут сформировать нужный квадрат.



Но затем Джордж Уилкинсон придумал другую задачу.

— Вместо того чтобы извлекать крест полностью, — сказал он, — и формировать квадрат из четырех одинаковых частей, можете ли вы разрезать одеяло на один целый квадрат и еще четыре одинаковые части, которые образуют совершенный греческий крест?

На самом деле эта головоломка очень проста.



2. Легкая головоломка на рассечение

Разрежьте лист бумаги или картона таким образом, как это показано на иллюстрации справа. Вы сразу увидите, что пропорции соответствуют квадрату, присоединенному к середине другого такого же квадрата, только разделенного диагональю. Головоломка заключается в том, чтобы разрезать фигуру на четыре части одинаковой формы и размера.

3. Задача про столяра

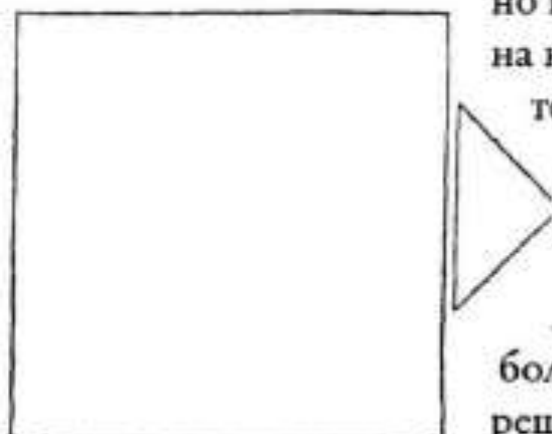
Я часто указываю на практическое применение загадок в повседневной жизни, где можно использовать маленькие хитрости, о которых мы узнаем, решая головоломки.

На иллюстрации столяр хочет разрезать кусок доски на наименьшее количество частей, чтобы, используя их все, сделать стол квадратной формы. Как он должен это сделать? Сколько частей для этого нужно?



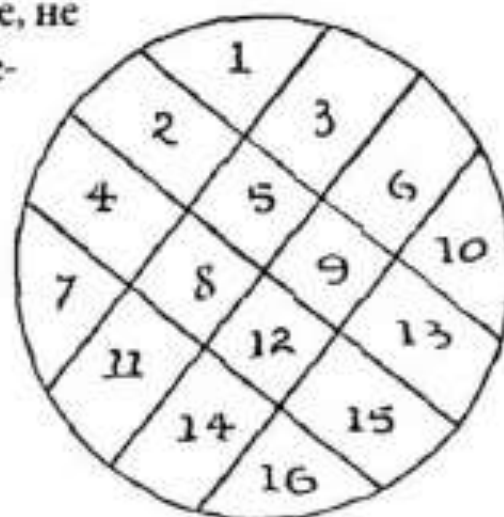
4. Другая задача про столяра

У одного столяра было два куска доски соответствующей формы и пропорции, как показано на иллюстрации слева. Он хотел разделить их на наименьшее количество частей, чтобы без потерь потом соединить и получить квадрат. Как он должен это сделать? Нет необходимости обозначать размеры, так как даже если от меньшей части (которая является половиной квадрата) будет отрезано менее или более необходимого, это не повлияет на способ решения.



