ЕВГЕНИЙ ГИК

Интеллектуальные головоломки, задачи, игры

A
B
C
D
E
F

ЕВГЕНИЙ ГИК

Интеллектуальные головоломки, задачи, игры

STADA CIS
Москва
2010

УДК 793.7
ББК я92
Г 46

Гик Е. Я.
Г 46 Интеллектуальные головоломки, задачи, игры / Евгений Гик. — М. : Эксмо, 2010. — 224 с. : ил.

ISBN 978-5-699-45003-9

Логические и просто веселые, занимательные, для взрослых и детей-школьников, увлекательные и по-настоящему интересные игры, задачки и головоломки для всех любителей поломать голову на досуге собраны в этой удивительной книге. Благодаря ей вы научитесь с легкостью находить ответы на самые каверзные вопросы, а заодно сможете расширить свой кругозор и провести время не только с удовольствием, но и с пользой для ума.

УДК 793.7
ББК я92

ISBN 978-5-699-45003-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

STADA
CIS

НИЖФАРМ

МАКИЗФАРМА

ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ!

На протяжении многих лет наша компания вносит свой вклад в решение важнейших вопросов российского здравоохранения, обеспечивая производство и гарантируя доступность важнейших лекарственных препаратов. Для осуществления этой цели мы работаем рука об руку со специалистами из различных отраслей медицины.

Профессия врача по праву считается самой важной и самой сложной в мире. Вы помогаете людям сохранить главное – их здоровье, а порой и совершаете невозможное – возвращаете жизнь. Колоссальное напряжение, которое накапливается у каждого профессионала за день, бывает очень сложно снять. Именно поэтому мы решили преподнести врачам этот оригинальный подарок – книгу интеллектуальных головоломок, задач и игр.

Но не волнуйтесь, материал подобран таким образом, что от читателя потребуются не столько математические знания, сколько сообразительность и смекалка. Это скорее развлекательное чтение в часы досуга, чем традиционная подборка задач и упражнений. Кроме того, автор стремился сделать книгу живой и веселой – в ней содержится немало смешных и забавных сюжетов, юмористических ситуаций и задач-шуток. Она будет интересна всем, кто в свободное время не прочь посмеяться и поломать голову.

С пожеланиями счастья и здоровья,
компания STADA CIS.

Глава I

ТЕСТ ЛАНДАУ

Ваш возраст?

Данная глава посвящена довольно распространенному жанру занимательных логических задач, в которых требуется определить возраст их героев или еще что-то, связанное со временем. Почему именно этой теме выделено особое место? Дело в том, что много лет назад на автора произвела сильное впечатление следующая история...

В середине прошлого века, чтобы поступить в аспирантуру к великому физику Льву Ландау, необходимо было сдать специальный экзамен, в который будущий лауреат Нобелевской премии, помимо вопросов из области физики, включал и ряд нестандартных задач на сообразительность. И в одной из его любимых и каверзных головоломок на «засыпку» – ЗАДАЧЕ О ТРЕХ ДОЧЕРЯХ – требовалось определить их возраст. Именно с нее обычно начинался разговор о науке академика и соискателя...

– *Сколько лет, сколько зим!* – *воскликнул Гарунский, встретив на улице своего старинного студенческого приятеля Казимирова.* – *Как поживаешь?*

– *Нормально,* – *ответил тот.* – *Знаешь, а у меня* *уже три дочери, – с гордостью в голосе добавил Казимиров.*

– Ну ты даешь. Почти как в фильме «Однажды двадцать лет спустя». И сколько же им?

– Могу сказать, что произведение их возрастов равно 36, – время не изменило самого большого остроумца на факультете, – а сумма равна номеру дома, возле которого мы стоим.

– Гарунский поднял голову, посмотрел на табличку и удивленно заметил:

– Но этого недостаточно, чтобы определить возраст твоих дочерей.

– А вон, кстати, идет моя старшая, Катюша, – воскликнул Казимиров. – Извини, мы очень спешим. – И с этими словами он быстро удалился, оставив Гарунского в полном недоумении.

Установите, сколько лет дочерям этого оригинала Казимирова.

Вот решение задачи, которую Ландау считал очень важной для проверки способностей своих будущих аспирантов.

Поскольку произведение возрастов трех дочерей равно 36, возможны следующие восемь вариантов: **1, 1, 36; 1, 2, 18; 1, 3,12; 1, 4, 9; 1, 6, 6; 2, 2, 9; 2, 3, 6; 3, 3, 4.** Взглянув на табличку, Гарунский заметил, что этого недостаточно. Значит, номер дома был таков, что одинаковую сумму давал более чем один вариант. Из восьми возможностей только в двух сумма одна и та же: **1, 6, 6** и **2, 2, 9** (равна 13). Сообщение Казимирова, что у него есть старшая дочь, означало, что подходит только вторая. Итак, ответ – двум дочерям по 2 года, и одной 9.

Да, нелегко было стать аспирантом Ландау...

В следующих задачах отцы тоже попались весьма странные: ни один прямо не ответил на вопрос о возрасте своих наследников.

Задание 1. *а) – Сколько лет вашим детям?*
– У меня два сына: я в четыре раза старше одного из них и в семь раз – другого.
Сколько лет отцу и детям?

б) На вопрос, сколько лет сыну, отец тоже ответил уклончиво: «Удвойте его возраст, а затем вычтете утроенный, но без шести лет. Вот и получите ответ».
Сколько же лет сыну?

в) У отца спросили, сколько лет двум его сыновьям. Он ответил, что если к произведению их возрастов прибавить сумму, получится 14. Сколько лет сыновьям?

г) – Сколько лет вашему сыну?
– Если к его возрасту прибавить столько же да еще половину, то будет 10. Сколько лет ребенку?

Еще несколько задач про отца и сыновей.

У отца шестеро сыновей, один старше другого на 4 года, а самому старшему втрое больше, чем младшему. Каков возраст сыновей?

Так как каждый из сыновей на 4 года старше последующего, то старшему брату на 20 лет больше, чем младшему. Значит, тройной возраст младшего на 20 больше его возраста. Отсюда удвоенный возраст младшего равен 20 и ему самому 10 лет. Остальным – 14, 18, 22, 26 и 30.

Задание 2. *А у этого отца целых 7 сыновей. Сумма возрастов первого и четвертого равна 9, первого и шестого – 8, второго и пятого – 8, второго и третьего – 9, третьего и шестого – 6, четвертого и седьмого – 4, седьмого и пятого – также 4. Сколько лет каждому сыну?*

На очереди головоломки про братьев, отец больше в разговор не вмешивается.

Средний из трех братьев старше младшего на 2 года. Возраст старшего превышает сумму лет двух остальных на 4. Сколько каждому брату, если вместе им 96?

Из второго утверждения следует, что удвоенный возраст старшего брата превышает сумму возрастов всех братьев на 4, то есть составляет 100 лет. Значит, старшему – 50. Из первого утверждения следует, что удвоенный возраст среднего брата на 2 больше суммы возрастов его и младшего и равен (96–50)+2=48 годам. Итак, среднему брату 24, а младшему 22.

Задание 3. *У трех братьев – Андрея, Василия и Сергея – дни рождения совпадают. Когда старшему из них, Андрею, ис-*

полнилось 12 лет, оказалось, что сумма возрастов всех троих делится на 12. То же самое случилось, когда 12 исполнилось Василию. Докажите, что и в день 12-летия Сергея сумма возрастов всех братьев будет делиться на 12.

Задание 4. *Три брата получили 24 яблока, причем каждому досталось столько, сколько ему было лет. Младший получил меньше всех, остался недоволен и сделал братьям следующее предложение: «Я оставлю себе только половину своих яблок, а остальные разделю между вами поровну. Затем пусть так поступит средний, а за ним и старший». Братья, не раздумывая, согласились, но прогадали: в результате яблок у всех оказалось поровну. Сколько лет было каждому из них?*

Но хватит родственных связей, поговорим на другие темы.

Средний возраст 11 игроков футбольной команды 22 года. Когда одного из них удалили с поля, средний возраст оставшихся стал 21. Сколько лет провинившемуся футболисту?

Сумма возрастов всех игроков равна 22×11=242, а после удаления одного стала 21×10=210. Значит, удаленному 32 года.

В классе 33 ученика, сумма их возрастов 430 лет. Докажите, что найдутся 20 учеников, сумма возрастов которых больше 260.

Выберем 20 самых старших учеников и покажем, что сумма их возрастов больше 260. Средний возраст всех равен 430/33. Средний возраст 20 старших не меньше, чем средний возраст всех. Поэтому сумма возрастов этих двадцати не меньше $(430/33)\times20 > 260$.

Мне вдвое больше лет, чем было вам тогда, когда мне было столько, сколько вам теперь; а когда вам будет столько, сколько мне теперь, то нам обоим вместе будет 63. Сколько лет каждому?

Обозначим возраст старшего из собеседников через x, а младшего через y. По условию, когда старшему было y (а было это x–y лет назад) и, следовательно, младшему $y - (x-y) = 2y-x$, младшему было вдвое меньше, чем ныне старшему. Поэтому $x = 2(2y-x)$ или $3x=4y$. С другой стороны, когда младшему будет x, то есть через x-y лет, сумма возрастов составит 63. Итак, $x+(x-y)+x =63$ или $3x=y+63$. Из этих равенств следует, что $4y=y+63$ и $y=21$. Тогда $x=28$. Итак, старшему было 28 лет, а младшему 21.

Задание 5. *Ученик спросил учителя по математике, сколько ему лет. «В далеком 1964-м, – улыбнулся учитель, – мне исполнилось столько, сколько получится, если сложить цифры моего года рождения. Поскольку я родился в XX веке, вы легко определите мой возраст».*
Сколько лет учителю?

Вот мы и пришли к вопросу в заголовке данного раздела...

– Ваш возраст?

– Когда я проживу еще половину, да треть, да четверть моих лет, тогда мне будет все 100. Сколько лет этому веселому человеку?

Оказывается, можно решить задачу, не вводя никаких х. Предположим, что у этого остроумца есть внук, который в 12 раз младше его. Тогда 12 возрастов внука, да еще 6, да еще 4, да 3, по условию, составят 100 лет. Итак, 25 возрастов внука равны 100, значит, внуку 4, а деду – 48. Забавно: задача решена не без участия внука, которого, быть может, и не существует на свете...

Задание 6. *Сколько вам лет? Не хотите говорить? Хорошо, тогда скажите, сколько будет, если из числа, в десять раз большего, чем ваш возраст, вычесть произведение любого однозначного числа и 9. Спасибо. Теперь я знаю, сколько вам лет.*
Как отгадчик раскрыл секрет человека, скрывающего свой возраст?

Задание 7. *Москва старше Петербурга на 556 лет. В 1981 году столица России была втрое старше Северной столицы. В каком году основаны города?*

Возраст – это время, время – бесконечные часы. Такой ассоциативный переход приводит нас к часам. Честно сказать, автору очень хотелось вставить в книгу одну из своих любимых головоломок про часы, и вы найдете ее в конце главы. Но сначала несколько других «часовых» задач.

На вопрос семиклассника «Который час?» – учитель по математике ответил несколько загадочно: «Половина времени, прошедшего после полуночи, равна ¾ времени, оставшегося до полудня». Который все-таки час?

Время, оставшееся до полудня, в 1,5 раза меньше прошедшего от полуночи, значит, оно в 2,5 раза меньше, чем между полуночью и полуднем – 12 часов. Таким образом, до полудня осталось 12:2,5=4,8 часа, и в момент, когда задавался вопрос, было (12–4,8)=7,2 часа, то есть 7 часов 12 минут. Значит, не успел семиклассник прийти в школу, как тут же поинтересовался временем…

Задание 8. *На другой день семиклассник опять спросил учителя по математике: «Который час?» Теперь последовал ответ: «До конца суток осталось дважды две пятых того, что уже прошло от его начала». Когда ученик обратился к учителю?*

Задание 9. *а) Часы пробили полночь. Сколько раз и в какие моменты времени до следующей полуночи стрелки совместятся?*
б) И на третий день семиклассник спросил у учителя по математике: «Который час?» И опять получил замысловатый ответ: «Часовая и ми-

нутная стрелки в данный момент совместились и находятся на одной линии между 9 и 10 часами».
Который час на сей раз?

А теперь обещанная головоломка в виде небольшой новеллы.

Задание 10.

Незаведенные часы

Профессор Пешеходов, проживая летом на даче, любит пешие прогулки. Днем, когда солнце еще припекает, он работает над новым учебником по математике, а вечером изо дня в день выходит на прогулку и медленно, всегда с одной и той же скоростью, бродит по лесу, возвращаясь в дом с темнотой. Однако на этот раз вышло недоразумение. Наручные часы профессор оставил в городе, а старинные настенные накануне забыл завести.

Профессор скрывался на своей даче от всякой цивилизации, и поэтому у него не было здесь ни телевизора, ни приемника, ни мобильного телефона.

Однако на следующий день ему предстояло ехать в институт, чтобы принимать экзамен, и нельзя было проспать. Но как установить правильное время?

Пешеходов быстро сообразил, как это сделать, на то он и профессор. На соседней станции жил его коллега, доцент Посиделов, который в отличие от Пешеходова гулял редко, а предпочитал проводить время у себя на веранде, в крайнем случае выходил в сад полить цветы. Пешеходов отправился *к Посиделову, посидел у него часок-другой, попил чаю, пожаловался на студентов, которые завтра придут на переэкзаменовку, после чего распрощался с гостеприимным хозяином.*

Когда он снова своим привычным размеренным шагом вернулся на дачу, он включил свет и, подойдя к настенным часам, безошибочно поставил верное время. Как ему это удалось?

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *а) Возраст отца является общим кратным 4 и 7. Поэтому возможны четыре варианта: (28, 7, 4), (56, 14, 8) и (84, 21, 12), (112, 28, 16). Случай (140, 35, 20) маловероятен, так как тогда старший сын родился, когда отцу было 105 лет.*
б) Простой пример на составление уравнения. Если возраст сына x лет, то, по условию, 2x − 3 (x−6) = x. Отсюда x=9 − мальчику 9 лет.
в) Пусть одному сыну x лет, а другому y. Тогда имеем: xy+x+y = 14, отсюда

$$X=\frac{14-Y}{Y+1}=\frac{15-1}{Y+1}.$$

Поскольку x − натуральное число, а 15=5×3×1, то одно из трех: y+1=5, y+1=3 или y+1=1.
В первом случае y=4, x=2, во втором y=2, x=4, в третьем y=0, что нас не устраивает. Следовательно, одному сыну 2 года, а другому 4.
г) 10 лет составляют 5 половинок возраста сына. Значит, половина равна 2 годам, и сыну 4.

Задание 2. *Сложив все указанные числа, получим, с одной стороны, 48, а с другой – удвоенную сумму возрастов всех детей. Значит, сама эта сумма равна 24. Поскольку сумма первого и шестого, второго и третьего, четвертого и седьмого сыновей равна 8+9+4=21, а сумма всех – 24, то пятому 3 года, а тогда второму 5. Поскольку второму и третьему вместе 9, третьему – 4 года. Третьему и шестому вместе 6, и шестому – 2 года. Далее находим, что первому сыну 6 лет, четвертому – 3 и седьмому – 1 год.*

Задание 3. *Составим следующую таблицу (рис. 1.1). Пусть Василию в день 12-летия Андрея исполнилось x лет (первый столбец). Поскольку Андрей – старший брат, сумма возрастов двух других 12, и Сергею исполнилось 12–x лет.*
Второй столбец получается из первого добавлением 12–x к каждому числу, а третий – добавлением x. Когда Василию стукнет 12, Андрею и Сергею в сумме будет 48–3x, и, следовательно, 3x делится на 12. В день 12-летия Сергея Андрею и Василию в сумме исполнится 12+3x лет, и, значит, это число тоже делится на 12. Итак, все доказано, хотя конкретный возраст братьев остался неизвестен.

АНДРЕЙ	12	X	12–X
ВАСИЛИЙ	24–X	12	24–2X
СЕРГЕЙ	12+X	2X	12

Рис. 1.1

Задание 4. *В конце концов у всех яблок стало поровну, то есть по 8. До этого старший брат отдал половину своих яблок, значит, у него было 16. Так как у среднего и младшего стало по 8, то они получили от старшего по 4, и до этого у них было по 4. Еще раньше средний брат имел 8 яблок, и он отдал 4 – по 2 каждому из братьев. Значит, до передачи у младшего было 2 яблока, у среднего – 8, у старшего 14. Раз у младшего осталось 2 и он отдал половину, то есть каждому из братьев по 1 яблоку, выходит, до своей передачи у него было 4, у среднего 7, у старшего – 13. Соответственно младшему брату 4 года, среднему 7 и старшему 13.*

Задание 5. *Пусть год рождения учителя 19xy (здесь x – число десятков в его возрасте, а y – число единиц). Значит, в 1964-м ему было 64–(10x+y) лет. С другой стороны, в том же году ему исполнилось 1+9+x+y=10+x+y. Приравнивая эти два выражения, после упрощений получаем уравнение 11x+2y=54. В целых числах оно имеет только одно решение: x=4, y=5. Итак, учитель, родился в 1945 году, и в 2008-м ему стукнуло 63 года.*

Задание 6. *Надо в объявленном числе зачеркнуть последнюю цифру и прибавить ее к оставшемуся числу. Убедитесь, что это всегда даст искомый возраст. Например, вам 14 лет. Умножаем на 10, получаем 140. Вычитаем, скажем, произведение 3 на 9, получаем 113. Тройку зачеркиваем и прибавляем к 11. Вам 14 лет, что и требовалось доказать!*

Задание 7. *Можно составить несложное уравнение, а можно просто знать, что Москва основана в 1147 году, а Петербург – в 1703-м!*

Задание 8. *Дважды две пятых составляют четыре пятых. До конца суток осталось 4/5 той части времени, которая уже протекла от начала суток. Значит, целые сутки составляют 1 + 4/5 = 9/5 частей того времени, которое уже протекло от начала суток. Отсюда, разделив 24 часа на 9/5, получаем время, прошедшее от начала суток: 24:9/5=13 1/3 часа = 13 часов 20 минут – скоро кончаются уроки, и можно идти домой.*

Задание 9. *а) За один час минутная стрелка совершает полный оборот, а часовая 1/12 оборота, то есть отстает от минутной на 1-1/12= 11/12 оборота. Отставание станет равным 1 обороту в момент 1:11/12 =12/11 часа после полуночи. В этот момент часовая и минутная стрелки совместятся. Еще через 12/11 часа они совместятся снова и так далее. Моменты времени, когда будет происходить совмещение, можно определить по формуле t=(12/11)xn, где n – номер совмещения. Так как в сутках 24 часа, до следующей полуночи произойдут совмещения, номера которых удовлетворяют неравенству 12/11 n<24, или n<22. Итак, до следующей полуночи совмещения стрелок произойдут 21 раз, и происходить они будут в моменты 12/11, 2 x 12/11, ..., 21 x 12/11 часа.*
б) Воспользуемся решением задачи а). Стрелки совмещаются в моменты 12/11 n, где n – номер совмещения. Если вопрос был задан до полудня, то, соглас-

но условию, $9<12/11\ n<10$*, или* $99/12<n<110/12$*, то есть* $8\ 1/4<n<9\ 1/6$*. Итак,* $n=9$*, и семиклассник поинтересовался временем в* $12/11 \times 9=108/11=9\ 9/11$ *часа, примерно в 9 часов 49 минут.*
Если же вопрос был задан после полудня, то $21<12/11\ n<22$*, или* $231/12<n<242/12$*, или* $19\ 1/14<n<20\ 1/6$*. Итак,* $n=20$*, и вопрос был задан в* $12/11 \times 20=240/11=21\ 9/11$ *часа, примерно в 21 час 49 минут. (Наверное, ученик задержался на занятиях в математическом кружке.)*

Задание 10. *Покидая свою дачу, Пешеходов догадался завести часы и запомнил, когда вышел на прогулку. Посетив Посиделова, профессор заметил, когда он пришел к нему и когда ушел. По своим стенным часам математик определил, сколько времени он отсутствовал. А показания часов доцента (в начале и в конце визита) позволили ему определить время нахождения у него. Вычитая из времени, которое профессор отсутствовал, продолжительность визита, он получил время, затраченное на дорогу туда и обратно. Прибавив половину этого времени к моменту выхода от доцента, он получил те показания, которые необходимо было установить на стенных часах при возвращении. Итак, на следующий день профессор не проспит и придет на экзамен вовремя!*

Глава II

СШИТ КОЛПАК, ДА НЕ ПО-КОЛПАКОВСКИ

Мудрецы за круглым столом

Данная глава посвящена логическим задачам, в которых удается обойтись без вычислений, и все строится на анализе логических высказываний, а иногда полезно нарисовать таблицу. В таких головоломках часто присутствуют мудрецы: они сидят в цветных колпаках и молча рассуждают. Популярны также рыцари и лжецы – первые всегда говорят правду, вторые лгут. В логических задачах герои попадают в опасные ситуации, и им надо проявить смекалку, чтобы выйти из щекотливого положения. Смекалка потребуется и от читателя...