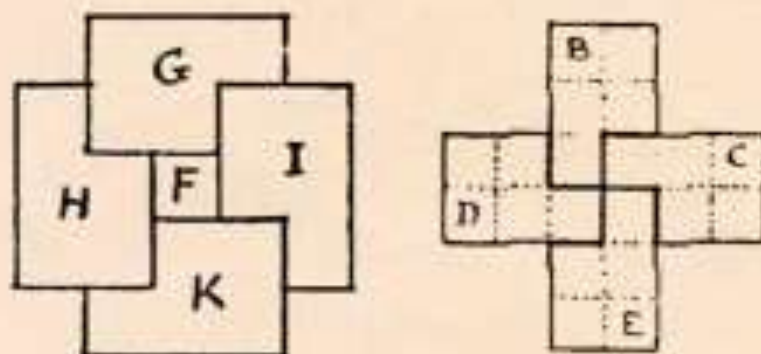
5. Загадка про картофель

Возьмите круглый кусочек картофеля, положите его на стол и посмотрите, на сколько частей можно его разделить с помощью шести разрезов ножом. Конечно же, не переставляя получившиеся части местами. Каково наибольшее количество частей, которые можно получить? Иллюстрация показывает, как получить 16 кусков. Но, конечно, этот рекорд легко побить.

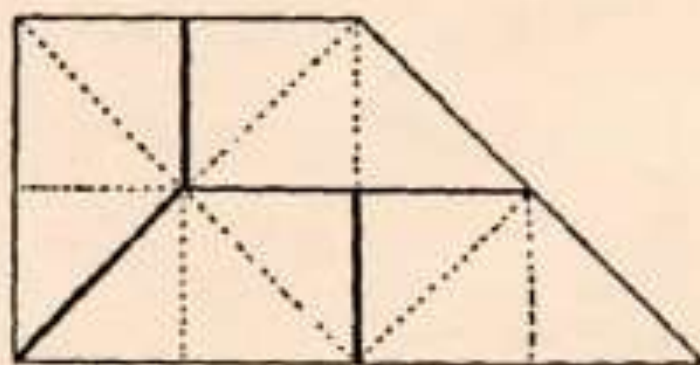


Решения

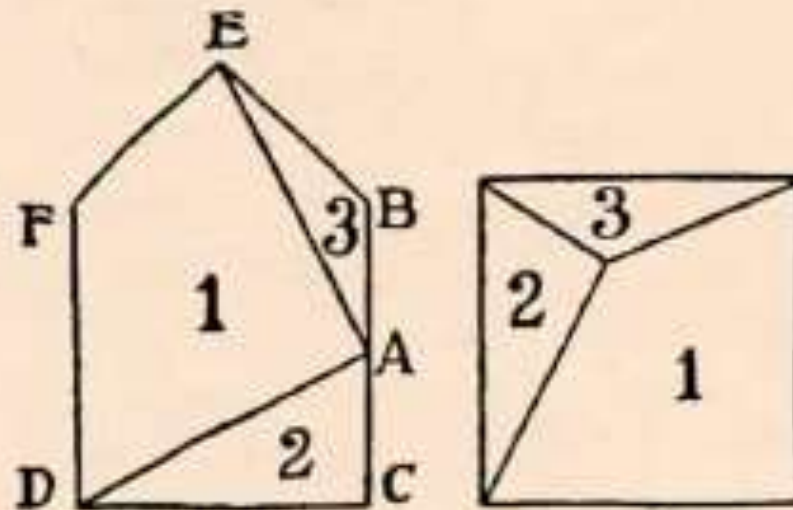
1. Иллюстрация внизу слева показывает, как нужно резать швы одеяла, чтобы получить целый квадрат F и четыре одинаковые детали G , H , I и K , из которых будет составлен греческий крест. Читатель поймет, как собрать эти части, посмотрев на рисунок справа.



2. Решение этой головоломки представлено на иллюстрации. Разделите фигуру на 12 одинаковых треугольников, и вы легко сможете порезать ее так, как показано на рисунке темными линиями.

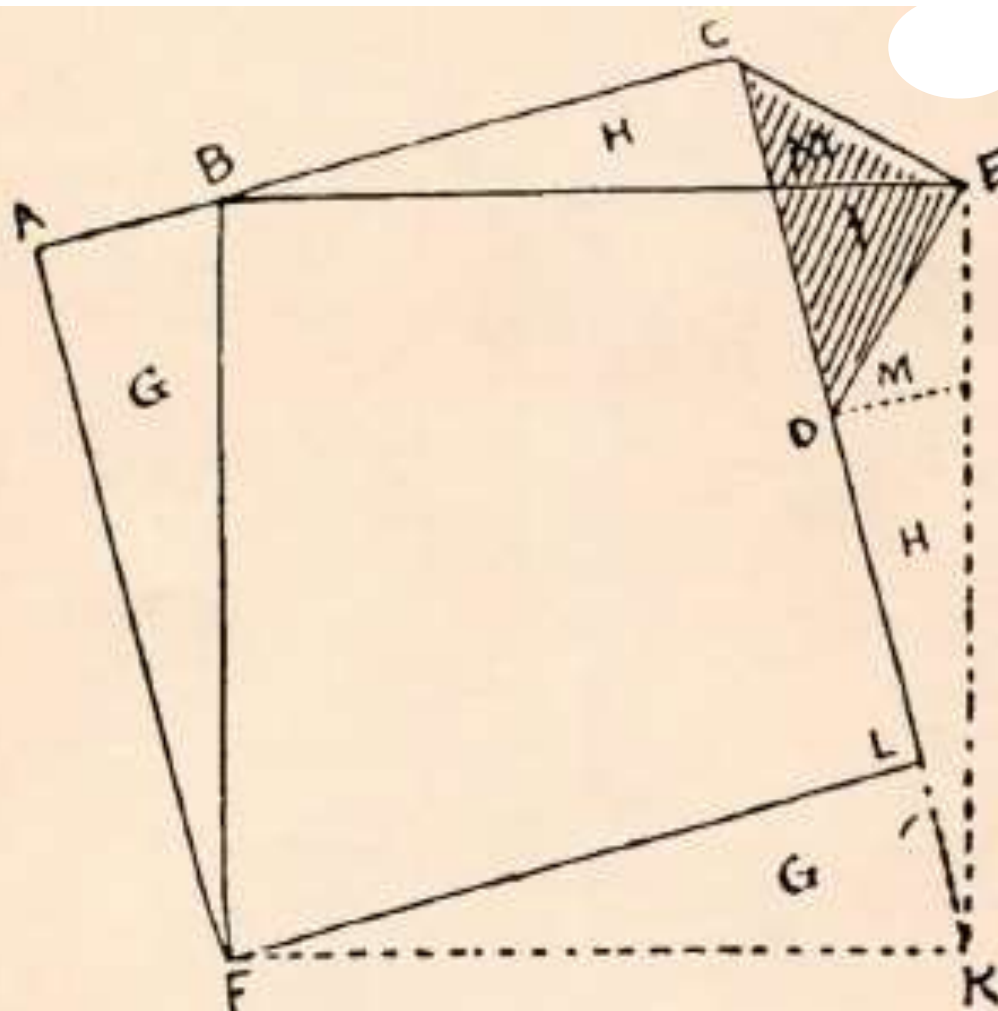


3. Наименьшее возможное количество частей — три. Нужно обозначить точку A на середине отрезка BC , а затем прочертить отрезки от точки A до D и E . Эти три части формируют квадрат, как показано на иллюстрации.



Все пропорции фигуры-оригинала должны быть правильными. Так, треугольник BEF является четвертой частью квадрата $BCDF$. Проведите линии от B до D и от C до F , и вы это увидите.

4. Это попытка найти общее правило, чтобы сформировать квадрат на базе другого квадрата, комбинированного с «прямоугольным равнобедренным треугольником». Треугольник, которому математики дали такое высокопарное название, всего лишь является половиной квадрата, разделенного из угла в угол.