Логические задачи нередко формулируются в виде маленьких эссе и от этого приобретают дополнительное изящество.

Три древних мудреца вступили в спор, кто из них мудрее. Спор помог разрешить случайный прохожий (видимо, тоже мудрый человек), предложивший мудрецам серьезное испытание для их ума.

– Видите, – сказал он, – у меня пять колпаков: три черных и два белых. А теперь закройте-ка глаза.

И с этими словами он надел на голову каждому из спорщиков по черному колпаку, а два белых убрал в мешок.

– Теперь откройте глаза, – велел прохожий, – и посмотрите друг на друга. Кто первым определит цвет своего колпака, тот и самый мудрый.

Долго сидели и ломали голову мудрецы, пока один из них не воскликнул: «На мне черный колпак!»

Как победитель догадался, что на нем черный колпак?

Вот как рассуждал мудрейший из мудрых: «На обоих моих конкурентах по черному колпаку. Предположим, что на мне белый. Тогда второй мудрец, видя перед собой черный и белый колпаки, должен рассуждать так: «Если бы на мне тоже был белый, то третий сразу понял бы, что на нем черный и сообщил об этом. Но он молчит. Значит, на мне не белый колпак, а черный». А поскольку второй мудрец все еще размышляет, – закончил свои стройные рассуждения первый, – значит, на мне черный колпак».

Задание 1. *Трое мудрецов немного утомились и решили отдохнуть. Пока они спали, мальчишки-озорники измазали сажей их умные лица. Проснувшись и взглянув друг на друга, мудрецы расхохотались, причем каждый был уверен, что его-то лицо безупречно чисто, а измазаны двое его коллег: они смеются друг над другом, а заодно и он с ними. Внезапно самый умный из мудрецов прекратил смех, глаза его (остального не было видно) по-*

мрачнели. Он первым сообразил, что его лицо тоже измалевано сажей.
Почему мудрец понял, что озорники подшутили и над ним?

Любопытно, что подобные головоломки служат источником необычных игр мудрецов. Нескольким из них показывают комплект колпаков разного цвета, затем завязывают глаза и на голову надевают один из них. Остальные колпаки прячутся, после чего с мудрецов снимают повязки и предлагают определить цвет своего колпака. Выигрывает тот, кто первым это сделает (сопроводив это строгим обоснованием).

Двум мудрецам показали три колпака: два черных и один белый. Кто из них победил, если:
а) на одном мудреце черный колпак, на другом – белый;
б) на обоих мудрецах черные колпаки.

В случае а) выигрывает мудрец в черном колпаке. Он видит у соперника белый колпак и, зная, что в запасе только один белый, убеждается, что на нем обязательно черный.

В случае б) выиграть может любой, рассуждения примерно такие: «Если бы на мне был белый колпак, то мой оппонент сразу пришел бы к выводу, что на нем черный. Но он молчит. Значит, на мне не белый, а черный». Итак, каждый из мудрецов догадывается, что на нем черный колпак, но не спешит с ответом...

Задание 2. *Трем мудрецам показали пять колпаков: три черных и два белых. Кто победит, если:*

а) на двух мудрецах белые колпаки, а на третьем – черный;
б) на одном мудреце белый колпак, а на двух других – черные;
в) на всех трех мудрецах черные колпаки (этот вариант совпадает с приведенным выше «спором»)?

В следующей задаче рассуждения более тонкие, но в конце концов мы убеждаемся, что победить может лишь один из мудрецов в белом колпаке.

Пусть мудрецов восемь, и им показывают 15 колпаков: 5 черных, 6 белых и 4 синих. Кто выиграет, если на мудрецов надели три черных, два белых и три синих колпака?

Конечно, можно устраивать соревнования среди мудрецов и по другим видам «спорта», например, по спасению ими собственной жизни в страшном городе, где говорящих правду приговаривают к расстрелу, а говорящих ложь вешают. Но избавим мудрецов от таких испытаний.

Задание 3. *Несколько жителей острова, на котором живут только правдолюбцы и лжецы, собрались вместе, чтобы обсудить насущные дела. Один из них сказал: «Нас тут не больше трех. Все мы лжецы». Другой уточнил: «Нас тут не больше четырех. Не все мы лжецы». Третий заметил: «Нас тут пятеро. Трое из нас лжецы». Так сколько же собралось вместе человек и сколько среди них лжецов?*

В следующих задачах некий философ мечтает попасть на остров Майя, но проблема в том, что на всех островах архипелага, где он ведет поиски, обитают рыцари, которые всегда говорят правду (истину), и лжецы, которые всегда говорят ложь (врут). При этом, сталкиваясь с коренными жителями, философ никогда толком не знает, с кем именно имеет дело – с рыцарями или лжецами.

Первый остров

Коренные жители А и Б, которых встретил философ, заявили:

А: Б – рыцарь, и этот остров – Майя.

Б: А – лжец, и этот остров – Майя.

Можно ли утверждать, что философ действительно попал на остров Майя?

Предположим, что Б – рыцарь. Тогда оба его утверждения истинны, то есть А – лжец и остров называется Майя. Выходит, А высказал истинное утверждение, и, следовательно, он – рыцарь. Он одновременно и лжец, что невозможно. Итак, Б – лжец.

Поскольку Б – лжец, хотя бы одно из его утверждений ложно. Либо это не остров Майя, либо он солгал, что А – лжец, то есть А – рыцарь. Но во втором случае должно быть верно заявление А, что Б – рыцарь, что также невозможно.

Итак, А и Б оба лжецы, и первое утверждение Б истинно; значит, ложно второе. Таким образом, данный остров – не Майя.

Второй остров

Философ надеется, что со второй попытки он попал на остров своей мечты. Жители А и Б заявили:

А: По крайней мере один из нас лжец, и этот остров – Майя.

Б: Совершенно верно!

Можно ли утверждать, что второй остров действительно Майя?

Предположим, что А – рыцарь. Так как Б согласен с ним, то он также рыцарь. Но тогда неверно утверждение А, что по крайней мере один из них лжец. Следовательно, А – лжец.

Поскольку А – лжец, то первое из его заявлений правда. Поэтому второе утверждение – ложь (иначе оба высказывания А истинны), и второй остров тоже не Майя.

Третий остров

На сей раз коренные жители А и Б сообщили:

А: Мы оба лжецы, и этот остров – Майя.

Б: По крайнее мере один из нас лжец, и этот остров – не Майя.

Можно ли утверждать, что третий остров – Майя?

Так как А сказал: «Мы оба лжецы», то он лжец (если бы он был рыцарь, то не мог бы назвать себя лжецом). Предположим, что Б тоже лжец. В этом случае первые высказывания А и Б истинны, и, следовательно, ложны вторые. Получается, что этот остров одновременно и Майя, и не Майя. Но у нас нешуточная ситуация (философ хочет воплотить свою мечту в реальность), и этого быть не может. Поэтому Б – рыцарь, и оба его заявления верны. Увы, третий остров опять не Майя.

Четвертый остров

Аборигены сказали:

А: Мы оба лжецы, и этот остров – Майя.

Б: По крайней мере один из нас рыцарь, и этот остров – не Майя.

Можно ли утверждать, что четвертый остров – Майя?

Как и в предыдущем случае, островитянин А заведомо лжец. Если Б – рыцарь, то этот остров – не Майя. Если же Б – лжец, то первое из утверждений А истинно, значит, второе ложно, и этот остров опять-таки не Майя.

Пятый остров

Его обитатели признались:

А: Либо Б рыцарь, либо этот остров – Майя (либо и то и другое вместе).

Б: Либо А лжец, либо этот остров – Майя (либо и то и другое вместе).

Задание 4. *Можно ли утверждать, что пятый остров действительно Майя и мечта философа сбылась?*

Теперь несколько логических задач про правдивых людей, лжецов, а также хитрецов, которые могут и врать и говорить правду. Вам разрешается задавать вопросы, на которые следует ответ «да» или «нет».

а) Перед вами трое – лгун, правдивый человек и хитрец. Каждый знает, кто из них кто. А можете ли вы узнать это?

б) Теперь перед вами четверо – лгун, правдивый человек и два хитреца (и все четверо знают, кто из них кто). Докажите, что хитрецы могут договориться отвечать так, что вы, сколько бы ни спрашивали этот квартет, ни про кого наверняка не узнаете, кто из них кто.

а) Спросим каждого: «Верно ли, что оба твоих соседа – лгуны?» Среди трех ответов есть «да» лгуна и «нет» правдивого, поэтому один из ответов будет ровно один раз. По нему мы узнаем ответившего: это либо лгун, либо правдивый (если бы это был хитрец, тогда лгун и правдивый дали одинаковые ответы, что невозможно). Поскольку на первый вопрос правильный ответ «да», мы точно знаем, кто он. Задав ему же вопрос про одного из двух, верно ли, что он хитрец, мы расставим точки над «i».

б) Пусть лгун – Л, правдивый – П и хитрецы – ХЛ и ХП. Хитрецы могут договориться отвечать так, будто ХЛ – лгун, а ХП – правдивый (первый хитрец притворяется лгуном, а второй правдивым). Встав лицом друг к другу так, что ХП как бы служит отражением П, а ХЛ – отражением Л, хитрецы не позволят нам отличить, кто стоит «перед зеркалом», а кто «за зеркалом», – ответы полностью «зеркальны».

В следующих двух головоломках решается судьба их героев (во втором случае – ваша собственная)...

В замке жил жестокий правитель, который не желал никого впускать в свои владения. У моста через пограничную реку стоял часовой, вооруженный до зубов, и ему было приказано допрашивать каждого, кто приблизится к замку: «Зачем идешь?»

Если в ответ путник говорил неправду, часовой обязан был его схватить и тут же повесить. Если же путник отвечал правду, ему и тогда не было спасения: часовому было велено немедленно утопить его в реке. Таков был жестокий закон владельца замка, и каждый, кто приближался к его территории, *лишался жизни. Но вот к охраняемому мосту подошел смельчак, к тому же владевший законами логики.*

«Зачем идешь?» – сурово остановил его часовой, чтобы осуществить новую казнь. Но путник почувствовал подвох и ответил так, что охранник, всегда безукоризненно исполнявший приказы своего повелителя, растерялся и впервые вынужден был отпустить путника восвояси.

Каков был ответ изобретательного путника?

Путник ответил: «Я иду, чтобы быть повешенным вон на той виселице». Такой ответ поставил часового в тупик. Повесить его? Но тогда получится, что человек сказал правду, а за правду его надо бы утопить. Значит, утопить? Но в этом случае окажется, что путник солгал, а за ложное показание его полагается повесить. И часовой отправил храбреца на все четыре стороны. Так логическое мышление помогло человеку спастись от неминуемой гибели.

Кащей Бессмертный похитил у царя трех дочерей. Отправился Иван-Царевич их выручать. Приходит к Кощею, а тот ему говорит:

«Завтра поутру увидишь пять заколдованных девушек. Три из них – царевы дочери, еще две – мои. Ты их отличить не сможешь, но они знают, кто из них кто. Я подойду по очереди к каждой и спрошу у них про всех пятерых: «Это царевна?» Каждая может или говорить правду, или лгать, но царевнами им можно назвать лишь двоих (в том числе себя).

Если после этого ты угадаешь, кто из них царевна, уйдешь невредимым. А если еще и догадаешься, какая царевна старшая, средняя и младшая, то забирай их с собой».

Ивану разрешено было передать царевнам записку, чтобы научить их, кого называть царевнами. Может ли он при любых ответах Кощеевых дочерей: а) вернуться живым; б) увезти царевен с собой?

а) Чтобы Ивану благополучно вернуться домой, ему достаточно дать царевнам простой совет: назвать царевнами Кощеевых дочек. В этом случае Кощеевы дочки будут названы царевнами не менее трех раз, а царевны – не более двух. Так Иван их и различит.

б) Но Иван может не только выжить, но и увезти всех царевен с собой. Рецепт ответов чуть сложнее. Царевне, которая отвечает Кощею первой, следует назвать среднюю и младшую царевен, которая отвечает второй – старшую и младшую, которая третьей – старшую и среднюю. Тогда дочери Кащея – те две девицы, которых не назвали три остальных. Ошибки быть не может, ведь каждую царевну называют не меньше двух. Теперь Иван все знает про царевен. Старшая – та, которую не назвала первая из отвечавших царевен. Средняя – та, которую не назвала вторая, а младшая – оставшаяся. Все они могут собираться в дальний путь с Иваном.

Задание 5.

Направляясь к Болванщику на Безумное чаепитие, Алиса вышла на развилку двух дорог. И не знала, куда дальше идти. К счастью, рядом оказались сказочные человечки – братцы Твидлдум и Твидлди. Алиса начала размышлять:

– Морж сказал, что одна из дорог от развилки ведет к дому Болванщика, а другая – к логову Бломоглота, в которое мне совсем не хочется попасть.

Еще Морж заметил, что вы знаете правильную дорогу, но предупредил, что один из вас всегда говорит правду, а другой всегда лжет. Кроме того, он сообщил, что я могу задать вам всего один вопрос. Какой же мне придумать вопрос, чтобы наверняка узнать дорогу, причем независимо от того, кому из братьев его задать?

Какой вопрос задала Алиса, после чего безошибочно направилась к дому Болванщика?

Последние две головоломки, очевидно, могут иметь различное литературное оформление, но логическая суть одна и та же. То же самое касается и других логических задач, например, следующей.

– *Я слопал больше 100 людей,* – *похвалялся старый Людоед.*

– *Да нет, наверняка меньше сотни,* – *уточнил Кот в сапогах.*

– *А я думаю, по меньшей мере одного,* – *сказал маркиз Де Караба.*

Если прав только один из этой троицы, то сколько людей на самом деле съел Людоед?

Каждый из трех героев мог дать верный ответ (В) или неверный (Н), всего возможно 8 вариантов (рис. 2.1).

Поскольку правду сказал только один, варианты 1, 2, 4, 5 и 8 отпадают. Если Людоед прав и он слопал больше сотни (вариант 3), то замечание Кота в сапогах, что съедено меньше сотни, неверно. Но в этом случае признание маркиза Де Караба, что Людоед съел по крайней мере одного, не может быть ошибочным. Значит, этот вариант тоже исключается.

	1	2	3	4	5	6	7	8
ЛЮДОЕД	В	В	В	В	Н	Н	Н	Н
КОТ В САПОГАХ	В	В	Н	Н	В	В	Н	Н
МАРКИЗ ДЕ КАРАБА	В	Н	Н	В	В	Н	В	Н

Рис. 2.1

Вариант 7 не содержит противоречий. Пусть хвастовство Людоеда (проглотил больше 100 человек) и мнение Кота в сапогах (меньше 100) неверны. Тогда заявление Маркиза Де Караба, что Людоед съел по крайней мере одного, верно лишь в том случае, если сам он съел сотню.

Вариант 6 тоже реален. Если Кот в сапогах прав (людоед проглотил меньше 100), то хвастовство Людоеда ни на чем не основано. Маркиз Де Караба дал неверный ответ – и Людоед никого не ел.

Итак, одно из двух: либо Людоед съел сотню, либо ни одного! Конечно, второй случай явно предпочтительнее.

Этот типичный пример, как легко справиться с логической головоломкой, если составить таблицу всех возможных вариантов.

В кафе встретились трое друзей: писатель Белов, пианист Чернов и художник Рыжов. «Забавно, что один из нас блондин, один брюнет и один рыжий, причем ни у кого нет волос того цвета, на который намекает его фамилия», – заметил черноволосый. «Ты прав», – согласился Белов. Каков цвет волос художника?

Снова составим таблицу (рис. 2.2).

ФАМИЛИЯ	БЕЛОВ	ЧЕРНОВ	РЫЖОВ
ЦВЕТ ВОЛОС			
БЛОНДИН	—		
БРЮНЕТ		—	
РЫЖИЙ			—

Рис. 2.2

В таблице три минуса: отпадают случаи, когда у Белова белые волосы, у Чернова – черные, у Рыжова – рыжие. Однако писатель Белов не может быть и брюнетом, потому что он отвечает черноволосому. Итак, Белов – рыжий, Чернов – блондин, а художник Рыжов, естественно, брюнет (рис. 2.3).

ФАМИЛИЯ	БЕЛОВ	ЧЕРНОВ	РЫЖОВ
ЦВЕТ ВОЛОС			
БЛОНДИН	—	X	—
БРЮНЕТ	—	—	X
РЫЖИЙ	X	—	—

Рис. 2.3

И в следующей задаче таблица не помешает.

Древние Олимпийские игры в Афинах включали в себя несколько состязаний. Однажды возник спор, кто победил в соревнованиях по метанию диска. Разобраться попросили Сократа, крупнейшего мыслителя того времени и знатока формальной логики. Метод философа заключался в искусстве анализировать разные мнения, в том числе ложные, и в конце приходить к правильному выводу.

Чтобы определить победителя, Сократ опросил всех четырех претендентов на олимпийское золото – А, Б, В, Г. Каждый из дискоболов сделал три высказывания, причем Сократу стало известно, что все они немного лукавили и при этом допустили неодинаковое число ложных заявлений:

А. 1. Б не победил в метании диска.
2. Мой результат был вторым.
3. Мы с В тренировались вместе.

Б. 1. Победителем стал А.
2. Я был вторым и показал почти такой же результат, как чемпион.
3. Мы с В тренировались вместе.

В. 1. Победителем вышел Б.
2. Я тренировался самостоятельно.
3. Мне удалось занять второе место.

Г. 1. А не был победителем
2. Б был вторым.
3. Мы с В готовились вместе.

Задание 6. *Изучив все ответы, Сократ быстро определил олимпийского чемпиона по метанию диска. Попробуйте сделать это и вы.*

Следующую логическую головоломку можно было бы вполне включить в юмористическую главу...

До царя дошла весть, что кто-то из трех богатырей убил Змея Горыныча. Приказал царь явиться им ко двору. И молвили богатыри.

Илья Муромец: Змея убил Добрыня Никитич.

Добрыня Никитич: Змея убил Алеша Попович.

Алеша Попович: Я убил змея.

Известно, что только один богатырь сказал правду, а двое солгали. Кто убил змея?

В данном случае не надо составлять никаких таблиц и пускаться в глубокомысленные рассуждения. Поскольку Добрыня Никитич и Алеша Попович сказали одно и то же, то оба солгали (ведь правду говорил лишь один из троих). Значит, змея убил Добрыня Никитич.

Вот одна задача, для решения которой будет использован оригинальный метод.

В школьном театральном кружке распределялись роли в пьесе «Ревизор».

– Ляпкиным-Тяпкиным буду я, – заявил Гена.

– Нет, я! Всю жизнь мечтал сыграть его, – возразил Дима.

– Хорошо, я уступлю, если мне дадут роль Хлестакова, – проявил великодушие Гена.

– А мне Осипа, – Дима тоже оказался покладистым.

– Хочу быть Земляникой или Городничим, – сказал Володя.

– Нет, Городничим буду я, – дуэтом закричали Алик и Боря, – или Хлестаковым, – добавили они одновременно.

Удастся ли ребятам распределить роли так, чтобы все были довольны?

Здесь вместо таблицы используем так называемый граф (рис. 2.4). Каждый из пяти юных артистов соединен на рисунке с ролями, которые его устраивают. Внимательно взглянув на граф, легко сделать распределение ролей. Осипа может играть только Дима, а Землянику – Володя. Тогда на роль Тяпкина-Ляпкина годится Гена. Алик и Боря сыграют Хлеста-

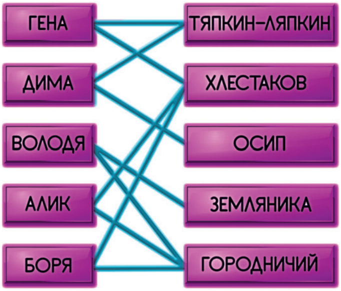


Рис. 2.4
Способ решения напоминает уже знакомый нам метод пуговиц и нитей – удобное расположение графа упрощает дело.

кова и Городничего (кто кого, они сами разберутся на репетициях).

Задание 7.

По подозрению в заказном убийстве банкира были задержаны трое: Взяткин, Добывалов и Киллеров.

Один из них был помощником депутата, другой видным чиновником, третий – главой мафии. В процессе следствия выяснилось, что помощник депутата говорит правду, мафиози упорно лжет, а чиновник в одном случае говорит правду, а в другом – лжет. Вот что они утверждали.

Взяткин: «Я совершил убийство. Добывалов не виноват».

Добывалов: «Взяткин ни в чем не виноват. Убийца – Киллеров».

Киллеров: «Я не виновен, а преступник – Взяткин».

Показания подозреваемых совершенно запутали следователей, и те вынуждены были обратиться за помощью в прокуратуру. И главный прокурор быстро установил, кто из этой троицы – убийца.

Определить имена помощника депутата, чиновника и главы мафии. Кто из них убийца?

Герою следующей головоломки придется выбираться из очень щекотливого положения.

Король решил сместить своего состарившегося премьер-министра, но не хотел слишком обижать его, делать это грубо. Он позвал премьер-министра, положил перед ним два листа бумаги и сказал: «Вы сами должны решить свою судьбу. На одном листе я написал «Уходите», а на другом «Остаетесь». Что вытянете, то и будет.

Премьер-министр был хоть и старый, но мудрый человек, и он смекнул, что король написал «Уходите» на обоих листках, потому что хочет от него избавиться.

Как премьер-министру удалось сохранить свое место?

Премьер-министр обладал отменной логикой и поэтому, вытащив листок бумаги, не глядя скатал его в шарик и немедленно проглотил. Поскольку на оставшемся стояло «Уходите», королю, чтобы не скомпрометировать себя перед придворными, пришлось признать, что на проглоченном листке было написано «Остаетесь».

У этой логической, полушуточной головоломки имеется много вариантов, в том числе и таких, где вопрос стоит ребром – жизнь или смерть? Так, в одной стране был обычай, согласно которому осужденный на смерть перед казнью тянул жребий, что давало ему шансы спастись. В ящик опускали две бумажки: одну с надписью «смерть», другую – «жизнь». Если осужденный вынимал «смерть», его казнили; если «жизнь» – миловали.

В заключение еще три занятные логические головоломки.

Задание 8. *Женская команда России по теннису в составе Марии Шараповой, Елены Дементьевой и Веры Звонаревой пришла на корт потренироваться и обсудить дела с тренером сборной Шамилем Тарпищевым. Его еще не было, и девушки решили подобрать хорошие теннисные мячи. Им принесли три сумки с мячами, на одной было написано «Белые», на другой – «Желтые» и на третьей – «Белые и желтые». Однако теннисисток предупредили, что на всех сумках надписи перепутаны. Когда появился опытный тренер, он вынул мяч из первой попавшейся сумки и, не заглядывая ни в нее, ни в остальные, правильно пришпилил этикетки. Как, достав всего один мяч, Тарпищев определил, где какие мячи?*

Задание 9. *Клоуны Бим, Бом и Бам выходят на арену в красной, синей и зеленой рубашках. И туфли у них тех же цветов. У Бима туфли и рубашка одноцветные. На Боме нет ничего красного. Туфли Бама зеленые, а рубашка – нет. Какого цвета туфли и рубашки у всех трех клоунов?*

Задание 10. *В конференции участвовало 100 человек – химики и алхимики. Всем задали один и тот же вопрос: «Кого здесь больше, не считая вас самих, – химиков или алхимиков?» Когда опросили 51 участника и все ответили, что алхимиков больше, опрос решили прекратить.*
Сколько химиков среди участников конференции, если химики всегда говорят правду, а алхимики всегда химичат, то есть лгут?

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *Самый опытный мудрец рассуждал так: «Предположим, что я не испачкан сажей. Тогда второй мудрец, видя это, понял бы, что третий смеется только над ним, и, значит, он, второй, испачкан и немедленно прекратил бы смех. Однако второй мудрец продолжает хохотать. Значит, мое предположение неверно, и я сам измазан сажей.*

Задание 2. *В случае а) выигрывает мудрец в черном колпаке. Он видит перед собой два белых и, зная, что белых всего два, приходит к выводу, что на нем черный.*
В случае б) выиграть может любой из двух мудрецов в черном колпаке. Действительно, оба видят один белый и один черный колпак и рассуждают

так: «Если бы на мне был белый колпак, то мудрец в черном видел бы два белых и пришел к выводу, что на нем черный. Но он молчит, выходит, на мне не белый, а черный колпак».
В случае в) выиграть может любой мудрец. Каждый из троих убеждается, что на нем черный колпак, и повезет более расторопному.

Задание 3. *Собралось четверо островитян, два из них лжецы (первый и третий).*

Задание 4. *Допустим, что А – лжец. Тогда оба его утверждения лживые, то есть Б – лжец, и этот остров – не Майя. Но поскольку Б заявляет, что А – лжец, первое его утверждение истинно, правдиво и все его заявление. Но Б не может быть одновременно лжецом и рыцарем. Поэтому А – рыцарь.*
Тогда одно из высказываний А верно. Если верно второе, этот остров – Майя. Если верно первое, то Б – рыцарь и хотя бы одно из его высказываний правдиво. Поскольку Б заявляет, что А – лжец, а это не так, то истинно второе, и опять этот остров – Майя.
Возможно, все приведенные умозаключения немного утомили вас. Ничего страшного, зато наш философ после долгого плавания наконец добрался до желанной цели – острова Майя!

Задание 5. *Алиса задала такой хитрый вопрос: «Если бы я вчера спросила вас о том, какая дорога ведет к Болванщику, чтобы вы мне ответили?»*
Тот братец, который всегда говорит правду, естественно, правильно ответил бы и на этот во-

прос. А тому, кто всегда лжет, пришлось бы исказить ответ, который он дал бы накануне. Следовательно, солгать еще раз, а значит теперь его ответ тоже правильный!

Задание 6. *Поскольку участники состязаний сделали неодинаковое число ложных заявлений, кто-то солгал трижды, кто-то дважды, кто-то один раз и один – ни разу. Окончательные результаты ответов показаны на рис. 2.5, здесь И означает истинное утверждение, а Л – ложное.*
Предположим, что олимпийским чемпионом стал А. Если это так, то подтверждением служат первые высказывания А и Б. Все три заявления Б верны, так как если А победил, то второе утверждение А ложно. Раз так, то Б завоевал второе место и тренировался с В. Третье заявление А ложно, первое и третье высказывания Г также ложны, а второе истинно. В этом случае А и Г лишь однажды сказали правду, что невозможно. Следовательно, А не был победителем.
Пусть чемпионом стал В. Тогда все три высказывания Г истинны. Значит, Б занял второе место, а В и Г тренировались вместе – все три высказывания А и В ложны – противоречие. Итак, и В не стал победителем.

	1	2	3
А	И	И	Л
Б	Л	Л	Л
В	И	И	И
Г	И	Л	Л

Рис. 2.5

Может быть, первым стал Г и он же говорил одну правду? Тогда Б занял второе место, а В и Г тренировались вместе. Получается, что А и Б правду сказали по одному разу, что опять невозможно. Вывод – Г не победитель.
Остается убедиться, что победителем вышел Б. В не солгал ни разу, А стал серебряным призером, а В тренировался в гордом одиночестве. Все сходится.
Правда, остается один вопрос – зачем олимпийскому чемпиону понадобилось так много лгать, неужели от волнения?

Задание 7. *Прежде всего, прокурор установил фамилию помощника депутата. Вот как он рассуждал.*
Пусть Взяткин – помощник. В таком случае оба его заявления верны, но тогда верны и оба заявления Киллерова. Но это противоречит установленному факту, что полную правду говорит только один из трех подозреваемых.
Теперь предположим, что Киллеров – помощник депутата. В этом случае оба его заявления верны, но тогда верны и оба заявления Взяткина. Опять противоречие.
Пусть, наконец, Добывалов – помощник депутата. Значит, оба его заявления верны. При этом первое утверждение Взяткина ложно, а второе истинно, что и соответствует поведению чиновника. А оба заявления Киллерова ложны.
Таким образом, помощником депутата является Добывалов, главой мафии – Киллеров, а чиновником – Взяткин. Заказное убийство банкира совершил Киллеров.

Задание 8. *Пусть ближе всего к Тарпищеву оказалась сумка с этикеткой «Желтые». Предположим, что вынутый им мяч оказался желтым. Поскольку этикетка на сумке неправильная, Шамиль снял ее и повесил «Белые и желтые». А на сумку «Белые и желтые» нацепил «Белые» (этикетка «Желтые» не подходит, так как в этом случае на сумке «Белые» висела бы правильная этикетка, но ведь все этикетки были перепутаны). Теперь Тарпищеву осталось повесить на сумку «Белые» этикетку «Желтые», и все станет на свои места. (Заметим, что Мария Шарапова и ее подруги с восхищением следили за манипуляциями своего спарринг-партнера.)*

Легко справился бы с заданием Тарпищев и в том случае, если бы первый вынутый им мяч оказался белым. Нетрудно убедиться, что если бы ему подвернулась другая сумка, то, рассуждая аналогичным образом, он бы тоже правильно определил, где какие мячи.

Задание 9. *Туфли Бома не могут быть ни красными, ни зелеными (зеленые у Бама). Значит, они синие. Биму остаются красные туфли, и рубашка у него красная. Тогда у Бама рубашка синяя, а у Бома – зеленая. Вот со всеми и разобрались.*

Задание 10. *Все химики должны ответить одинаково, и все алхимики – тоже. Если на конференции больше химиков, то каждый из них так и скажет (без его учета химиков тоже больше). Но ведь среди 51 участника хотя бы один химик, и он не может ска-*

зать, что алхимиков больше – противоречие. Если на конференции больше алхимиков, то каждый из них солжет и скажет, что больше химиков. Но ведь среди 51 участника хотя бы один алхимик, и он тоже заявит, что химиков больше – опять противоречие. Таким образом, химиков и алхимиков на конференции поровну. Кстати, забавно, что в такой ситуации любой из опрошенных ответит, что алхимиков больше: химик – потому что без его учета алхимиков действительно больше, а алхимик – потому что без его учета химиков больше, но ведь он солжет...

Глава III
АВТОДОРОГА ДОРОГОВАТА

Наборщик и анаграммы

Словесные игры и развлечения расширяют эрудицию и кругозор, приучают работать со словарями, важны для развития логики, памяти и речи. В таких играх обычно используются существительные – нарицательные, в именительном падеже и единственном числе. Конечно, во избежание споров лучше всего сразу договориться, какие именно словари допускаются. В данной главе речь пойдет о наборщике и анаграммах.

Одна из самых популярных игр со словами – **наборщик**. Игроки берут какое-нибудь слово, желательно подлиннее, и из его букв составляют (набирают) другие слова. Выигрывает тот, у кого их окажется больше. Иногда учитывается оригинальность слов и количество букв в них. Например, если играют четверо, то слово, найденное одним игроком, оценивается в 3 очка, двумя – в 2, тремя – в 1 очко, а если оно написано всеми, то просто вычеркивается (0 очков).

Опытные «наборщики» отличаются эрудицией, имеют большой запас слов, а также обладают комбинаторными навыками, ведь приходится перебирать немало букв и слов. Знатоки владеют разными секретами, один из них – анаграммы. Новое слово, составленное из всех букв данного, называется его анаграммой. Два или более слов, образованных из одних и тех же букв, образуют блок анаграмм.

Вот несколько интересных примеров: **КОЛБА – БОКАЛ** – блок из двух пятибуквенных анаграмм; **ПРИКАЗ – КАПРИЗ** – блок из двух шестибуквенных анаграмм; **КАРТА – КАРАТ – КАТАР** – блок из трех пятибуквенных анаграмм.

Задание 1. *Найдите несколько блоков из четырех пятибуквенных анаграмм.*

Задание 2. *Найдите блок из трех шестибуквенных анаграмм.*

Игроки-«профессионалы», обнаружив знакомое слово из какого-нибудь блока анаграмм, не задумываясь, выписывают и все остальные слова.

Составление анаграмм – само по себе интересное занятие. Здесь, кстати, есть немало вопросов, на которые пока не найдено ответов. Неизвестно, например, сколько всего в русском языке анаграмм и сколько блоков, содержащих то или иное число слов.

Поиск анаграмм однажды проводился на компьютере. Для этого в память машины был введен четырехтомный «Толковый словарь русского языка» Д. Ушакова. Перелистав его, машина нашла около 1000 анаграмм, многие из которых довольно любопытны.

И раньше были известны анаграммы с числом букв 7 и больше, причем достаточно обширные блоки. Вот несколько красивых примеров: **МАТЕРИК – МЕТРИКА – КЕРАМИТ – ТЕРМИКА, МОШКАРА – РОМАШКА, РО-**

тонда – торнадо, архаизм – харизма, барокко – коробка, бейсбол – бобслей (7 букв), пасечник – песчаник – песчинка, апельсин – спаниель, норматив – минотавр, хористка – акростих, гамадрил – мадригал (8 букв); вертикаль – кильватер, геометрия – геотермия (9 букв), дозревание – раздвоение, вкуснотища – установщик (10 букв), ратификация – тарификация, спартаковец – спецавтокар (11 букв).

Задание 3. *Найдите еще несколько анаграмм из 7, 8, 9, 10 и 11 букв.*

Компьютер довел рекорд до 15 букв: старорежимность – нерасторжимость. Увлекся он и другими словесными играми, установив ряд уникальных достижений.

Как вы думаете, из какого наибольшего числа разных букв можно составить слово (оно называется разнобуквица)? Были предложены два 14-буквенных варианта: звукосниматель и разгильдяйство. Видно, машина не различала буквы е и ё и поэтому не нашла слово из 15 букв: четырёхугольник. Вот еще три слова той же длины, но более редких: четырёхполюсник, четырёхдюймовка, энергопульсация.

Задание 4. *Попробуйте найти слова, состоящие из 16 разных букв.*

Стоит сказать, что многие слова здесь довольно экзотические. Как и слово зряченюхослышащий (находка А. Ханяна, в некотором роде это антоним к слову слепоглухонемой) из 17 букв! Если допустить «свободу слова», то другим рекордом будет, например, дательный падеж множественного числа уже упомянутой геометрической фигуры: четырёхугольникам. И тут собрано более половины букв русского языка – 17, причем все разные! А вот вполне разумное слово из 19 различных букв: **двухэкземплярностью** (творительный падеж чего-то странного; похоже, это рекорд для существительных…). Другое необычное слово такой же длины – **грёзоблаженствующий.**

Два самых длинных слова, в которых гласные чередуются с согласными, по мнению компьютера, содержат 14 букв: **великомученица** и **соломоволокуша.** Но ему не по силам было вычислить словесного монстра, состоящего из 29 букв: **семидесятидевятитысячепудовик!** Понятно, что такого слова ни в каких справочниках не обнаружить, но оно имеет полное право на существование.

Самым длинным словом в русском языке, по-видимому, является 35-буквенное **рентгеноэлектроэнцефалографического** (родительный падеж какого-то фантастического аппарата)…

Но вернемся к анаграммам. Поиск обширных блоков – довольно увлекательное занятие. Так, среди четырехбуквенных слов найдено более 200 блоков с разным числом слов. А рекордный блок содержит 8 слов: **автор – втора – отвар – рвота – тавро – товар – вотра – трова.** Первые шесть слов не вызывают сомнения, седьмое, по Далю, – металлическая стружка, опилки; восьмое – этимологический термин. В других блоках из восьми и даже большего числа анаграмм (четырех-, пяти- и шестибуквенных) почти все слова заковыристые, давно вышли из употребления и содержатся только в специальных изданиях.

Последний блок (во главе которого стоит **автор**), часто встречается в наборщике, например, получается из слова **лекарство**. Это слово, весьма плодотворное для игры, содержит и другие анаграммы, скажем, стандартный набор из трех слов: **рот – орт – тор**, из четырех: **рост – сорт – торс – трос**, красивые шестибуквенные блоки: **вектор – корвет, сектор – корсет** и т. д. И само слово **лекарство** имеет изящную анаграмму: **стекловар**. Умелые «наборщики» выбирают из него более 200 слов, а один эрудит, используя десяток словарей и энциклопедий (в том числе «Африку»!), выписал 275 слов!

Задание 5. *Попробуйте побить рекорд и набрать из слова* **лекарство** *300 слов.*

Анаграммы, открытые еще в III в. до н. э. древнегреческим грамматиком и поэтом Ликофроном, до сих пор привлекают внимание языковедов, поэтов и просто любителей словесных головоломок. Существуют коллекции, насчитывающие сотни и тысячи анаграмм. Выше были даны компьютерные находки с числом букв от 3 до 11 и один 15-буквенный экспонат. Вот еще несколько красивых анаграмм, состоящих из 12 и более букв: **выборочность – обрывочность, магнитосфера – синематограф** (12 букв), **раскрашивание – расшаркивание, перемалывание – переламывание** (13), **ограниченность – неорганичность** (14), **водосветобоязнь – обезьяноводство** (15), **переориентировка – репроектирование** (16). А рекорд (установленный без машины, но несколько искусственный), судя по всему, образует блок из двух 20-буквенных слов: **фототелеграфирование – телефотографирование.**

Интересно, что русский язык в этом отношении отстает от английского, в котором рекордные анаграммы содержат 17 букв: **BASIPARACHROMATIN** (клеточное вещество) – **MARSIPOBRANCHIATA** (вид овощей), а самые длинные научные термины, образующие анаграммы, на целых десять букв длиннее: **HYDROXYDESOXYCORTICOSTERONE** и **HYDROXYDEOXYCORTICOSTERONES.**

В одном из конкурсов анаграмм читатели прислали более 10 тысяч анаграммных слов-блоков (а его победитель нашел 3661 анаграмму!). Так что рекорды машины, установленные при обращении к словарю Ушакова, теперь выглядят смешными.

Поэтесса Е. Кацюба любит придумывать словесные и поэтические забавы. Например, она взяла слово **МАНЕКЕН** и «набрала» из него полтора десятка коротких слов (в этой веселой «Анкете манекена» соблюдать обычные ограничения было необязательно).

Анкета манекена

Наименование .... *манекен*
Пол .... *ман*
Национальность .... *немка*
Родной язык .... *нем*
Историческая родина .... *Неман*
Вероисповедание .... *амен*
Образование .... *нема*
Основное занятие .... *ем*
Жизненное кредо .... *мне!*
Любимый цветок .... *мак*
Любимый писатель .... *Манн*
Любимый художник .... *Мане*
Поэтический символ .... *акме*
Кем можно заменить? .... *некем!*

Если отойти от канонических правил и не связывать себя грамматическими рамками, то можно придумать множество самых необычных анаграмм. Вот несколько смешных образцов (здесь каждую пару слов можно рассматривать как блок из двух анаграмм): **схема – смеха**, **искра – риска**, **масло – ослам**, **фиалка – калифа**, **ужимка – мужика**, **реклама – маклера**.

Задание 6. *Указать второе слово, анаграмму к первому, логично заканчивая оборот:*

цитата...
запонка...
апостол...
волокита...
автодорога...
отбрось...

Еще забавнее короткие фразы из анаграмм. Следующие примеры принадлежат поэту и мастеру словесных игр Д. Авалиани (в каждой фразе слева и справа от тире использованы одни и те же буквы): **вижу зверей – живу резвей**, **инок вязнет – кони звенят**, **увидимся – удивимся**, **отспоримся – опростимся**.

Задание 7. *Закончите фразы после тире так, чтобы во второй части использовались те же буквы, что и в первой:*

Слепо топчут – ...
Не дурак – ...
Он ее любил – ...
Пушкина слово – ...

Придуманы и такие своеобразные фокусы-анаграммы:

Откровение – окно и ветер.

Вечность – свет, ночь.

Терпенье – не теперь.

Здесь слева от тире – некоторое слово, а справа – его «толкование», состоящее из нескольких слов, все буквы которых вместе образуют «анаграмму» исходного слова.

Задание 8. *Закончите фразу после тире, используя те же буквы:*

Демократия – ...

Капитализм – ...

Лаконизм – ...

Возможности игры значительно расширяются, если буквы переставлять не в каком-то одном слове, а в небольшом тексте, причем полученный блок «анаграмм» должен образовывать осмысленную фразу, например:

Хулиган! – Ух и нагл!

Учительница – учти и нацель!

Сия сцена – сенсация.

Карпов мастер – Каспаров метр

(или другой вариант, короче:

Карпов ас – Каспаров).

Как видите, наборы слов слева и справа от тире состоят из одних и тех же букв, а в результате получаются забавные предложения.