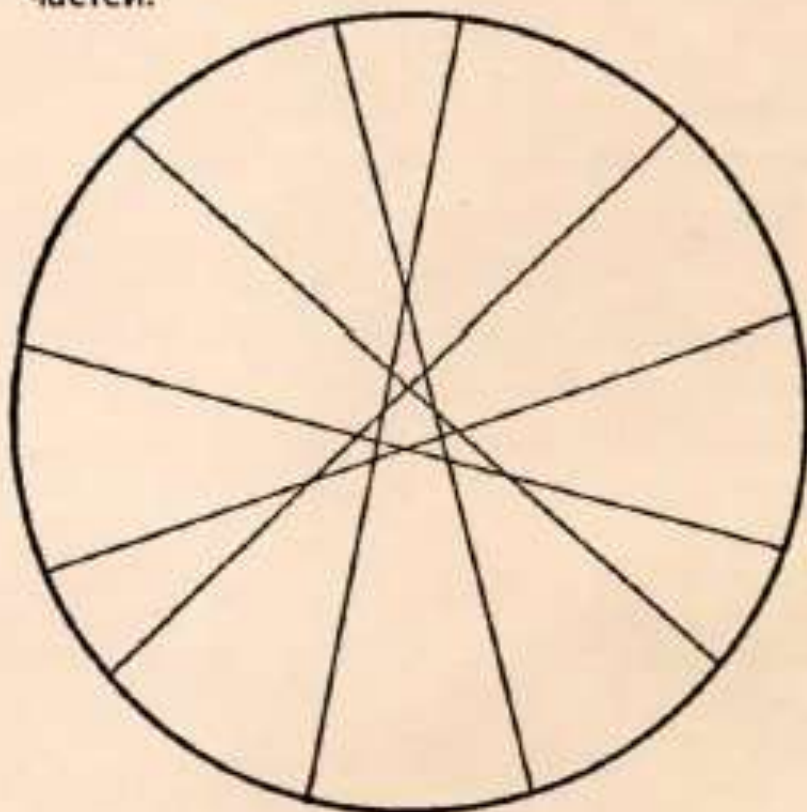
Соответствующие точные пропорции между квадратом и треугольником не относятся к данному случаю. Нужно лишь разрезать доску или ткань на пять частей.

Предположим, что наш первоначальный квадрат $ACLF$, а треугольник CED — тот, который заштрихован. Для начала нам нужно найти половину длины стороны треугольника (CD) и определить получившуюся длину отрезка AB . Затем мы ставим треугольник в его настоящую позицию относительно квадрата и проводим два пересекающихся отрезка, один из

B в F , а второй из B в E . Каким бы странным это ни казалось — все действия необходимы. Если сейчас мы сдвинем стороны G , H и M относительно их новых мест, как показано на чертеже, то получим квадрат $BEKF$.

Возьмите два любых квадратных листа бумаги (разного размера, главное — квадратных) и разрежьте наименьший из них пополам, из угла в угол. А теперь сделайте то, что мы рассматривали выше, и увидите, что обе части можно объединить в больший квадрат благодаря лишь этим небольшим отрезкам, без необходимости что-то поворачивать. Наблюдение о том, что треугольник мог бы быть немного больше или намного меньше в пропорции к квадрату, было нужно для того, чтобы исключить случаи, где площадь треугольника больше площади квадрата. В таких случаях необходимо шесть частей, и если треугольник и квадрат имеют одинаковую площадь, то безусловное решение — три части, для чего достаточно лишь разрезать квадрат пополам по диагонали.

5. С помощью шести разрезов можно разделить круглый кусок картофеля вплоть до 22 частей. Иллюстрация демонстрирует нам симметричное решение задачи. В таких случаях важно, чтобы каждый отрезок находился на пересечении с каждым противоположным пересечением таким образом, чтобы два отрезка никогда не пересекали одну и ту же точку. Есть еще способы произвести разрезы, но этот способ стоит рассматривать в случае, если мы хотим получить максимально большое количество частей.



Основная формула при количестве разрезов n может быть следующей: $[n(n+1)]/2 + 1$ частей. Одна из задач, предложенных Сэмом Лойдом, состояла в том, чтобы получить максимальное количество частей посредством n прямых разрезов в твердом сыре. Затем разрезанные части не могут быть перемещены или сдвинуты. Здесь речь идет о смещении плоскостей (а не линий), и формула такова, что при количестве разрезов n мы можем получить $[(n-1)n(n+1)]/6 + n + 1$ частей. Очень трудно «увидеть» направление и влияние последовательных разрезов для большого количества n .