Задание 9. *Добавьте к следующим словам их «анаграммы», чтобы получить логичную фразу.*

За буржуазию – ...

Не спи, дитя! – ...
Мне ровесник – ...
Куклы Ани – ...

А вот смешной пример двух фраз-анаграмм с противоположным смыслом:

Ну-у, жара сегодня! – А я дрожу на снегу!

Несколько слов вместе вполне могут составить одно слово, вы уже знакомы с примерами из двух, трех и четырех «составляющих». Но если не ставить цель получить предложение, то число слов можно увеличить. Вот как 21-буквенное слово представляется в виде семи трехбуквенных: **достопримечательность = тон + меч + тир + ось + ель + сад + пот.**

М. Крушинский, большой знаток и коллекционер анаграмм, проводя однажды их конкурс, сделал несколько интересных выводов. Так, он заметил, что следующий перл может принадлежать только москвичу:

Розги Лужкова – гроза жуликов!

Вот послание главному коммунисту страны:

Зюганову – «газую вон!»

Автор этой анаграммы объясняет свою точку зрения так:

Зная партию – я партизаню.

Впрочем, досталось и демократам:

Демократия! – О дитя камер!

Один изобретатель анаграмм доказал, что название чуть ли не любой станции московского метро можно составить из двух слов. Такие разложения он назвал «метроанаграммами»:

«Лубянка» = лук + баян.

«Отрадное» = тенор + ода.

«Тверская» = свая + трек.
«Братеево» = вера + обет.
«Арбатская» = табак + ряса.
«Каховская» = каска + хвоя.
«Владыкино» = диван + лыко.
«Чертановская» = червяк + соната.
«Баррикадная» = рябина + драка.
«Коломенская» = меняла + кокос.

Задание 10. *Разложите названия станций метро: «Каховская», «Владыкино», «Чертановская», «Баррикадная», «Коломенская».*

Появились в наше политизированное время и «политанаграммы»:

Жириновский = рискни! живой?
Путин = ну тип!
Зюганов = загоню в...
Новодворская = ровно воск, а яд!
Чубайс = чуй бас!
Явлинский = влияй! Сник...
Хакамада = а дамка – ах!

С помощью анаграмм иногда образуются имена литературных героев, а также псевдонимы писателей. Например, великий баснописец И. Крылов придумал себе псевдоним-анаграмму **Нави Волырк.**

А вот анаграмма-стих, в которой вторая строчка получается из первой перестановкой букв (такое состояние весной наверняка испытывает и читатель!):

С мая весной
сам я не свой.

Нередко анаграммы используются и в стихотворных загадках, вот два подходящих образца:

Кусаю я людей, скотину,
Попискиваю нудно.
Поставьте «р» мне в середину
И стану частью судна.
Ответ: КОМАР – КОРМА.

Не раз в оркестре я звучала.
Мой голос струнный так певуч!
Но «ф» мое поставь в начало,
И я во тьму направлю луч.
Ответ: АРФА – ФАРА.

И, наконец, один занятный факт: кто читал книгу Д. Брауна «Код да Винчи», наверняка помнит, что ее тайна заключена… в анаграмме.

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. КЛОУН – КОЛУН – УКЛОН – КУЛОН, КОРАН – КРОНА – НАРОК – НОРКА.

Задание 2. МОНЕТА – НЕМОТА – ОТМЕНА.

Задание 3. КАТОРГА – РОГАТКА, КОРМЧАЯ – МОРЯЧКА *(7 букв)*, АНТИКВАР – ТРАВИНКА, АРТИСТКА – КАРАТИСТ, ВОКАЛИСТ – ЛИСТОВКА, ЕХИДСТВО – СТИХОВЕД, ЛЕПЕСТОК – ТЕЛЕСКОП *(8 букв)*, СТАЦИОНАР – СОРАТНИЦА *(9 букв)*, монограмма — номограмма, графология — голография *(10 букв)*, обезьянство — светобоязнь, пенсионерка — покраснение *(11 букв)*.

Задание 4. *Вот пять хитрых слов, состоящих из 16 букв:* забулдыжничество, замухрышничество, пригладываемость, прихлёбываемость, гримовыпускатель. *Поздравляем, если вы нашли их в каких-нибудь словарях!*

Задание 5. *Получилось? Вам присваивается звание гроссмейстера по игре в наборщика.*

Задание 6. Цитата Тацита, запонка напоказ, апостол полосат, волокита китолова, автодорога дороговата, отбрось робость!

Задание 7. Слепо топчут — после почтут; не дурак — не краду; он ее любил, но ее блюли; Пушкина слово — волос, пушинка.

Задание 8. Демократия моет дикаря. Капитализм — пик зла и мат. Лаконизм — замолкни!

Задание 9. За буржуазию — разбужу Азию! Не спи, дитя! — стипендия. Мне ровесник — современник. Куклы Ани — каникулы.

Задание 10. «Каховская» = каска + хвая, «Владыкино» = диван + лыко, «Баррикадная» = рябина + драка, «Коломенская» = меняла + кокос.

STADA CIS

Глава IV

АРГЕНТИНА МАНИТ НЕГРА

Палиндромы, метаграммы и балда

На очереди еще три популярные словесные игры-головоломки, их можно отнести и к юмористическому жанру. Казалось бы, что особенного в палиндромах, которые можно читать туда и обратно, а они всегда вызывают улыбку.
«Не делайте из мухи слона», – пожелание, важное в повседневной жизни, не годится для забавного словесного развлечения. А другой совет – не становиться балдой – полезен и в веселой игре со словами.

ПАЛИНДРОМ

Палиндром, или перевертыш, – это слово, фраза, стихотворная строка или вообще любой текст, который одинаково читается в обе стороны – слева направо и справа налево. Вот простейшие слова-палиндромы (существительные): **мим, дед, наган, заказ, кабак, казак, мадам, шалаш.**

Задание 1. *Сколько букв содержит самое длинное слово-палиндром?*

Легендарный Ной на борту своего ковчега однажды от удивления воскликнул, пользуясь языком палиндрома:

Дед!
А
Тут
Потоп!

Даже самый первый крик новорожденного представлял собой палиндром:

Я вижу маму – жив я!

Палиндромы придумывали многие знаменитые поэты. Автором одного из самых распространенных перевертышей является А. Фет.

Задание 2. *Не вспомните ли это короткое стихотворение Фета?*

А поэт Г. Державин однажды воскликнул палиндромом:

Я иду с мечем, судия!

У гениального словесного экспериментатора В. Хлебникова есть длинное стихотворение «Перевертень», в котором все строчки можно прочесть и в обратном порядке. Написанное в 1913 году, оно было первым стихотворением-палиндромом на русском языке. А вот другой образец его палиндромной поэзии:

Кони, топот, инок.
Но не речь, а черен он.
Идем, молод, долом меди.
Чин зван мечем навзничь.

Краткий, но вместе с тем глубокий отзыв-палиндром написан на роман Б. Пастернака «Доктор Живаго»:

У «Живаго» Бога вижу.

Многие современные поэты тоже увлекаются палиндромами. У А. Вознесенского даже один из сборников имеет палиндромное название: **«Аксиома самоиска»**. Другой мастер перевертышей издал «ученую» книгу своих творений, которую тоже назвал палиндромно: **«Мухи и их ум»**.

Давно стал классическим «афоризм» **Аргентина манит негра**, а в ответ: **аргентинец ценит негра**.

Вот еще несколько смешных фраз-палиндромов: **торт с кофе не фокстрот, кит на море романтик, не гни папин ген, Лёша на полке клопа нашёл, удавы рвали лавры в аду, лилипут сома на мосту пилил, нам рак влетел в карман, Лёва вора пса Каспарова вёл.**

Любители словесных игр составляют маленькие рассказы и стихи, которые одинаково читаются, с какой бы стороны за них ни взяться. Но особой популярностью пользуются разные забавные предложения.

Патриот признается: **Город дорог.**

Философ замечает: **Миру – мир, Риму – Рим.**

Спортсмен призывает: **Цени в себе свинец.**

А шутник шутит: **Я несу чушь! Шучу, Сеня!**

Задание 3. *Завершите десять смешных афоризмов-перевертышей:*

И любит Сева...
Лимузин...
А луна...
Огонь…
Ишак ищет...
Осело...
Фрау и леди...

Я сличил то и то ...
Пил вино он...
У тени или мафии…

Перевертыши, как утверждал Хлебников, – это своеобразная поэтическая машина времени, заставляющая нас двигаться не только из прошлого в будущее, но и из будущего в прошлое, от конца строки к ее началу.

Древнейший из сохранившихся палиндромов написан на латыни в IV веке н. э.:

Sator Arepo tenet opera rotas.

Данная фраза переводится так: Сеятель Арепо с трудом держит колеса. Обычно ее записывают в

Рис. 4.1
В таком виде палиндром читается четырьмя способами: слева направо, справа налево, сверху вниз и снизу вверх.

форме квадрата (рис. 4.1). Этому квадрату в древности приписывали некую магическую силу. Его высекали на стенах храмов и дворцов, а в Средневековье и на фасадах христианских церквей.

Время неумолимо, и старые палиндромы уходят на покой, уступая дорогу новым:

Мы доломались, сила – молодым!

С этим призывом автор и обращается к молодым читателям.

А в заключение одна неожиданная головоломка про палиндромы.

Пусть дано «слово» из 1995 букв, состоящее только из А и Б. Доказать, что его можно разбить менее чем на 800 палиндромов.

Легко убедиться, что любое пятибуквенное слово, составленное из А и Б, либо является палиндромом, либо может быть разбито на два палиндрома. Но $(1995:5) \times 2 < 800$.

МЕТАГРАММЫ

Слово, которое получается из данного при замене одной буквы на другую, называется его метаграммой. Основанную на метаграммах игру цепочки слов придумал еще Л. Кэрролл, автор всеми любимой «Алисы в стране чудес». В ней строятся цепочки метаграмм между двумя выбранными словами. Выигрывает тот, чья цепочка короче. Простейшую цепочку МАМА – ПАПА легко составит и первоклассник: МАМА – *лама* – *лапа* – ПАПА. Часто встречаются четырехбуквенные «звери», которые превращаются друг в друга: *коза, волк, слон, пони, лиса, барс, конь, гусь, аист, тигр, лось* и др.

Задание 4. *Превратите козу в волка, лису и барса (конечно, здесь и ниже исходное и конечное слова стоят в именительном падеже).*

Для тренировки можно играть и в более простую игру, соревнуясь в количестве метаграмм для того или иного слова. Так, **дом** порождает десять метаграмм: **ком, лом, ром, сом, том, дым, дог, док, дол, дот.**

Задание 5. *Сколько метаграмм у слова кочка!*

Интересны такие пары крайних слов в цепочке, которые представляют собой какое-нибудь противопоставление. Например, враг становится другом: **враг** – *врач* – *грач* – *граб* – *краб* – *крап* – *круп* – *круг* – **друг**.

Задание 6. *За сколько ходов ночь сменяется днем, лужа превращается в море, а тесто становится булкой?*

Занятны и многократные превращения. **Миг** может дать **час**, который вырастает в **год**, из него возникает **век**, а потом и... **эра**.

Задание 7. *За сколько ходов происходит это удивительное путешествие во времени: миг – эра?*

Одна из самых популярных головоломок – сделать из **мухи слона**. Долгое время считалось, что задача решается за 16 ходов: **муха** – *мура* – *тура* – *тара* – *кара* – *каре* – *кафе* – *кафф* – *каюр* – *каюк* – *крюк* – *урюк* – *урок* – *срок* – *сток* – *стон* – **слон**. Но два любителя словесных развлечений укоротили цепочку в двух ее участках. Один из них на два хода быстрее осуществил переход **муха – каюк**, а другой, тоже на два хода, ускорил переход **каюк – слон** (правда, в обоих случаях были использованы весьма редкие слова).

Каждый из рекордсменов был уверен, что его достижение невозможно превзойти. Однако нет ничего проще, ведь достаточно сковать две найденные полуцепочки в одну цепь! **Муха** – *мура* – *мара* (разновидность тумана) – *пара* – *парк* – *паук* – *каук* (теплая одежда у эскимосов) – *каюк* – *каик* (турецкое судно) – *клик* – *клин* – *клон* – **слон**. Итого, 12 ходов. Но это еще не все. Выяснилось, что слово каюк теперь вообще лишнее, и его можно выбросить: муха – мура – мара – пара – парк – паук – каук – каик – клик – клин – клон – слон. Похоже, на сей раз установлен абсолютный рекорд – 11 ходов!

Конечно, устраивать состязания, у кого цепочка короче, не столь интересно, если заранее не знать, существует ли хоть одна из них. Даже многие короткие слова не имеют метаграмм и, значит, ни в какие цепочки не попадут. Более увлекательны такие правила, при которых на каждом ходу по-прежнему появляется одна новая буква, но разрешается также менять порядок букв в слове.

Сложность нахождения цепочек метаграмм состоит в преобразовании гласных в согласные, и наоборот. Вот почему муха так долго превращалась в слона. На месте двух гласных появились две согласные, а одна согласная сменилась гласной. В усовершенствованной игре муха становится слоном за четыре хода, а коза – волком всего за три.

Задание 8. *Найдите обе рекордные цепочки* МУХА – СЛОН *и* КОЗА – ВОЛК.

БАЛДА

Балда – одна из самых распространенных словесных игр. Первый игрок называет букву, второй добавляет к ней свою слева или справа, имея в виду какое-то слово. Следующий игрок (или снова первый, если играют двое) добавляет еще одну букву с любой стороны, намечая свое слово, и т. д. Тот, кто очередным ходом вынужден закончить слово или не может продлить «полуфабрикат», проигрывает кон и в наказание получает **Б**. При новом проигрыше **Б** превращается в **БА**, и так до тех пор, пока кто-то из игроков не становится **БАЛДОЙ**.

В обычной балде умелые игроки выкручиваются из самых трудных ситуаций. Вместо того чтобы закончить слово, намеченное партнером, они делают неожиданный «маневр», используя приставку или суффикс, и слово меняет свое «направление». Очень важно знать, какие сочетания букв обеспечивают выигрыш. Скажем, ваш партнер начал с *б* или *ш*, а вы ответили *бш*. Он гадает, что делать дальше, а вам нужное слово, причем заканчивающееся на нем, известно заранее – **ОБШИВКА**. Пусть противник начал с *г* или *з*, тогда вы отвечаете *гз* (имея в виду **ЗИГЗАГ**), и ему скорее всего придется сдаться. Буквы *п*, *с* и *э* тоже проигрывают на первом ходу, пары *пэ* и *сэ* превращаются, судя по всему, только в слова **ПЭР** и **СЭР**.

Задание 9. *Пусть ваш партнер начал с одной из следующих букв: в, ъ, о, й, л, щ, т, ц. Как надо ответить, чтобы выиграть в балду?*

Разумеется, если вы подберете подходящие пары для всех букв алфавита, то станете непобедимым игроком!

Иногда играют, приписывая буквы не только слева и справа, но и сверху, снизу и по диагонали. Одна из таких игр называется королевской балдой.

В квадрате 5×5 на средней горизонтали записывается произвольное слово из пяти букв (на рис. 4.2 это слово **ЕРЕСЬ**). Затем игроки поочередно вставляют по одной букве в пустые клетки квадрата, соседние с одной или несколькими уже заполненными клетками. Вместе с соседями эта буква должна образовывать слово, которое читается как серия ходов шахматного короля (в каждом его путешествии по доске дважды ступать на одну клетку запрещено). В результате игрок получает столько очков, сколько букв в новом слове.

После составления 20 слов (число свободных клеток доски в начале игры) – у каждого игрока по 10 – партия заканчивается: у кого очков больше, тот и выиграл. От классической балды здесь взят основной принцип: на каждом ходу добавляется одна буква, а от шахмат – способ образования слов ходом короля. Забавный гибрид шахматной игры и словесной!

Играть в королевскую балду можно вдвоем, вчетвером или впятером: число 20 делится на 2, 4 и 5, и слов у участников будет поровну. Для игры втроем квадрат придется взять побольше – 6×6, а исходное слово – из шести букв. В этом случае у каждого игрока на финише тоже оказывается по 10 слов.

В отличие от обычной балды в королевскую интересно играть и в одиночку. Задача в том, чтобы, приписывая букву за буквой, набрать как можно больше очков. На рис. 4.2 даны первые три хода и целиком партия, в которой игрок выставил все 20 букв. Правда, номера указаны только для этих трех ходов (как и маршруты короля). Буква *в* на первом ходу дала слово **СЕВЕР**, буква **т** на втором – **ВЕСТЬ** и буква **о** на третьем – **ОТСЕВ**.

Задание 10. *Пронумеруйте на рис. 4.2 все буквы числами от 1 до 20 по порядку ходов короля, чтобы получить партию с наибольшей суммой очков.*

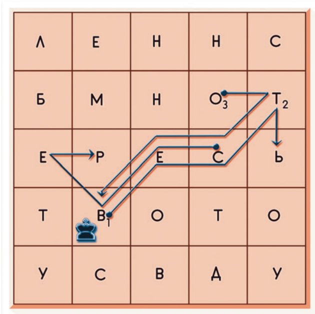


Рис. 4.2

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *Рекорд для слова-палиндрома-существительного 7 букв –* ротатор. *Впрочем, если не требовать именительного падежа и единственного числа, то рекордсменом будет слово:* манекенам.

Задание 2. А роза упала на лапу Азора.

Задание 3. И любит Сева вестибюли. Лимузин изумил, *или на две буквы длиннее –* Лимузин снизу мил). А луна канула. Огонь – лоб больного. Ишак ищет у тещи каши. Осело колесо. Фрау и леди сидели у арф. Я сличил то и то – вот и отличился. Пил вино он и влип. У тени или мафии фамилии нету.

Задание 4. Коза – *поза – пола – полк* – волк; коза – *лоза – луза – лупа – липа* – лиса; коза – *кора – кара – фара – фарс* – барс.

Задание 5. *У слова* КОЧКА *чертова дюжина метаграмм:* БОЧКА, ДОЧКА, МОЧКА, НОЧКА, ПОЧКА, ТОЧКА, КАЧКА, КИЧКА, КУЧКА, КОВКА, КОЛКА, КОРКА, КОШКА.

Задание 6. *Ночь сменяется днем за пять ходов:* НОЧЬ – *ноль* – *соль* – *сель* – *сень* – ДЕНЬ. *Лужа превращается в море за шесть ходов:* ЛУЖА – *ложа* – *кожа* – *кора* – *корж* – *морж* – МОРЕ. *Наконец, если есть тесто, то через десять превращений будет булка:* ТЕСТО – *тесть* – *честь* – *часть* – *пасть* – *паста* – *парта* – *парка* – *барка* – *бурка* – БУЛКА.

Задание 7. *Путешествие во времени занимает 17 ходов:* МИГ – *маг* – *май* – *чай* – *час* – *чад* – *гад* – *год* – *гид* – *вид* – *вис* – *вес* – *век* – *бек* – *бок* – *боа* – *бра* – ЭРА. *Если не ставить промежуточных целей, то переход осуществляется всего за 6 ходов:* МИГ – *мир* – *мор* – *бор* – *боа* – *бра* – ЭРА.

Задание 8. МУХА – *хлам* – *холм* – *слом* – СЛОН; КОЗА – *коса* – *воск* – ВОЛК. *Если бы существовала не только кока-кола, но и просто кола, во втором случае можно было бы установить двухходовый рекорд:* КОЗА – *кола* – ВОЛК!

Задание 9. *Если ваш партнер начал с* В *или* Ъ, *то надо ответить* ВЪ, *и слова* ВЪЕЗД *ему не избежать. На первый ход* О *или* Й *следует ответ* ЙО, *и хотя эта пара букв продолжается до разных слов:* ЙОГ, МАЙОР, КОЙОТ, РАЙОН, *все они нечетной длины, то есть заканчиваются на сопернике. На ход* Л *или* Щ *ответ* ЛЩ *также приводит к победе: все подхо-*

дящие слова – ТОЛЩА, ТОЛЩИНА, УТОЛЩЕНИЕ – *опять «нечетные». А на ход* Т *(или* Ц*) следует ответ* ЦТ*, и противнику не «защититься» от слова* АЦТЕК.

Задание 10. *Нумерация ходов в искомой партии показана на рис. 4.3. Вот те 20 слов, которые появились в процессе игры (подчеркнуты буквы, добавленные при образовании слов):*
1) СЕВЕР, *2)* ВЕСТЬ, *3)* ОТСЕВ, *4)* ВЕРНОСТЬ, *5)* СОВЕРЕН, *6)* МЕРНОСТЬ, *7)* ВРЕМЕННОСТЬ, *8)* СОВРЕМЕННОСТЬ, *9)* УВЕРЕННОСТЬ, *10)* СУВЕРЕННОСТЬ, *11)* БРЕННОСТЬ, *12)* БЕРЕМЕННОСТЬ, *13)* СВОЕВРЕМЕННОСТЬ, *14)* ДОВЕРЕННОСТЬ, *15)* ТОСТЕР, *16)* ДОСТОВЕРНОСТЬ, *17)* УДОСТОВЕРЕННОСТЬ, *18)* ОСОВРЕМЕНЕННОСТЬ, *19)* МЕРТВЕННОСТЬ, *20)* УСТРЕМЛЁННОСТЬ.
Если сложить число букв во всех 20 словах, то получится 210 очков. Конечно, королю пришлось немало потрудиться, побродить по доске, чтобы набрать рекордную сумму. На доске изображен его последний маршрут на 20-м ходу.
При желании можно взять другое исходное слово и постараться побить данный рекорд.

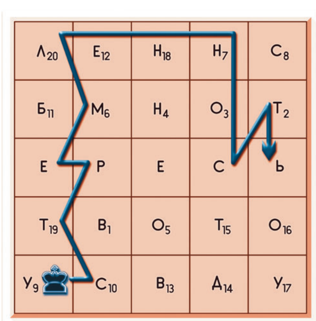
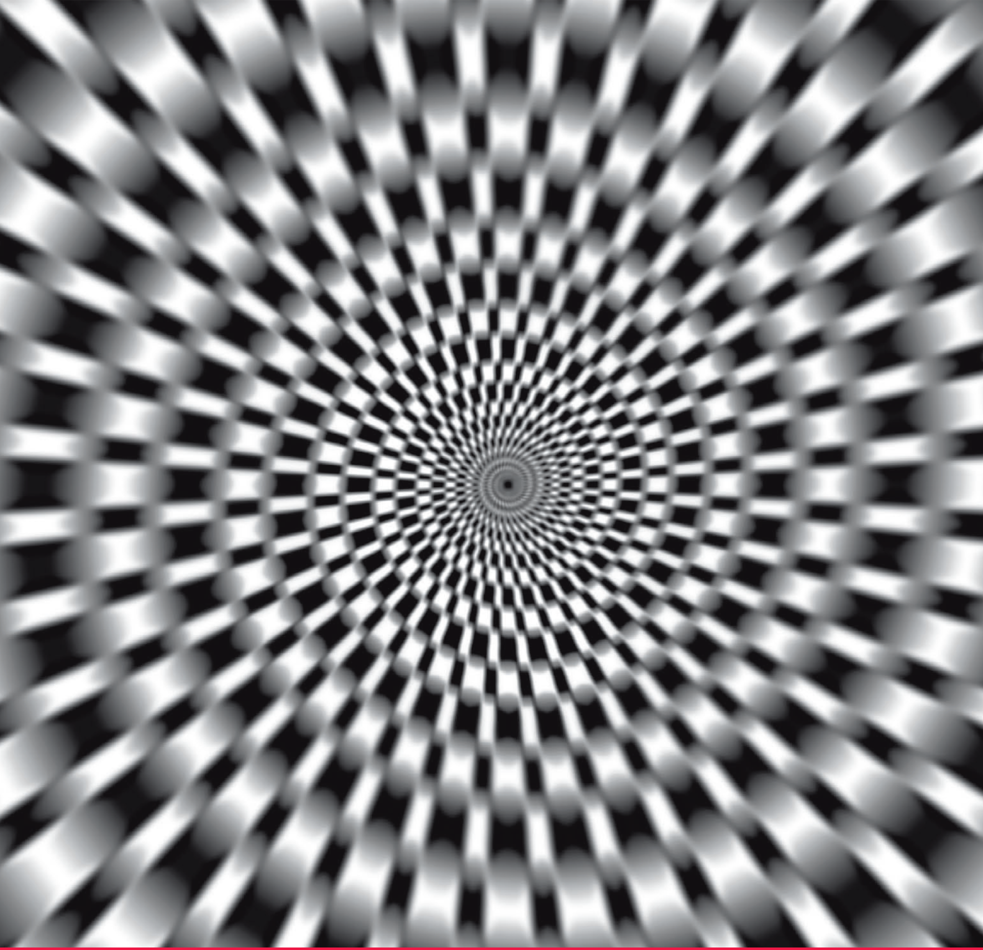


Рис. 4.3



Глава V

БЕЗУМНЫЕ ПОДДАВКИ

От крестиков-ноликов до рэндзю

В разнообразных играх крестики-нолики правила довольно простые, а сами они порой весьма увлекательны. В этой главе сначала будут рассмотрены крестики-нолики три в ряд (в них играют даже дошкольники), затем четыре и пять в ряд и, наконец, число знаков, которые должны выставить строки в один ряд, еще увеличится – n в ряд. В заключение расскажем об игре рэндзю (пять в ряд с дополнительными условиями), по которой даже проводятся чемпионаты мира. В них вместо значков используются шашки (фишки).

ТРИ В РЯД

Начнем с игры, которая наверняка знакома читателям, – **крестики-нолики на доске 3×3** (вместо доски часто используется обычный лист клетчатой бумаги). Ее называют просто **три в ряд**. Партнеры ставят по очереди крестики и нолики, и выигрывает тот, кто первым выстроит ряд из трех своих знаков. Игра продолжается не больше девяти ходов (число полей на доске) и, если никому не удается добиться цели, заканчивается вничью. Нетрудно убедиться, что при правильных действиях обоих партнеров именно к этому результату и приходит партия.

На первом ходу у крестиков три принципиальных хода – занять угол, центр или боковую клетку доски. Самый опасный для противника дебют – в угловую клетку **a1** (рис. 5.1). Из восьми ответов ноликов правильным является лишь ход в центр, после чего ничья неизбежна. Но предположим, что нолики сыграли иначе: ответили **b1**. Тогда следует **a3**, вынужденный ответ **a2**, и теперь **c3** с **вилкой** – двойной угрозой сыграть **b2** или **b3** (рис. 5.1).

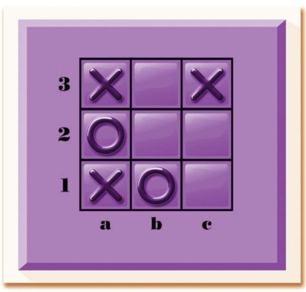


Рис. 5.1
Следующим ходом крестики неизбежно ставят третий знак в ряд и берут верх. Вилкой заканчивается дело и в других случаях.

Немного отвлечемся и рассмотрим другую игру, которая на первый взгляд не имеет ничего общего с крестиками-ноликами. На девяти карточках записаны девять слов: **РЫБА, КЛИН, НИТЬ, НЕБО, СОК, БУСЫ, РОТ, СЕТЬ, РЕКА.** Двое игроков по очереди берут со стола карточки, и выигрывает тот, кто первым соберет три слова с общей буквой.

Задание 1. *Кто выигрывает в эту игру, смесь словесной и крестиков-ноликов?*

Добавим теперь к обычной доске всего одно поле – **d1** (рис. 5.2).

Чем завершится игра в этом случае? На такой доске крестики быстро одерживают победу. Решает первый ход **c1**. Нолики отвечают **b2** – иначе, как мы знаем, они проигрывают на обычной доске 3×3. Но после второго хода b1 неизбежно появление крестика на **a1** или **d1** с победой.

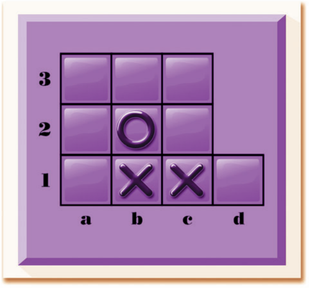


Рис. 5.2
Итак, существует необычная доска из десяти полей, на которой крестики форсированно выигрывают. Но это не рекорд.

Задание 2. *Какое наименьшее число полей содержит доска, на которой крестикам при их ходе обеспечена победа?*

Вернемся к крестикам-ноликам на доске 3×3. Кажется забавным, но на ней можно играть и в поддавки! Здесь все наоборот: проигрывает тот, кто вынужден первым выставить ряд из трех своих знаков. На сей раз инициатива уже принадлежит ноликам, правда, у крестиков есть надежная ничейная стратегия. Первым ходом они должны занять центр и далее симметрично повторять ходы партнера.

Следующий вариант крестиков-ноликов на доске

3×3 показывает, что даже такая маленькая доска служит неиссякаемым источником различных игр. В отличие от стандартных правил каждый игрок при своем ходе может поставить либо крестик, либо нолик. Побеждает тот, кто первым завершит ряд из трех одинаковых знаков, причем все равно каких. Описанную игру называют безумными крестиками-ноликами.

Задание 3. *Кто выигрывает в безумные крестики-нолики?*

Играют и в безумные поддавки – ходить разрешается чем угодно, а проигрывает тот, кто первым вынужден образовать ряд из трех одинаковых знаков. Как и в обычных поддавках на доске 3×3, пользуясь симметричной стратегией, начинающий гарантирует себе ничью.

Вот еще одна забавная разновидность крестиков-ноликов на доске 3×3. Игрок А побеждает, если в партии появятся три одинаковых знака подряд, все равно каких, а игрок Б – в противном случае. Ничьих здесь не бывает.

Задание 4. *На чьей стороне победа в этой игре – А или Б?*

Пусть теперь партнеры по очереди ставят на доске 3×3 три своих знака, после чего новые крестики и нолики уже не рисуются. Если за это время никто не выстроил три знака в ряд, игра продолжается. На каждом ходу игроки переставляют один из своих знаков на соседнее поле по вертикали или горизонтали. И вновь выигрывает тот, кто первым поставит три знака подряд.

В данной игре право первого хода является решающим. Начиная, мы занимаем центр доски. Если теперь партнер ставит нолик в угол, например на **а3**, то мы ставим крестик на **b1**. Ответ вынужденный – **в3**. Следует **с3**, ответ опять единственный – **а1** (рис. 5.3а). Первый этап завершен, двумя следующими ходами мы переставляем крестики с **b2** на **c2** и с **b1** на **c1**, выигрывая партию. Если на первом ходу партнер занял боковое поле, например **b3**, то мы играем **а1**, он – **с3**, мы – **а3**, он – **а2**. Все знаки выставлены (рис. 5.3б), и нам остается переставить крестик с **а1** на **b1**, а затем на **c1**.

Интересно, что если крестикам запретить первым ходом занимать центральное поле, то при правильной игре партия заканчивается вничью.

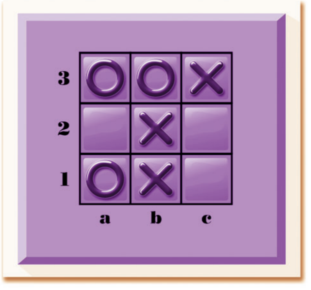


Рис. 5.3а

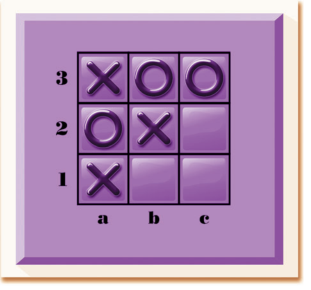


Рис. 5.3б

Конечно, в последнем случае вместо крестиков и ноликов удобнее пользоваться белыми и черными шашками (фишками), то есть игру можно рассматривать как гибрид крестиков-ноликов и шашек. На доске 4×4 она называется так-тикль.

Так-тикль

Здесь каждая сторона имеет по четыре шашки (рис. 5.4), игроки по очереди передвигают их на одну клетку по вертикали или горизонтали.

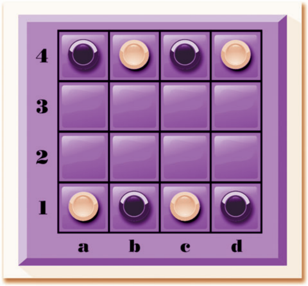
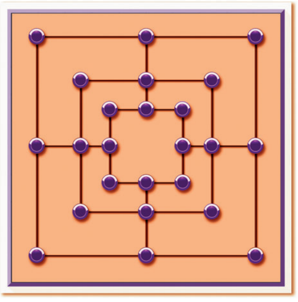


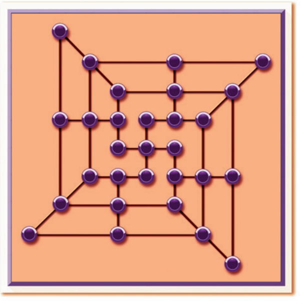
Рис. 5.4
Кто первым расположит три свои шашки в ряд, тот и берет верх.

Вот примерная партия в так-тикль: **1. c1-c2 d1-c1 2. b4-b3 b1-b2 3. b3-a3** (грозило **3...a4-a3**) **3...a4-b4 4. a1-b1** с выигрышем, так как черные не могут помешать ходу **5. d4-d3**. С помощью компьютера доказано, что эта игра ничейная: при точных действиях ни одному из партнеров не удается поставить три шашки в ряд.

МЕЛЬНИЦА

Обобщением двух последних игр является мельница – одна из самых древних игр. На рис. 5.5 изображено несколько мельниц. Первоначальная форма доски популярна до сих пор. В этом варианте, называемом простой мельницей, у каждой стороны по девять фишек. Известны также мельница-паутинка, мельница-сетка, пятиугольная мельница и т. д.





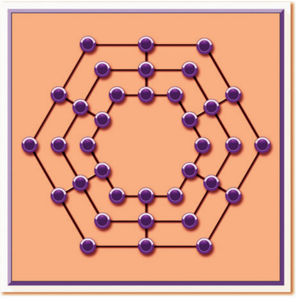


Рис. 5.5
Первоначальная форма доски (вверху слева), в мельнице-улитке (вверху справа) – по 12, а в шестиугольной мельнице (слева) – по 13.

Правила всюду одинаковые. Партия состоит из трех этапов. На первом этапе игроки по очереди ставят свои фишки на свободные поля доски. Три фишки одного цвета, выставленные в ряд, называются мельницей. Построив ее, игрок снимает с доски любую фишку противника. Если одним ходом удалось соорудить две мельницы, то с доски снимаются две фишки.

Второй этап следует после расстановки всех фишек: партнеры по очереди передвигают их вдоль линий на соседние поля. Цель та же: выстроить мельницу и снять с доски фишку противника.

Третий этап начинается, когда у одного из игроков остается всего три фишки. Теперь он своим ходом переставляет одну из них на любое свободное поле, не обращая внимания на линии, соединяющие поля. Сооружая мельницу, три фишки в ряд, он снимает фишку партнера, который ходит по обычным правилам до тех пор, пока у него тоже не останется трех фишек. Нельзя дважды использовать одну и ту же мельницу: занимать три соседних поля доски можно сколько угодно, но фишка противника снимается только первый раз.

Побеждает игрок, который первым доведет число фишек противника до двух, лишая его возможности построить мельницу. Партия может закончиться и раньше, если в какой-то момент партнер не будет в состоянии сделать ход – его фишки зажаты. Если у противников осталось мало фишек (например, по три) и ни один не в состоянии соорудить мельницу, партия заканчивается вничью.

Болотуду

Игра напоминает мельницу, ведется на прямоугольной доске 6×5. У каждого из партнеров по 12 фишек. Они по очереди выставляют их на доску (за один ход – сразу две). В отличие от мельницы здесь запрещается ставить три фишки в ряд, и начало развивается более спокойно. Второй этап тот же, что в мельнице. Фишки передвигаются по вертикали и горизонтали, и при построении трех в ряд снимается одна из фишек противника – та, которая примыкает к этой тройке слева или справа. Одной и той же тройкой разрешается пользоваться несколько раз. Если у игрока осталось две фишки, партия в болотуду заканчивается его поражением. Третий «мельничный» этап отсутствует. При повторении ходов партия признается ничьей.

В классических крестиках-ноликах как только один из партнеров завершает ряд из своих знаков, партия заканчивается. В результате доска, можно сказать, используется с маленьким КПД. Для тех, кто считает это слишком скучным, придумана несколько иная игра. На доске 6×6 партнеры по-прежнему ставят свои знаки (фишки, шашки) и за образование тройки по вертикали или горизонтали всякий раз получают по одному очку. Выигрывает тот, кто при полном заполнении доски наберет больше очков.

Трехмерные крестики-нолики

До сих пор рассматривались крестики-нолики на плоских досках, но известны и трехмерные крестики-нолики. Простейшей является игра на кубе 3×3×3. Игроки по очереди отмечают по одному кубику 1×1×1, и выигрывает тот, кто первым пометит три кубика вдоль одного направления. Здесь начинающий побеждает, занимая первым ходом центральную ячейку. В противном случае выигрывает второй игрок – он сам занимает это «поле».

Любопытно, что в пространственном варианте крестиков-ноликов ничьей, в отличие от игры на плоскости, вообще не может быть. Действительно, если в кубе 3×3×3 отметить 14 любых единичных кубиков (именно столько ходов имеется у «крестиков» в процессе игры), то хотя бы один вертикальный, горизонтальный или диагональный ряд будет состоять из одних знаков. (Однако если ход в центр куба запретить обоим игрокам, то побеждает начинающий.)

И в трехмерных поддавках – фиаско терпит тот, кто вынужден пометить ряд из трех своих кубиков, – побеждает начинающий. Как и на плоской доске, первым ходом он занимает центральную ячейку, а затем придерживается симметрии (относительно центра куба). Поскольку ничьих (в обычном смысле) не бывает, второй игрок в конце концов вынужден будет соорудить ряд из трех «своих» кубиков. Подобно поддавкам на плоскости, первый игрок проигрывает, если начинает не с центра куба или ставит свой знак в центр, но в дальнейшем отказывается от симметрии.

ЧЕТЫРЕ И ПЯТЬ В РЯД

Значительно глубже и интереснее игры в крестики-нолики, в которых победу приносят не три знака, поставленные в ряд, а четыре или пять. В четыре в ряд на доске 4×4 ноликам сделать ничью еще проще, чем в три в ряд на доске 3×3. Для доски 5×5 эта игра была запрограммирована, причем машина действовала безукоризненно: ничьей достигала всегда, а при неточной игре человека добивалась победы.

Солитер

В четыре в ряд играют и на доске для солитера (рис. 5.6). В доске 33 отверстия, а фишками слу-

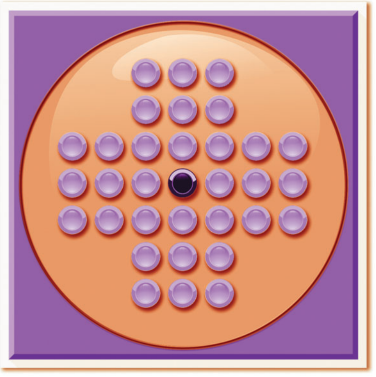


Рис. 5.6
Доказано, что, какую бы фишку вначале ни убрать с доски, задание выполнимо, причем самое короткое решение содержит 15 ходов.

жат колышки двух цветов, которые вставляются в отверстия. Вообще солитер – головоломка для одного лица, которая заключается в следующем. На всех полях доски, кроме одного, расставляются фишки определенного цвета. Игрок переставляет любую из них по вертикали или горизонтали через соседнюю, которая – в отличие от уголков – снимается с доски. За один ход фишка может сделать несколько прыжков, и все, через которые она перепрыгнет, удаляются. Цель игры в том, чтобы на доске осталась одна-единственная фишка.

Тико

Игра в квадрат (другое название – тико) представляет собой смесь четыре в ряд и болотуду. Ведется она на доске 5×5, у каждого игрока по четыре шашки. Цель игры – выстроить шашки своего цвета вдоль одной линии или в виде квадрата 2×2. Прежде всего партнеры по очереди расставляют шашки (счетверять их запрещается), после чего перемещают их на любые соседние поля (по вертикали, горизонтали или диагонали).

Тик-так-тоу

Игра четыре в ряд на кубической доске 4×4×4 называется тик-так-тоу. Долгое время считалось, что она ничейна, однако компьютер установил, что у начинающего игрока есть стратегия, обеспечивающая ему победу.

Пять в ряд на бесконечной доске

На очереди самая популярная игра – крестики-нолики пять в ряд на бесконечной доске. На неограниченном поле (листе клетчатой бумаги) двое игроков ставят свои знаки.

Выигрывает тот, кто первым выставит пять знаков в ряд по вертикали, горизонтали или диагонали. Если никому не удается это сделать, игра завершается вничью. Конечно, должны быть оговорены условия, сколько ходов может продолжаться партия.