Овальный танграм **«Колумбово яйцо»**

Как и классический танграм, эта игра, также называемая «Волшебным яйцом», предлагает составить многочисленные фигуры всего лишь из девяти частей. Но, в отличие от обычного танграма, в ней есть изогнутые элементы, что добавляет фигурам интересные нюансы и делает их округлыми.

Длинная история

История этой игры берет начало в 1879 году, когда братья Отто и Густав Лиаленталь, инженеры и пионеры авиации, придумали способ ручного изготовления каменных блоков (названных камнями анкер) из кварцевого песка, гипса и льняного масла. Позже Фридрих Рихтер получил патент на эти блоки и в 1890 году начал производить из этого материала головоломки, состоящие из мелких деталей, формирующих разные фигуры. Одной из них и было «Колумбово яйцо», увидевшее свет в 1893 году. С помощью всего лишь девяти деталей из него можно было составить 95 различных фигур.

► Три детали с прямыми сторонами, как в классическом танграме, и шесть деталей-«гибридов» с прямыми и изогнутыми сторонами. Из этих элементов и состоит «Колумбово яйцо» — уникальный овал, из которого получается огромное количество интересных фигур.



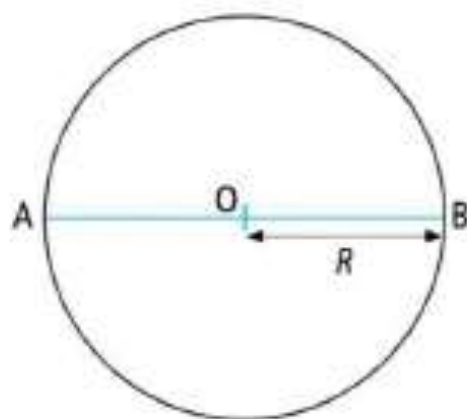
От Колумба до наших дней

Выражение «колумбово яйцо» обозначает задачу, на первый взгляд кажущуюся сложной, но на самом деле имеющую элементарное решение. Скорее всего, компания Рихтера вложила в новую головоломку именно такой смысл.

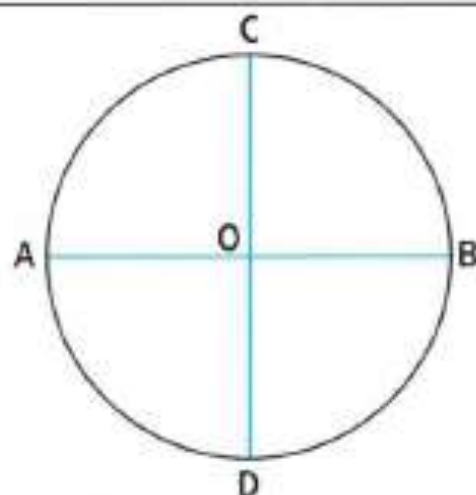
Один исторический анекдот разъясняет нам происхождение этого выражения. Говорят, что кардинал Педро Гонсалес Мендоса устроил банкет в честь Христофора Колумба, чтобы отметить его возвращение из первого путешествия в Америку. Во время ужина один из гостей имел неосторожность сказать вслух о том, что почитание Колумба безосновательно, поскольку такое путешествие могли бы проделать многие. Услышав это, Колумб пришел в ярость и предложил присутствующим поставить на стол яйцо вертикально. После долгих споров и высказывания различных версий Колумб слегка ударил яйцо о стол одной стороной — таким образом, чтобы скорлупа немного проломилась, — а затем без труда поставил его вертикально. Приглашенные начали возмущаться: якобы, любой мог сделать то же самое. На это Колумб ответил: многие задачи оказываются простыми, когда узнаешь их решение. Эта история стала настолько популярной, что в мире даже появилось несколько памятников «колумбову яйцу». Кроме того, существуют другие «колумбовы яйца» — фигуры овальной формы, способные стоять на вертикальной поверхности. Их придумал датчанин Пит Хейн, создатель таких известных игр, как «Гекс» и «Кубики Сомы». Его «суперяйца» — материализация уравнений, похожих на уравнения эллипсоида вращения. Но «суперяйцо», в отличие от «колумбова яйца», принимает вертикальное положение без использования уловок, а лишь потому, что кривизна его поверхности на вершинах равна нулю.