Хотя теоретически эта игра ведется на безграничной плоскости, реально доска имеет конечные размеры, обычно это просто лист клетчатой бумаги. В игру охотно играют в любом возрасте, а придумана она была четыре тысячи лет назад, задолго до того, как появились тетрадки в клетку! Кстати, старинные игры **гомоку** и **гобанк** отличаются от данного варианта крестиков-ноликов только наличием специальных досок (см. ниже), а вместо значков используются фишки.

Задание 5. *Докажите, что при правильной игре в крестики-нолики пять в ряд на бесконечной доске, или вообще n в ряд, крестикам при любом n гарантирована ничья.*

В играх на разных досках право первого хода обычно дает преимущество. При этом, например, в шахматах оно не слишком велико, а вот в крестиках-ноликах в некоторых вариантах три в ряд и четыре в ряд является решающим (в первом случае, как мы знаем, при добавлении одного поля к доске 3×3, во втором – на доске 6×6 и больше).

А какова ситуация в игре пять в ряд, существует ли форсированный выигрыш у начинающей стороны?

Практика показывает, что заметная инициатива принадлежит крестикам, но нередко и нолики берут верх. Однако знатокам **рэндзю** (об этой разновидности игры речь пойдет ниже) известны методы форсированного выигрыша для крестиков. К десятому ходу они получают явный перевес, а к пятнадцатому завершают построение необходимой пятерки знаков (совсем легко крестики берут верх, если требуется выставить в ряд меньшее число знаков)

Хотя эти теоретические рассуждения вряд ли отпугнут любителей крестиков-ноликов, все же говорить о серьезности игры, если доказан выигрыш одной из сторон, не приходится. Поэтому и были придуманы некоторые дополнения, при которых результат становится не столь определенным. Но прежде чем рассказать о рэндзю, рассмотрим еще две модификации крестиков-ноликов шашечного типа.

Вот игра, в которой засчитывается любое число знаков (шашек), стоящих подряд. На доске 8×8 (можно взять и доску меньших размеров) двое игроков по очереди ставят по две шашки своего цвета, стремясь выстроить из них горизонтальные или вертикальные ряды как можно большей длины. Ряд из двух одноцветных шашек дает их владельцу 4 очка, из трех – 9, из четырех – 16 и т. д. (конечно, можно ввести и другие расценки). Шашка, стоящая одновременно на двух рядах, учитывается только один раз. После того как будет заполнена вся доска, ведется подсчет очков. У кого их окажется больше, тот и выиграл.

Хасами шоги

Эта игра содержит элементы сразу нескольких – крестиков-ноликов, уголков и обычных шашек. На доске 9×9 у каждого из партнеров по 18 шашек, занимающих две крайние горизонтали (белые с одной стороны, черные – с другой). Цель игры – выставить первым пять своих шашек в ряд по любой линии в пределах пяти средних рядов. Шашки могут ходить по вертикали или по горизонтали на одно поле или перепрыгивать через соседнюю шашку, занимая свободное за ней поле. Если один из игроков зажмет неприятельскую шашку в любом направлении между двумя своими, то она снимается с доски; в то же время шашка может безопасно проходить между двумя шашками противника. Существует упрощенный вариант: доска 8×8, у соперников по 16 шашек, а выигрывает тот, кто выстраивает не пять, а четыре в ряд.

n В РЯД

В качестве обобщения крестиков-ноликов интересно проанализировать игры на неограниченном поле при различных значениях n. По-прежнему побеждает тот, кто первым выстроит n своих знаков в ряд. Как мы знаем, при $n=5$ крестикам обеспечена победа, хотя варианты и не так просты. Совсем легко они берут верх при $n<5$. А что можно сказать об игре n в ряд при $n>5$?

Еще в 1954 году Г. Поллак и К. Шеннон (один из основоположников кибернетики) доказали, что при любом $n \geq 9$ у ноликов есть гарантированная ничья. В дальнейшем А. Хэйли и Р. Джуитт придумали простой и эффективный алгоритм ее достижения. Всю бесконечную доску надо мысленно разбить на квадраты 8×8 и в каждом из них провести линии, как показано на рис. 5.7. В результате все поля доски оказываются разбиты на пары, связанные линиями. Теперь вам уже легко будет справиться со следующим заданием.

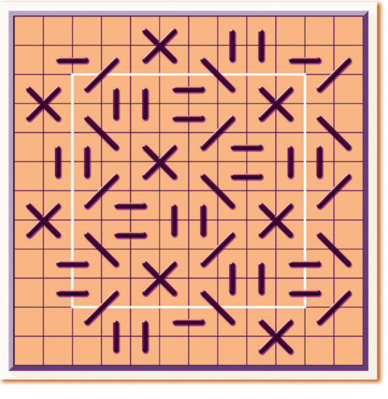


Рис. 5.7

Задание 6. *Докажите, что в игре n в ряд на бесконечной доске, n≥9, ноликам всегда гарантирована ничья.*

Метод достижения ничьей (см. решение) не пригоден для $n<9$. Правда, более сложным способом можно доказать, что игра **восемь в ряд** тоже ничейна. Что же касается игр **семь в ряд и шесть в ряд**, то вопрос остается открытым. Впрочем, А. Давлицаров и О. Степанов доказали ничейность придуманных ими «экваториальных» крестиков-ноликов семь в ряд: на плоскости выбрано определенное направление (это и есть экватор), и семь знаков в ряд, выстроенных параллельно, выигрышем не считаются.

Разобьем теперь все поля доски 5×5 (кроме центрального) или 6×6 на пары с помощью одинаковых линий в каждом ряду (рис. 5.8а, б, диагонали на доске 6×6 не в счет).

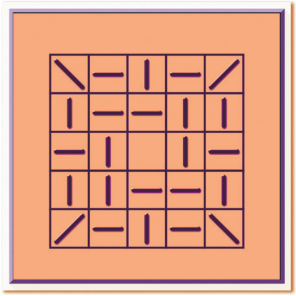


Рис. 5.8а

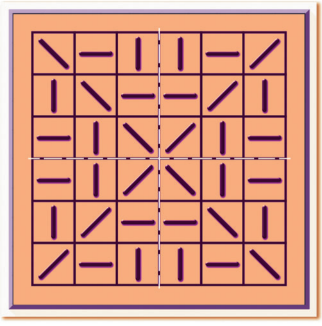


Рис. 5.8б

Задание 7. *Используя рис. 5.8, докажите, что ноликам обеспечена ничья: а) в игре пять в ряд на доске 5×5; б) в игре шесть в ряд на доске 6×3.*

РЭНДЗЮ

Самой интересной модификацией крестиков-ноликов является игра рэндзю, которая чуть сложнее крестиков-ноликов пять в ряд на бесконечной доске и вместе с тем представляет собой весьма популярный вид спорта во многих странах, прежде всего в Японии. По рэндзю проводятся соревнования (и в нашей стране тоже) и даже чемпионаты мира. Как видите, такая невинная забава, как крестики-нолики, представляет собой весьма серьезное занятие!

Чем же отличается рэндзю от крестиков-ноликов пять в ряд? Прежде всего тем, что доска для рэндзю ограниченна, ее размеры 14×14 (поля можно не раскрашивать). Вместо крестиков и ноликов используются черные и белые шашки (фишки), которые ставятся не на сами поля, как в большинстве игр, а в точки, образованные пересечением линий (рис. 5.9). Эти точки называются пунктами, всего их 225, размеры игрового поля – 15×15. У каждого игрока по 50 шашек, что вполне достаточно.

Начинают, как во всех японских играх, черные, которые ставят свою шашку в центр доски. Далее обе стороны по очереди занимают пункты, и цель игры – построить ряд из пяти шашек (по горизонтали, вертикали или диагонали), образуя **нитку жемчуга** – так

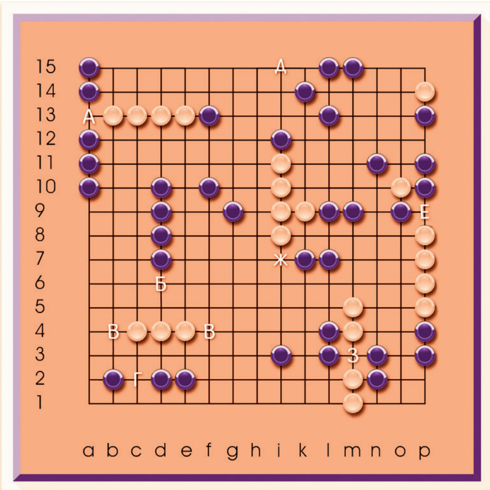


Рис. 5.9а

переводится с японского рэндзю. Этот термин в конце прошлого века ввел знаток поэзии Тэнрю Кобаяси. Наверное, такой поэтический образ возник у него потому, что пять камней в ряд напомнили нитку жемчуга. В Японии вместо шашек используются камни (обработанные в форме двояковыпуклой линзы). А выиграть в рэндзю так же трудно, как и отыскать жемчужную ракушку на морском дне!

Основное отличие рэндзю от крестиков-ноликов состоит во введении некоторых запретов для черных (начинающей стороны). Прежде чем привести их, следует дать еще несколько важных определений.

Расположение пяти шашек одного цвета в ряд называется пятеркой. Цель игры, собственно, и состоит в образовании пятерки. На шахматном языке – это мат!

Ряд из четырех шашек (не обязательно непрерывный), который может быть одним ходом превращен в пятерку, – четверка (шах!). Если она может быть достроена до пятерки с двух сторон, то это открытая четверка (рис. 5.9а, пункты Б). Тройка – ряд из трех шашек, который можно одним ходом достроить до четверки (полушах!). Тройки бывают сплошные (В) и с интервалами (Г). Появление одной неоткрытой четверки или тройки не очень опасно для соперника. Но если построены две или большее число четверок, троек (или их комбинаций), пересекающихся в пункте появления последней шашки, то партнер в трудном положении, и его может спасти только не-

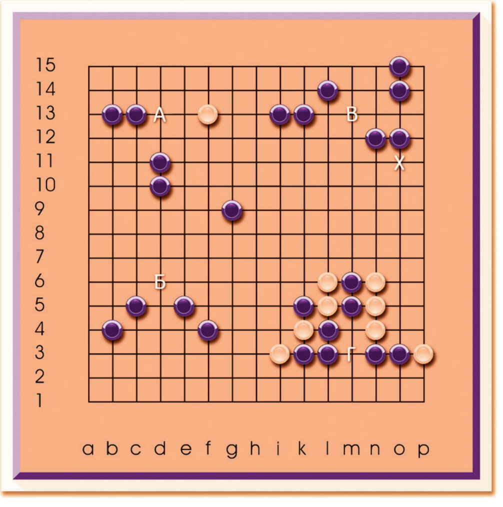


Рис. 5.9б

медленная контратака. Ход, который ведет к такой опасной ситуации, называется вилкой.

Теперь можно указать запреты, введенные в рэндзю. Итак, черным при своем ходе запрещается: а) создание вилок, содержащих две или большее число троек; б) создание вилок, содержащих две или большее число четверок; в) построение длинного ряда шашек –из шести и более подряд. Запрещенный ход называется фолом.

Отметим, что вилка 4×3, состоящая из двух рядов, один из которых – четверка, а другой – тройка, не запрещена. Не является фолом и запрещенная вилка, если она возникает в момент завершения пятерки. У белых (ноликов) запрещенных ходов нет. Им разрешены любые вилки, сооружение длинного ряда тоже приносит победу.

Если ни одна пятерка уже не может появиться на доске, партия завершается вничью. Партнеры расходятся мирно и раньше, если понимают, что ничья неизбежна. Разумеется, игрок может в любой момент сдаться, не дожидаясь, пока его соперник завершит построение победной пятерки.

Во время игры разрешается пропускать ходы. Черные пользуются этим из-за опасности фола, а белые – чтобы сохранить эту угрозу для черных. Если оба игрока отказываются от хода, то партия также завершается мирно. Этим правила рэндзю полностью исчерпываются.

Запрещенные ходы проиллюстрированы на рис. 5.9а. Белые грозят поставить пятую шашку в пункт А, и у черных нет спасения: занимая этот пункт, они образуют запрещенный ряд из шести шашек. Не в состоянии они предотвратить появление пятерки и на других участках доски. При ходе в пункт Е образуется вилка 4×4 (две четверки), в пункт Ж – вилка 3×3 (две тройки), в пункт З – вилка 4×4×3. Что касается пункта Д, то в него ход черных возможен – вилка 4×3 (шах-полушах) не запрещена.

А на рис. 5.9б показаны положения, лишь напоминающие фолы 3×3. Три шашки по горизонтали (пункт А) блокированы белой шашкой и не превращаются в открытую четверку, то есть это не тройка.

Один из диагональных рядов, пересекающихся в пункте Б, может стать лишь шестеркой; ход в пункт В не является фолом 3×3, поскольку черные не угрожают сыграть в пункт Х (в этом случае они натолкнутся на фол 4×4); наконец, ход в пункт Г решает дело – пятерка готова, и возникающие вилки и длинные ряды уже не принимаются в расчет. Итак, на рис. 5.9б черные могут сделать любой из ходов А, Б, В, Г.

Как мы помним, в крестиках-ноликах пять в ряд на бесконечной доске начинающей стороне гарантирована победа. А вот введение фолов, как показывает практика, примерно уравнивает шансы. Более того, данные правила тактически обогащают игру, придают ей своеобразие.

Кстати, в рэндзю в отличие от крестиков-ноликов игра не симметрична, и поэтому доказать, что одной из сторон (крестикам) гарантирована ничья, уже невозможно.

Помимо классических рэндзю существует много модификаций игры, хотя ни одна из них не получила широкого распространения.

Гомоку и гобанк

Те же самые крестики-нолики пять в ряд, но соответственно на досках 15×15 и 19×19. Если играют знатоки, то преимущество черных довольно велико.

Гомоку с запретным центральным квадратом. Крестики-нолики на доске 15×15, но с одним дополнительным условием, которое делает игру более увлекательной – второй ход черных должен быть сделан вне центрального квадрата 5×5. В результате преимущество начинающей стороны не такое ощутимое.

Гомоку с общим центральным полем. Вновь игра протекает на доске 15×15, фолов нет, но центральная шашка, выставленная на первом ходу, все время как бы меняет цвет: при ходе черных она считается черной, при ходе белых – белой. Шансы сторон примерно равны.

Антирэндзю

Доска 15×15, а фол возникает только при построении открытой четверки.

Старое рэндзю

Доска 15×15, обоим соперникам запрещена вилка 3×3. У каждого партнера по 35 шашек, и если черные, использовав все шашки, не построят пятерку, им засчитывается поражение. Здесь на их стороне перевес, но надо спешить с его реализацией.

Пента

Эта игра заметно отличается от рэндзю. Доска

19×19, фолы отсутствуют, а дополнительное правило (для обоих партнеров) состоит в том, что, закрывая две неприятельские шашки с двух сторон, игрок снимает их с доски, объявляя своей добычей.

Выигрывает тот, кто первым построит пятерку либо захватит пять добыч.

Игра рэндзю имеет разработанную теорию, содержит немало стратегических и тактических идей. Рассмотрим три задачи, иллюстрирующие приемы игры (рис. 5.10). Поскольку перед нами лишь фрагменты настоящей доски, для ориентации черная шашка, сделавшая первый ход, помечена белой точкой. Выигрыш всюду форсированный – в первой задаче начинают и выигрывают черные, во второй и третьей – белые.

Решения приведены на рис. 5.11. Нумерация ходов в рэндзю сплошная, на рисунках номера ставятся прямо на шашках.

В первой задаче ходом 1 черные строят тройку и на любой ответ партнера ходом 3 создают победную вилку 4×3. Во второй задаче белые с помощью полушахов 1 и 3 готовят решающую атаку. Черные вынуждены занять пункты 2 и 4, после чего пункт X становится запретным для них (фол 3×3), и белые беспрепятственно сооружают пятерку.

Такой метод называется выигрыш фолом. И в третьей задаче белые выигрывают фолом. Ходы 1, 3 и 5 вынуждают черных занять пункты 2, 4 и 3. Запретных пунктов здесь два – X и У, это фолы 3×3. После хода белых 7 черные не могут занять эти пункты и гибнут.

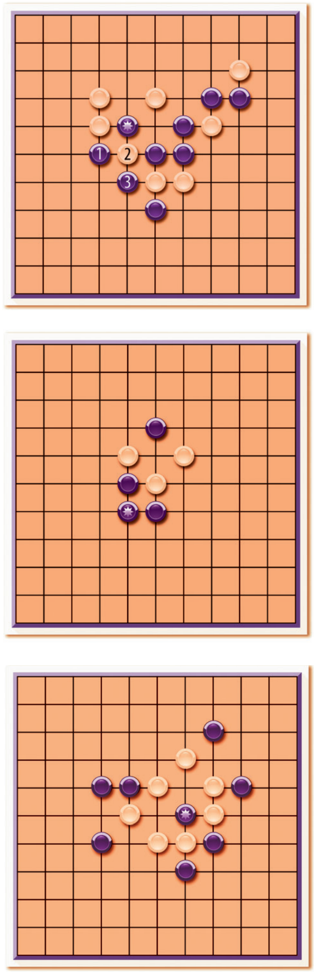


Рис. 5.10

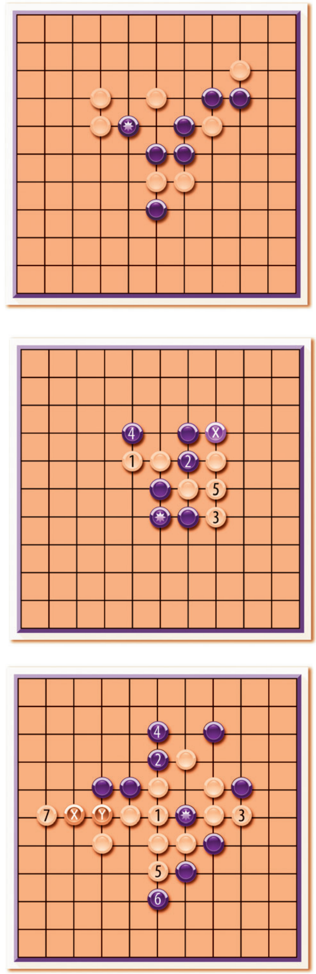


Рис. 5.11

Еще три задачи предлагаем решить самостоятельно.

Задание 8. *Черные начинают и выигрывают (рис. 5.12).*

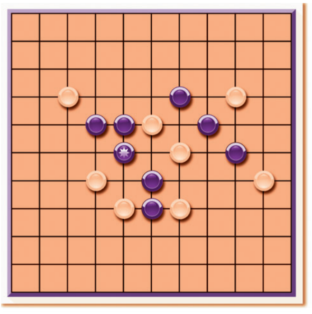


Рис. 5.12

Задание 9. *Черные начинают и выигрывают (рис. 5.13).*

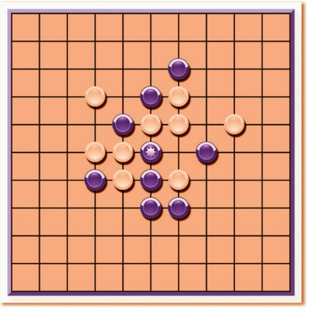


Рис. 5.13

Задание 10. *Черные начинают и выигрывают (рис. 5.14).*

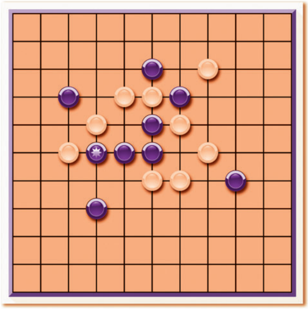


Рис. 5.14

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *Забавно, но эта словесная игра принципиально не отличается от крестиков-ноликов на маленькой доске! Чтобы убедиться в этом, расположим девять наших слов на полях доски 3×3 (рис.3.15). Любые три слова, стоящие в одной строке, в одном столбце или на большой диагонали, имеют общую букву, а у других наборов из трех слов общих букв нет. Таким образом, для выигрыша достаточно взять три карточки со словами, расположенными на доске вдоль одной линии. Значит, если вы хорошо играете в крестики-нолики, то, вообразив таблицу слов в виде доски, будете непобедимы и в этой игре. Конечно, при правильных действиях сторон партия тоже заканчивается вничью.*

Рис. 5.15

Задание 2. *На доске из семи клеток, представляющей собой два ряда 4×1, пересекающихся в одной из своих внутренних клеток (рис. 5.16), крестики побеждают уже на третьем ходу. Первый знак они ставят на пересечение рядов, а второй – на одно из соседних внутренних полей, и нолики беззащитны. На любой доске с меньшим числом клеток результат игры ничейный.*

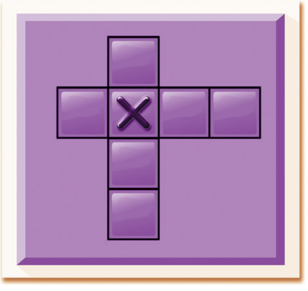


Рис. 5.16

Задание 3. *В безумные крестики-нолики побеждает начинающий. Первым ходом он занимает центральное поле* b2, *например, как обычно, ставит в него крестик. Второй игрок может занять либо*

угловое поле, либо боковое и, чтобы не проиграть сразу, должен поставить нолик. Если это ход на боковое поле, **a2**, *то первый ставит нолик на одной линии с двумя выставленными знаками, на* **c2**. *Для второго игрока нет ничего лучшего, чем поставить еще один нолик на* **b1**, *и после ответа – четвертого нолика на* **b3** *(рис. 5.17а) – он вынужден сдаться: на любой ход первый игрок заканчивает ряд.*
Если на первом ходу выбран угловой ответ, **a1**, *то начинающий рисует нолик в противоположном углу, на* **c3** *(рис. 5.17б), и куда бы теперь противник ни поставил крестик (нолик), первый игрок заканчивает ряд из трех крестиков (ноликов).*

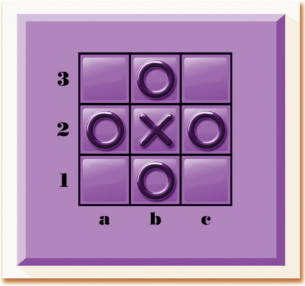


Рис. 5.17а

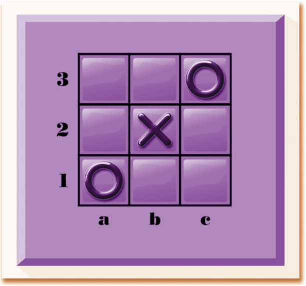


Рис. 5.17б

Задание 4. *В этой хитрой игре побеждает игрок А, желающий увидеть на доске три знака в ряд, причем он берет верх независимо от того, кто начинает – А или Б.*
Пусть начинает А. Тогда он ставит крестик на **a3**. *Игрок Б должен ответить ноликом в центр до-*

ски на **b2***, иначе А строит ряд, пользуясь победной стратегией крестиков в обычной игре. Далее А ставит крестик на* **b3***, вынуждая Б сыграть* **c3***, а затем ходом* **a2** *(рис. 5.18а) заставляет его поставить третий нолик на* **a1** *– иначе сам поставит сюда третий крестик. Итак, три одинаковых знака занимают один ряд, и А победил.*

Пусть теперь начинает Б (чтобы не запутаться, будем считать, что опять у него нолики, а у А – крестики). В этом случае варианты чуть сложнее. Б может поставить нолик в центр, на боковое поле или в угол. Если он начинает с центра, то А встречает его крестиком **a3***. Ход Б на* **b3** *и ответ А на* **a1** *влечет ход Б на* **a2***. Теперь ответ А на* **c1** *(рис. 5.18б) решает дело: либо Б ставит на* **b1** *нолик, либо А – крестик, и на доске три знака в ряд.*

Если Б вторым ходом ставит нолик на **c3***, то А играет крестиком на* **a2** *(рис. 5.18в), и теперь Б приходится либо ставить третий нолик на* **a1***, либо допустить на это поле третий крестик.*

Пусть второй ход Б на **c2***, тогда А ставит крестик на* **a1** *(рис. 5.18г), и на поле* **a2** *неизбежно появится третий знак в ряд. Наконец, если второй ход Б на* **c1***, то А ставит крестик на* **b3***, заставляя Б поставить нолик на* **c3***, далее – крестик на* **a2** *(рис. 5.18д), и появление третьего знака на поле* **a1** *неизбежно.*

Легко убедиться, что если Б ставит первый нолик на боковое поле или в угол, то партия также заканчивается его поражением: появление трех знаков в ряд не предотвратить.

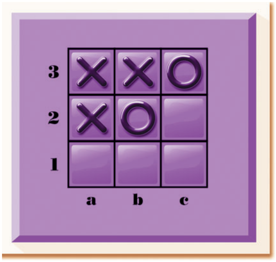


Рис. 5.18а

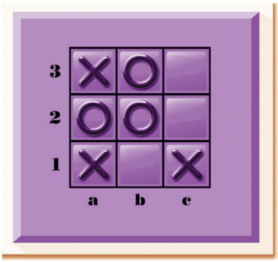


Рис. 5.18б

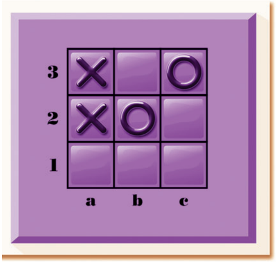


Рис. 5.18в

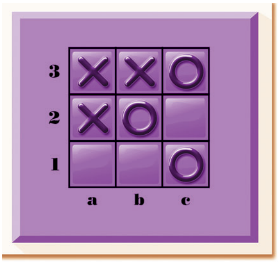


Рис. 5.18д

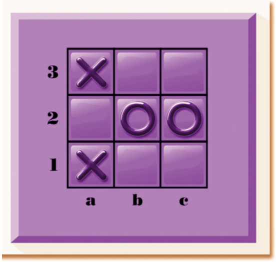


Рис. 5.18г

Задание 5. *Докажем это от противного. Предположим, что как бы крестики ни играли, нолики, применяя наилучшую стратегию, побеждают. Тогда начинающий, поставив свой первый крестик на любое поле, далее воспользуется стратегией партнера, мысленно поменяв знаки. Если на каком-то ходу, согласно этой стратегии, ему надо занять поле, где стоит самый первый крестик, он вновь ставит свой знак на любое поле доски и т. д. Ясно, что лишний знак крестикам никак не помешает. По нашему предположению, нолики должны выиграть. Однако стратегия крестиков такова, что они как бы играют ноликами, да еще с лишним знаком, значит, тоже выигрывают. Приходим к противоречию, что и доказывает наше утверждение. Очевидно, ничья обеспечена крестикам и на бесконечной доске, и на досках любого размера.*

Задание 6. *Стратегия ноликов проста. После хода крестиков на определенное поле они ставят свой знак на поле, «парное» ему. Наше покрытие плоскости квадратами 8×8 обладает тем свойством, что в произвольном ряду из девяти соседних полей обязательно найдутся два поля, связанных между собой линией.*
Это значит, что если одно поле данной пары занято крестиком, то на другом обязательно стоит нолик. Таким образом, никакие девять полей в одном ряду (или больше) не могут быть заполнены одними крестиками, и партия заканчивается вничью.

Задание 7. *а) В ответ на каждый ход крестиков (вне центра доски) нолики занимают парное поле с той же пометкой и в направлении, указанном линией. При этом нолики могут даже дать фору, разрешив крестикам в начале игры занять центр и после этого сделать еще один произвольный ход. В конце концов в каждом ряду из пяти клеток будет стоять хотя бы один нолик, и ничья гарантирована.*

б) Ничья достигается аналогично; разница лишь в том, что ответный ход ноликов по большим диагоналям в данном случае можно делать произвольно.

Задание 8 *(рис. 5.19). Сильнейшая защита – ход 2, превращающий тройку черных (построенную ходом 1) в псевдотройку (она не может стать открытой четверкой). Белые капитулируют ввиду победной вилки 4×3, созданной полушахами 3 и 5.*

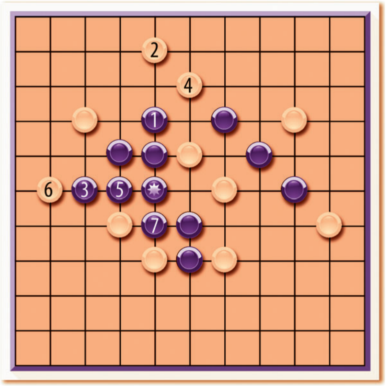


Рис. 5.19

Задание 9 *(рис. 5.20). Эта задача показывает, что, даже атакуя, нельзя забывать о защите. Если бы черные сразу пошли в пункт 3 (вместо промежуточного хода 1), то белые перехватили бы инициативу и выиграли серией шахов, подготовив черным фол 3×3 в пункте X.*

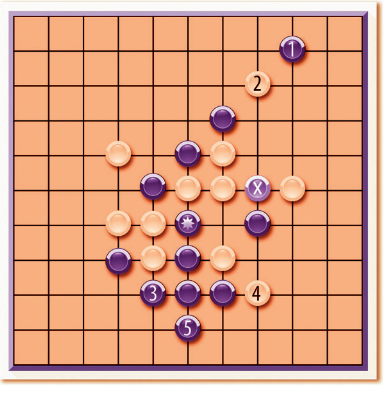


Рис. 5.20

Задание 10 *(рис. 5.21). Ходом 4 белые защитились от прямолинейной угрозы – на ход 4 в пункте 6 последовал бы ответ 5 в пункте 7 с вилкой 4×3. Теперь после ходов 4 и 5 эта угроза нейтрализована, поскольку ход 9 в пункт 10 может привести лишь к запрещенному для черных длинному ряду. Но у них все же находится путь к победе. Ходом 11 черные подключают две верхние шашки и сами выигрывают вилкой 4×3.*

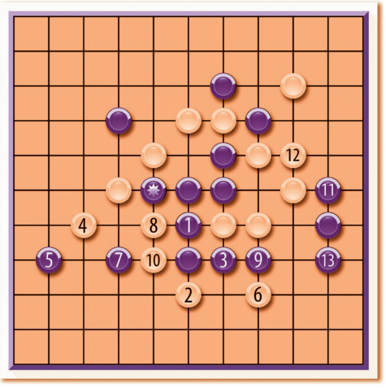


Рис. 5.21

Глава VI

КОРАБЛИ ПОСТОЯТ И ЛОЖАТСЯ НА КУРС…

МОРСКОЙ БОЙ

Вряд ли кто-нибудь из читателей никогда не играл в морской бой. Однако сражение может вестись не только на море, но и на суше. Соответственно доска для игры разбивается на две части. Соперники получают в свое распоряжение три вида боевых средств: корабли располагаются в море, сухопутные войска – на суше, самолетам разрешается находиться и там, и там. Таким образом, существуют самые разные варианты морского боя, и каждый из них позволяет придумать интересные задачи и головоломки.

Начнем с самого популярного варианта. Каждый из двух игроков рисует на клетчатом листе бумаги две доски 10×10. На одной из них он расставляет свои корабли, а на другой отгадывает расположение кораблей противника. В состав флотилии входят 10 кораблей: один линкор (корабль 4×1), два крейсера (3×1), три эсминца (2×1) и четыре катера (1×1). Корабли могут занимать любые поля доски, но не должны касаться друг друга ни сторонами, ни углами.

Разместив свой флот, соперники по очереди «стреляют» по неприятельской акватории, называя поля доски. Горизонтали обозначаются числами от 1 до 10, а вертикали, в отличие от шахмат, – русскими буквами от «а» до «к» (см. рис. 6.5 – 6.10). После каждого выстрела партнер получает ответ: **попал** или **ранил**, если выстрел пришелся по полю с кораблем; **убил** или **потопил**, если это последнее поле корабля; наконец, **мимо** или **промах**, если поле пустое. В первых двух случаях игрок получает право на следующий выстрел, и так до первого промаха, после чего очередь хода передается другому игроку. Побеждает тот, кто первым потопит все десять кораблей противника.

Обычно выстрел в морском бое отмечается точкой, а при попадании в корабль точка превращается в крестик. Потопленный корабль обводится прямоугольником. Конечно, точки ставятся и на те поля, которые уже не могут быть заняты кораблями (лежат наискосок от «подбитых» полей или окружают потопленный корабль).

Форма доски в морском бое, вид кораблей и состав флотилии особого значения не имеют. Кстати, в терминах головоломок полимино корабли имеют такие названия: катер – мономино, эсминец – домино, крейсер – прямое тримино, линкор – прямое тетрамино (рис. 6.1). В качестве кораблей можно использовать и другие виды **полимино**.

Например, можно использовать 20 боевых единиц: во флотилию включить десять кораблей обычного морского боя, в сухопутные войска – два квадратных, два косых, два T- и два L-тетрамино, и, на-

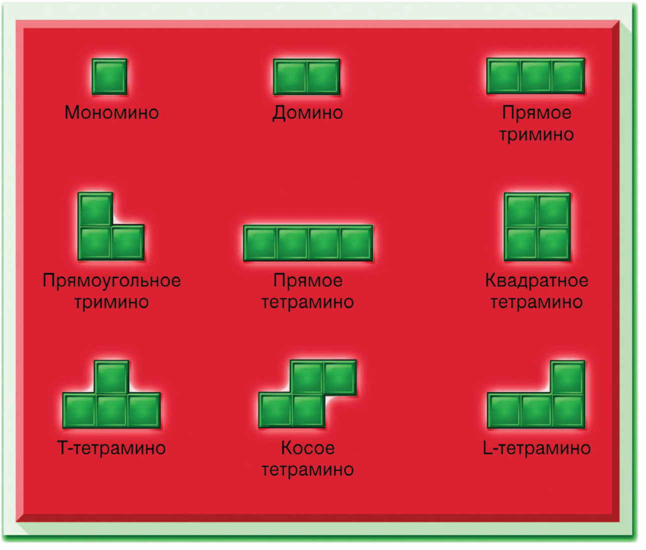


Рис. 6.1

конец, два прямоугольных тримино превратить в самолеты. Одно из расположений всех видов войск на доске 20×15 представлено на рис. 6.2 (береговая часть доски заштрихована). Флот, как и положено, находится в море, а сухопутные войска дислоцируются на суше. Что же касается самолетов, то один из них контролирует морские границы, другой охраняет берег.

Вот еще одна разновидность морского боя. Игра протекает на шахматных досках 8×8; каждый из двух игроков разбивает свою доску на четыре произвольные части, состоящие из одинакового числа по-

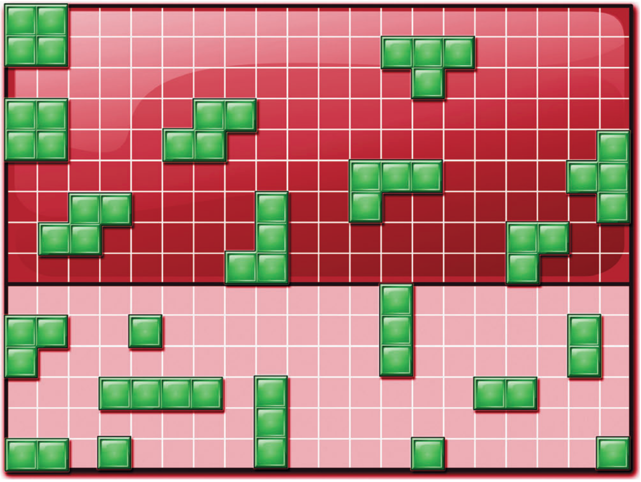


Рис. 6.2

лей – 16. На рис. 6.3 показаны четыре варианта разбиения доски. Ход состоит из четырех одновременных выстрелов по произвольному квадрату 2×2, например по полям б5, б6, в5, в6 (на рисунке помечены крестиками). Обстреливаемый игрок сообщает номера тех частей, в которые произошло попадание, не указывая при этом, какие поля каким частям принадлежат. В данном случае ответ будет такой: 2, 2, 2, 3 (рис. 6.3а); 1, 1, 2, 2 (рис. 6.3б); 2, 2, 3, 4 (рис. 6.3в); 2, 2, 3, 3 (рис. 6.3г). После каждого хода партнер делает определенные выводы о возможном разбиении неприятельской доски и выбирает следующий ход. Побеждает тот, кто первым определит, на какие части противник разбил свою доску.

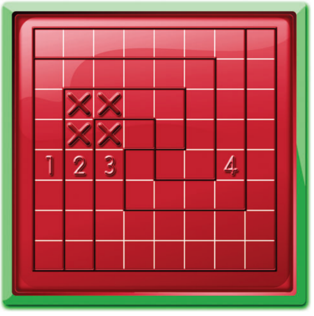


Рис. 6.3а

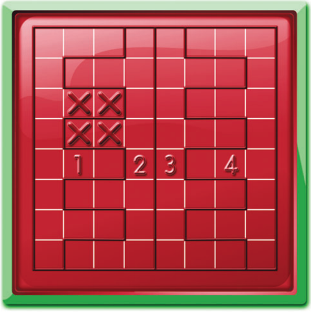


Рис. 6.3б

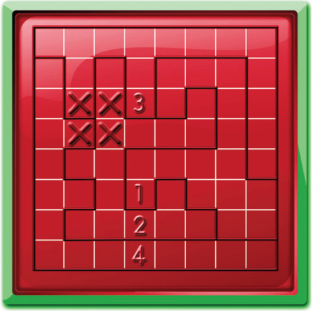


Рис. 6.3в

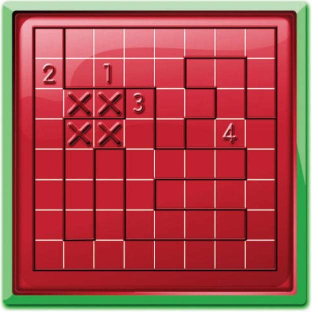


Рис. 6.3г

Перейдем к традиционному морскому бою – на разных квадратных досках. Конечно, успех в какой-то степени зависит от везения. Можно беспорядочно наносить удары по неприятельской акватории и при этом без промаха уничтожить все его корабли. Но вряд ли на это стоит рассчитывать. Если говорить об искусстве игры в морской бой, то возникают два вопроса: как лучше стрелять по чужим кораблям и как лучше расставлять собственные?

В качестве хорошей тренировки такое задание.

Задание 1. *а) Какое наименьшее число выстрелов достаточно произвести по доске 7×7, чтобы наверняка попасть в линкор?*
б) Какое наименьшее число выстрелов достаточно произвести по доске 7×7, чтобы наверняка попасть в произвольный четырехклеточный корабль? (В обоих случаях предполагается, что другие корабли отсутствуют.)

Теперь перейдем к настоящему морскому бою на доске 10×10. Пусть мы опять хотим попасть в неприятельский линкор. Если стрелять последовательно по полям первой горизонтали, затем – второй и т. д., то не исключено, что мы обнаружим его только после 97-го выстрела.

Задание 2. *а) Какое наименьшее число выстрелов достаточно произвести по доске 10×10, чтобы наверняка попасть в линкор?*
б) Можно ли уместить 25 линкоров на доске 10×10 (здесь не требуется соблюдать правила морского боя – кораблям разрешено соприкасаться друг с другом)?

В данной задаче на доске 10×10 располагался нестандартный набор кораблей. Вот еще один необычный пример такого рода.

Задание 3. *Можно ли так расставить на доске 10×10 четыре эсминца 2×1 и четыре катера 1×1, чтобы после этого не поместился линкор 4×4?*

Опытные игроки сначала ведут охоту за неприятельским линкором, стреляя, например, по полям, отмеченным крестиками на рис. 6.4а, б. Потом принимаются за крейсеры – удары наносятся не через три поля на четвертое, а через два на третье.

Потопив оба крейсера, переходят к эсминцам. Когда остаются одни катера, бить можно по любым свободным полям доски, выбор не имеет значения. Конечно, более легкие корабли могут быть обнаружены при охоте за более тяжелыми.

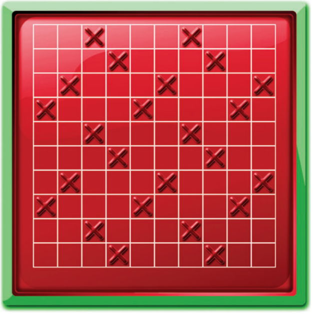


Рис. 6.4а

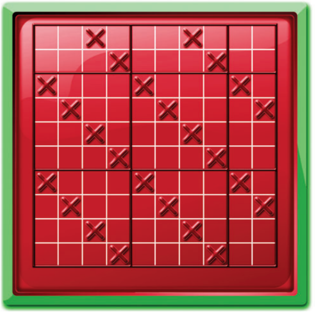


Рис. 6.4б

Труднее всего обстоит дело с катерами, для поиска которых не существует эффективной стратегии. Поэтому при размещении собственной флотилии следует располагать все крупные корабли поплотнее, предоставляя противнику для поиска катеров как можно больше свободной акватории.

Задание 4. *Как расположить свой флот, чтобы противнику было труднее всего его уничтожить?*

Вот еще одна задача с катерами, попроще.