Конструкция овала

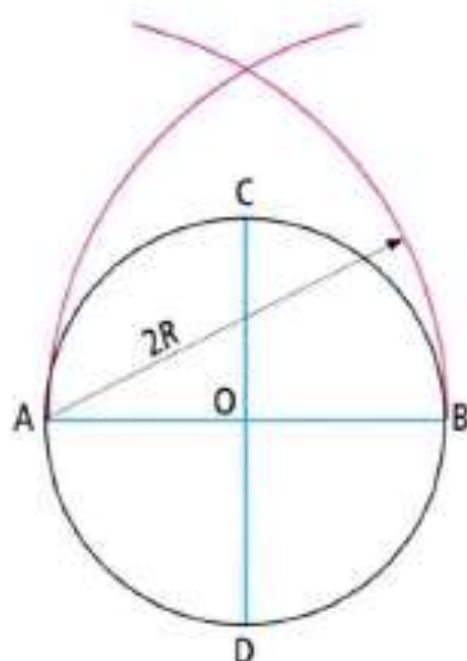
Девять деталей головоломки геометрически точно соотносятся между собой, поскольку они являются частью одного овала. Посмотрим, из каких геометрических фигур состоит овал и в какой последовательности появляются различные детали в процессе его образования. Наглядно продемонстрируем это.



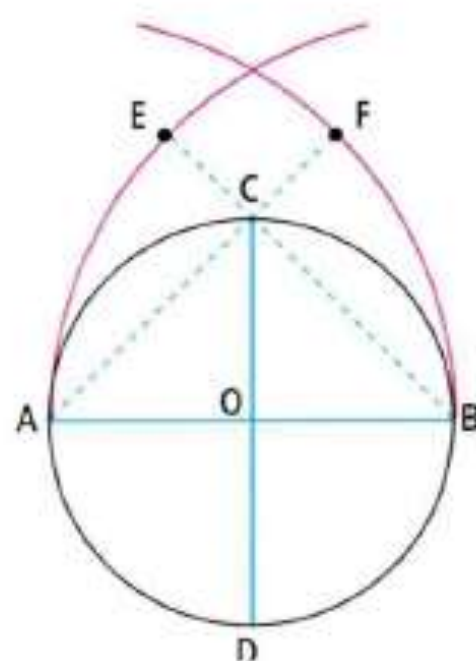
1. Чертим окружность с центром в точке O и радиусом R . Любой диаметр по горизонтали ограничен точками A и B .



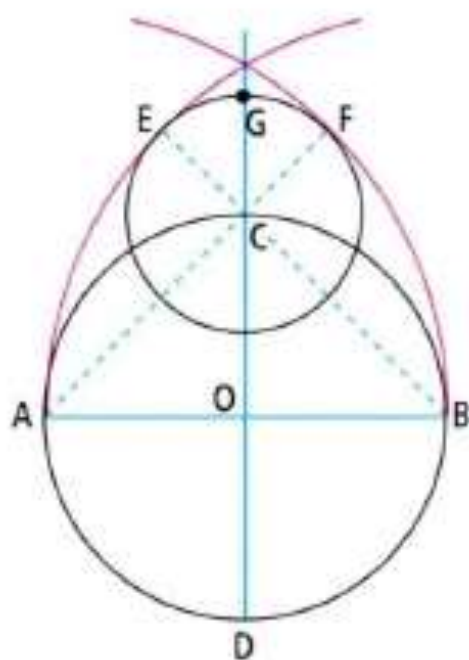
2. Проводим перпендикулярный диаметру AB диаметр с точками C и D .



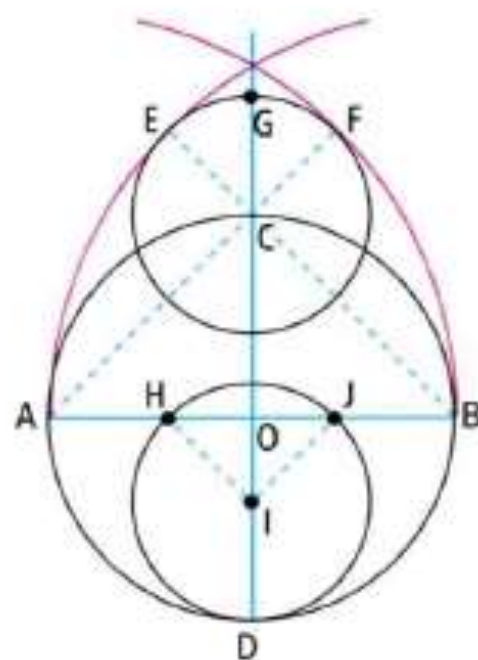
3. От точек A и B проводим дуги окружности радиусом $2R$.



4. Прямая, соединяющая точки A и C , пересекает дугу окружности в точке F . Аналогично, та, что проходит через B и C , пересекает дугу в точке E .

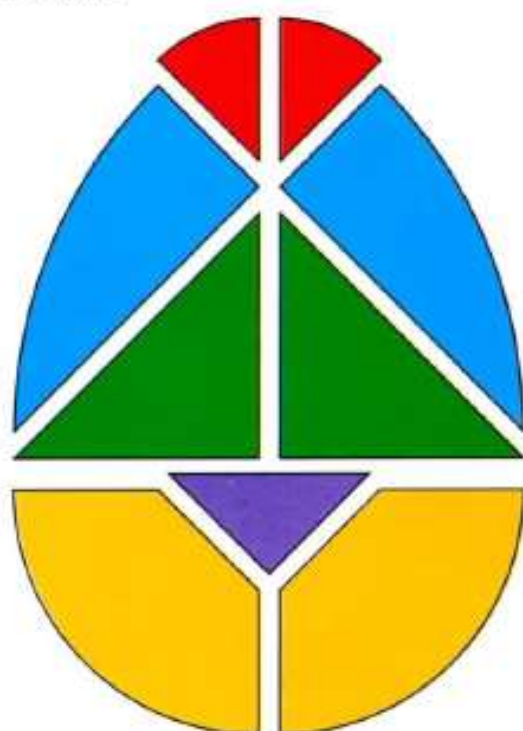


5. Чертим окружность, центр которой находится в точке C и проходит через точки E и F . Так образуется точка G .



6. Чертим окружность, проходящую через точку D и имеющую такой же радиус, как и предыдущая. Окружность имеет центр в точке I и пересекает отрезок AB в точках H и J .

Благодаря такому методу образования частей овала появляются следующие геометрические соотношения:

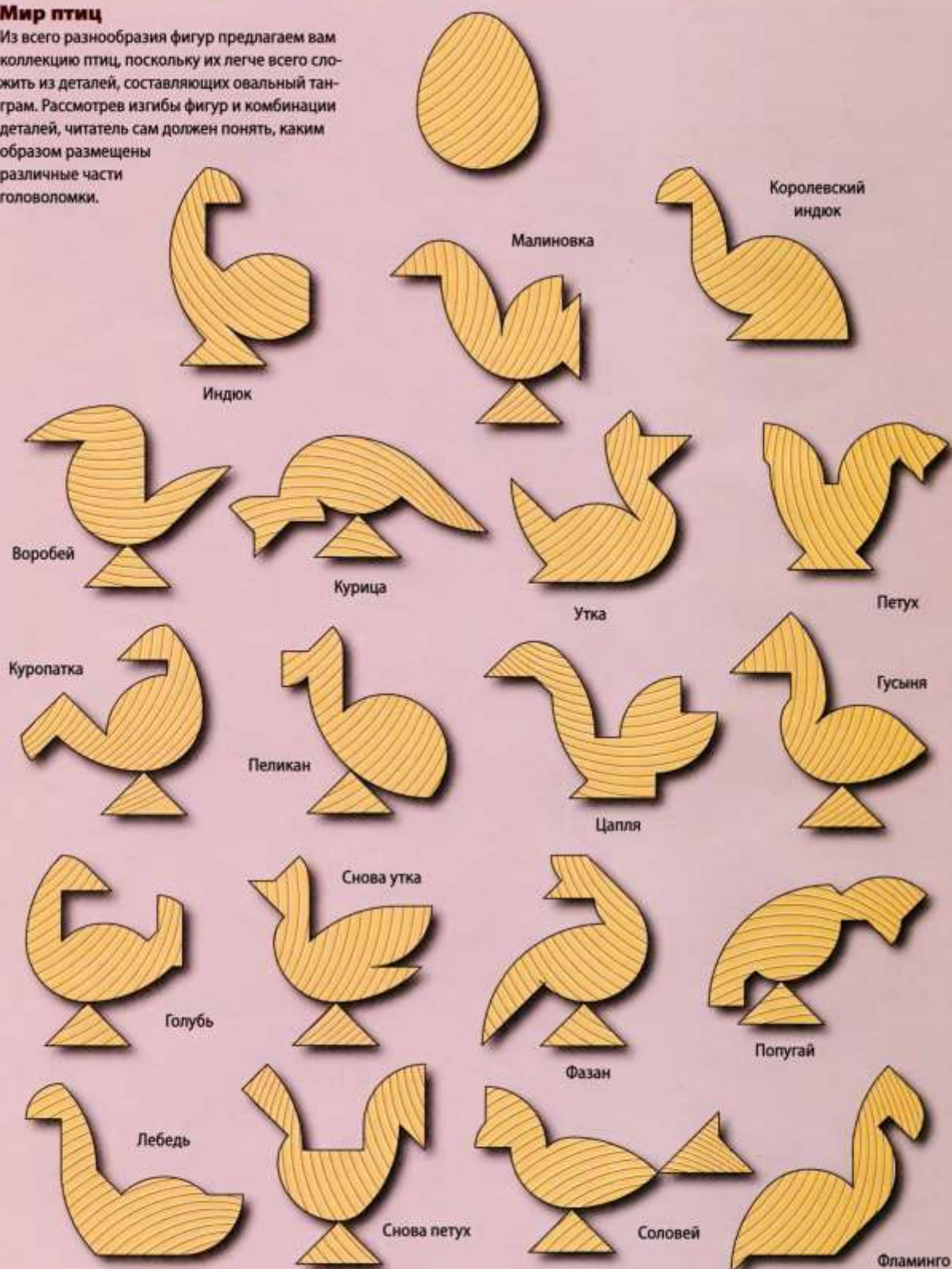


- Два изогнутых равнобедренных треугольника;
- Два изогнутых прямоугольных треугольника;
- Два больших прямоугольных треугольника;
- Маленький прямоугольный треугольник;
- Две изогнутые трапеции.



Мир птиц

Из всего разнообразия фигур предлагаем вам коллекцию птиц, поскольку их легче всего сложить из деталей, составляющих овальный танграм. Рассмотрев изгибы фигур и комбинации деталей, читатель сам должен понять, каким образом размещены различные части головоломки.



Некоторые решения

Мы приводим лишь небольшое количество решений, чтобы читатель познакомился с деталями головоломки. Затем вы сможете самостоятельно создавать фигуры, дав волю своему воображению.