Задание 5. *Можно ли на пустой доске разместить 25 катеров, 26 катеров?*

Рассмотрим один напряженный «эндшпиль» на маленькой доске 5×5, в котором одна неточность сразу решает исход игры.

На рис. 6.5 изображено положение, возникшее в процессе морского боя. К данному моменту обе флоти-

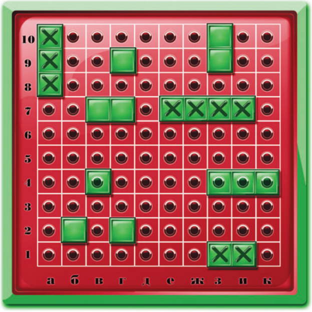


Рис. 6.5а

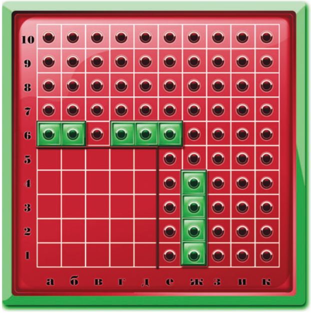


Рис. 6.5б

лии – и наша (рис. 6.5а), и противника (рис. 6.5б) – пострадали одинаково. У обеих потоплены линкор, крейсер и эсминец, продолжают сражение по одному крейсеру, два эсминца и все четыре катера. Расположение наших кораблей противнику уже известно, и при своем ходе он разгромит их без единого промаха. К счастью, ход наш, и судьба игры в наших руках.

Задание 6. *Как без единого промаха потопить все семь неприятельских кораблей, сосредоточенных в квадрате 5×5?*

До сих пор каждый выстрел производился по одному полю доски. В следующем варианте морского боя разрешается делать сразу несколько выстрелов. Другими словами, по неприятельскому флоту ведется массированный огонь. Соперник сообщает общие результаты стрельбы, не указывая при этом, в какой корабль и на каком поле произошло попадание. Например, при трех одновременных выстрелах ответы могут быть такими: три промаха; два промаха и одно попадание; один промах и одно потопление и т. д. (последний ответ означает, что два выстрела из трех попали в один и тот же корабль и потопили его). После каждого хода и ответа на него игрок извлекает определенную информацию о неприятельских кораблях и далее применяет ее.

В другой разновидности игры разрешается одновременно произвести столько выстрелов, сколько осталось у игрока непотопленных кораблей. Обстреливаемый игрок вновь сообщает общее число попаданий, потоплений и промахов. При обычной флотилии из десяти кораблей первый ход состоит из десяти выстрелов; если один или несколько кораблей потоплены, число выстрелов уменьшается. Когда все корабли пойдут на дно, игрок лишается права хода (0 выстрелов), но оно ему больше не нужно – бой закончился его поражением.

Вот еще одна оригинальная модификация морского боя, в которой тоже разрешается производить серию выстрелов. Пусть обе флотилии партнеров состоят из кораблей одного типа: катеров, эсминцев, крейсеров, линкоров, или, в общем случае, кораблей $k \times 1$ на доске $n \times n$ ($k \leq n$). Число k оговаривается заранее. Разрешается расставлять на доске любое число кораблей (быть может, ни одного), не сообщая его противнику.

Игрок совершает всего один ход – залп по ряду полей доски. При этом он получает информацию о каждом поле – попадание или промах. Если залп достигает цели, то есть при любых ответах противника можно определить местоположение всех его кораблей, залп называется точным. Побеждает игрок, точный залп которого содержит меньшее число выстрелов.

Хотя данная игра является рекордно короткой, она не так проста. Дело в том, что залп, содержащий мало выстрелов, связан с риском, что мы не выясним расположение всех неприятельских кораблей (он не является точным). Вместе с тем, если выстрелов много, мы можем проиграть именно из-за их большого числа (хотя они и гарантируют разгадывание кораблей противника).

Чтобы стать непобедимым в таком морском бое, достаточно для любых n и k найти ответ на следующий вопрос.

Сколько выстрелов содержит точный залп по доске nxn, на которой стоят неприятельские корабли противника k×l?

Наименьшее число выстрелов в точном залпе обозначим через t(n, k). Известны решения этой задачи лишь для трех случаев: k=1, k=2 и k=n. Соответственно возникают три задания.

Задание 7. *Какое наименьшее число выстрелов достаточно произвести по доске nxn, чтобы при любом ответе определить расположение всех его катеров (k=1)?*

Задание 8. *Какое наименьшее число выстрелов достаточно произвести по доске nxn, чтобы определить расположение всех его эсминцев (k=2)?*

Задание 9. *Какое наименьшее число выстрелов достаточно произвести и по доске nxn, чтобы определить расположение всех его кораблей nx1 (k=n)?*

Теперь сыграем еще раз в морской бой на доске 10×10. Пусть флот, как и положено, состоит из 10 кораблей: один линкор, два крейсера, три эсминца и четыре катера (касания недопустимы). Как доказать, что:

а) если расставлять корабли в указанном порядке (начиная с более крупных), то всегда можно уместить на доске весь флот, даже если в каждый момент заботиться только об очередном корабле, не думая о будущих;

б) если расставлять корабли в обратном порядке (начиная с мелких), то может возникнуть ситуация, когда очередной корабль будет поставить некуда.

Довольно интересная задача с остроумным решением. Начнем с варианта б). На рис. 6.6 приведена расстановка девяти кораблей. Теперь перейдем к случаю а).

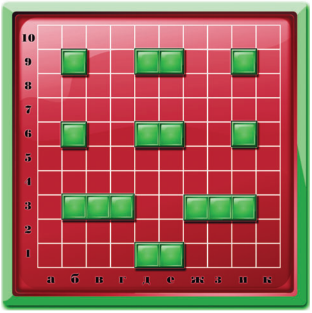


Рис. 6.6
Для десятого корабля, линкора, места не хватает.

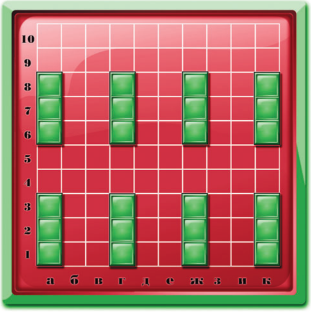


Рис. 6.7
Каждый из поставленных кораблей может задеть (коснуться или пересечь) не больше двух вспомогательных, и среди них останется хотя бы один нетронутый, на его место и поставим крейсер.

Поставить линкор 4×1 на доске легко. Покажем, что и очередной крейсер поместится. Для этого нарисуем восемь вспомогательных кораблей 3×1 (рис. 6.7).

Пусть уже стоят: линкор, оба крейсера и меньше трех эсминцев. Покажем, что очередной эсминец поместится. Для этого нарисуем 12 вспомогательных кораблей 2×1 (рис. 6.8).

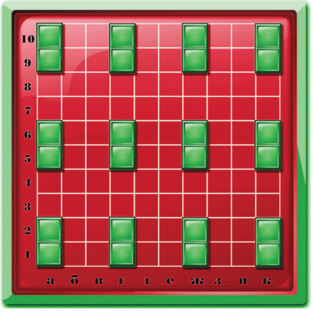


Рис. 6.8
Каждый из поставленных задевает не больше двух вспомогательных (всего не более десяти), поэтому среди них останется нетронутый, на его место и поставим эсминец.

Аналогично найдется место для очередного катера. Нарисуем 16 вспомогательных кораблей (рис. 6.9). Весь флот в море! Как пел В. Высоцкий: «Корабли постоят и ложатся на курс…»

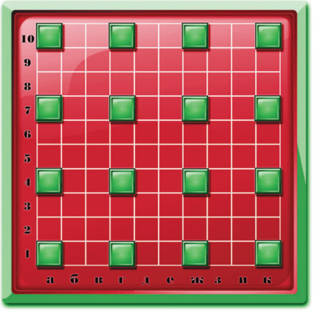


Рис. 6.9
Поставленные 9 кораблей в общей сложности касаются не более 1×2 + 2×2 + 3×2 + 3×1=15 вспомогательных, и на 16-е место ставим катер.

И наконец, одна забавная игра в морской бой на доске 10×10 по неожиданным правилам.

Задание 10. *Один игрок расставляет на своей доске линкоры, а другой – крейсеры (кораблям запрещено соприкасаться даже вершинами). Стрелять по неприятельской флотилии не требуется. Победителем становится тот, у кого окажется большее число кораблей. На чьей стороне победа?*

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *а) На рис. 6.10а крестиками показан один из многих способов попасть в линкор на доске*

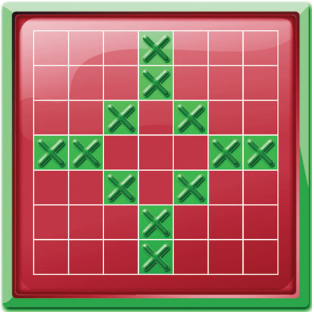


Рис. 6.10а

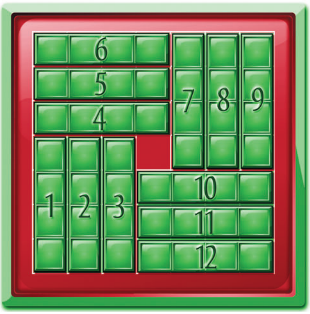


Рис. 6.10б

7×7 за 12 выстрелов (после них на доске не остается ни одной четверки нетронутых клеток, стоящих подряд). Необходимость ровно в 12 выстрелах вытекает из рис. 6.10б. Линкор может занять любой из выделенных 12 прямоугольников 4×1, и, чтобы не «упустить» корабль, требуется выстрелить по каждому из прямоугольников.
б) Из рис. 6.11 следует, что 20 выстрелов для попадания в любой четырехклеточный корабль достаточно (на свободных полях не уместится ни одно тетрамино). Меньшим числом не обойтись. Действительно, на доске 7×7 можно разместить четыре прямоугольника 4×3 (рис. 6.10б), и чтобы ни одно тетрамино не осталось целым, необходимо сделать по каждому прямоугольнику по крайней мере 5 выстрелов, то есть всего не меньше 5×4=20.

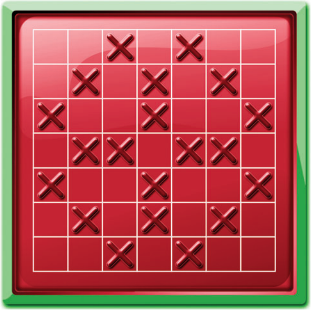


Рис. 6.11

Задание 2. *а) Раскрасим доску в 4 цвета, как показано на рис. 6.12, цифры 1, 2, 3, 4 соответствуют четырем разным цветам. Любой линкор обяза-*

тельно покрывает четыре поля разного цвета. Нанеся удары по всем полям любого из четырех цветов, мы наверняка попадем в него. Клеток, окрашенных в 1-й цвет, – 26, во 2-й – 25, в 3-й – 24 и в 4-й – 25. Выгоднее всего выбрать 3-й цвет, то есть удары по 24 полям гарантируют попадание в корабль.

Рис. 6.12

Осталось убедиться, что меньшим числом выстрелов не обойтись. Очевидно, что по первой и последней горизонталям должно быть нанесено не менее двух ударов, иначе линкор спокойно скроется на одной из них. Теперь мысленно выбросим из исходного квадрата 10×10 обе крайние горизонтали и получим прямоугольник 10×8. По каждой его вертикали надо нанести не менее двух ударов, иначе на ней может уместиться линкор. Таким образом, общее число выстрелов не меньше чем 2 + 2 + 2×10=24.

б) Если линкорам разрешено касаться друг друга, то разместить 24 корабля легко – 20 по горизонтали (плотно на первых восьми вертикалях) и четыре на двух крайних справа вертикалях. Но 25 линкоров уже не умещаются, хотя полей хватает. Предположим противное, пусть 25 кораблей 4×1 заполнили всю доску 10×10. Еще раз воспользуемся рис. 6.12. Поскольку каждый линкор занимает четыре поля разного цвета, на доске должно быть одинаковое число клеток всех цветов – противоречие.

Задание 3. *Корабли не очень крупные, но вполне могут заблокировать линкор, для него место не найдется – рис. 6.13.*

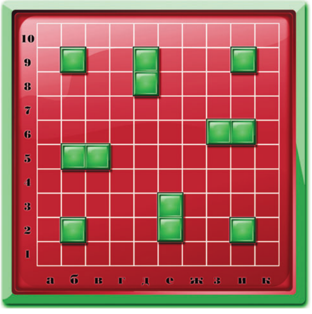


Рис. 6.13

Задание 4. *Наиболее выгодное размещение показано на рис. 6.14. Даже если соперник потопил все шесть наших крупных кораблей (слева от черты), то для обнаружения четырех катеров у него остается акватория наибольшей площади – 60 полей (справа от черты).*

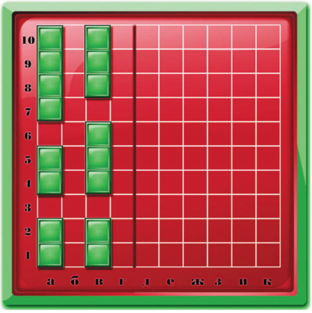


Рис. 6.14

Задание 5. *Доску 10×10 можно разрезать на 25 квадратов и в каждый поместить по катеру, чтобы они не касались друг друга. Но в каждом квадрате умещается только один катер, иначе у него появятся соседи. Значит, 25 катеров помещаются на доске, а 26 уже нет.*

Задание 6. *Для нахождения победной комбинации в этой напряженной схватке требуется прежде всего провести тщательный анализ. По правилам игры любые два корабля отстоят друг от друга не меньше чем на одно поле. Окружим каждый корабль каймой шириной в полполя (рис. 6.15) и полученный прямоугольник назовем пристройкой корабля. Найдем площадь пристроек всех кораблей, которые предстоит потопить. Пристройка катера – 4 клетки, эсминца – 6, крейсера – 8. Общая площадь пристроек составляет 8×1 + 6×2 + 4×4 = 36 клеток. Но площадь пристройки доски 5×5 также равна 36 клеткам, из чего следует, что угловые поля доски заняты кораблями (иначе угловая площадь*

пристройки доски пропадет). Рассмотрим теперь все возможные расположения кораблей. Их всего пять (рис. 6. 16 а-д, повороты и зеркальные отражения не в счет).
Теперь можно эффектно завершить игру. Первые четыре выстрела произведем по углам доски. Как

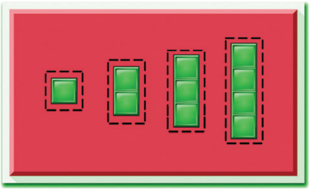


Рис. 6.15

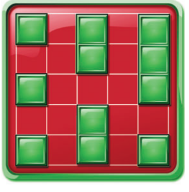


Рис. 6.16а

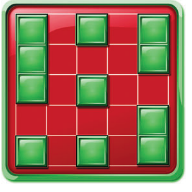


Рис. 6.16б

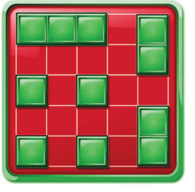


Рис. 6.16в

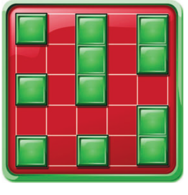


Рис. 6.16г

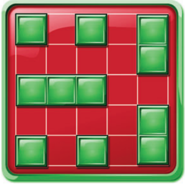


Рис. 6.16д

мы знаем, все они приведут к цели. Если при этом будут потоплены три катера (рис. 6.16а), то расположение остальных кораблей определяется однозначно. Пусть потоплен только один катер (рис. 6. 16 б, в). Так как пристройки кораблей плотно покрывают пристройку доски, пятый и шестой выстрелы можно без риска произвести по полям **А3** *и* **В1**, *отстоящим на два поля от углового, занятого потопленным катером. От результатов этих выстрелов зависит, какой из двух случаев б) или в) – имеет место. Если выстрелы по углам привели к потоплению двух катеров (рис. 6.16г, д), то удары по полям* **А3** *и* **В5** *позволят сразу выяснить, какой из вариантов предпочел противник.*
Итак, после шести выстрелов имеется полная информация о расположении неприятельских кораблей, и следующими пятью мы победно завершаем эту напряженную битву. Рассмотренный пример показывает, что в критической ситуации от играющих в морской бой требуется немалое искусство, точный расчет и выдержка.

Задание 7. *Придется выстрелить по всем* n^2 *полям, то есть* $t(n,1)=n^2$. *Действительно, если, нанося залп, мы пропустили хотя бы одно поле, то при ответе промах на все выстрелы не сумеем установить, находится ли катер противника на этом поле или оно пустое.*

Задание 8. *Приближенный ответ такой:* $t(n, 2) \approx 4/5 \times n^2$, *то есть залп должен быть произведен примерно по 4/5 площади. Для доски 10×10 имеем* $t($*10,* *2)≈4/5×10²=80. На рис. 6.17 выстрелы произведены по всем полям доски, кроме заштрихованных. Попробуйте вывести общую формулу.*

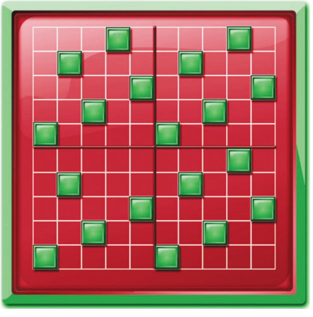


Рис. 6.17

Задание 9. *Можно дать приближенную формулу: $t(n, n) \approx 4/3 \times n^2$. Точный ответ записывается так: $t(n, n) = [(4n+2):3]$, где квадратные скобки обозначают целую часть числа. Для $n=10$ получаем $t(10, 10) = 14$. Итак, для определения всех неприятельских кораблей 10×1 надо произвести выстрелы*

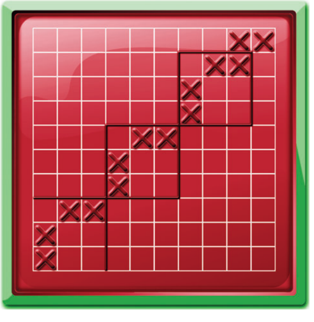


Рис. 6.18

по 14 полям доски, например, отмеченным крестиками на рис. 6.18, меньшим числом не обойтись. Из рисунка видно, как нужно стрелять в общем случае: в каждый из квадратов 3×3 надо наносить по четыре удара.

Задание 10. *Кажется, выигрывает предводитель эсминцев, ведь его корабли поменьше. Линкоры можно поставить ровно 12 (рис. 6.19а). Однако и предводитель эсминцев не в состоянии разместить более 12 своих кораблей. Чтобы убедиться в этом, рассмотрим 12 квадратов 2×2, выделенных на рис. 6.19б. Очевидно, любой эсминец содержит хотя бы одну из этих клеток, причем никакие два корабля не содержат клеток одного и того же квадрата (иначе бы они соприкоснулись). Значит, всего эсминцев не больше числа выделенных квадратов, то есть 12. Ничья!*

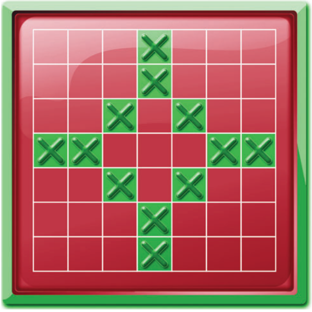


Рис. 6.19а

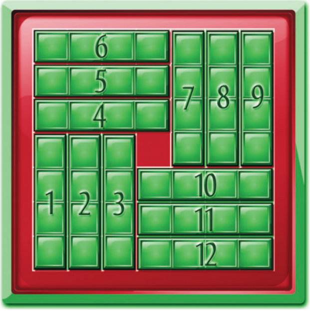


Рис. 6.19б

STADA
CIS

Глава VII
ИГРА, КОТОРУЮ ПРИВЕЗ МАРКО ПОЛО

Эффект домино

Игра в домино родилась в Древнем Китае в XII веке и называлась «костяные таблички» или «карты с точками». А в Европу ее завез великий путешественник Марко Поло. Согласно преданию, домино когда-то увлекались католические монахи (что отразилось на названии: домино по-итальянски – монашеский плащ или мантия черного цвета на белой подкладке). Но есть и другая версия. Если какому-нибудь монаху удавалось одолеть своего соперника, он восторженно восклицал: «Бенедицамус Домино!» или «Домино Гратиас!», что означало «Слава Богу!» или «Благодарю Господа!».

В этой старинной игре используется 28 костей (камней). Их лицевая сторона разделена на два поля, каждое из которых либо пустое, либо содержит несколько углублений, от одного до шести. Итак, поля оценены в число очков от 0 до 6 в разных сочетаниях, от 0–0 до 6–6. Правда, в некоторых старинных вариантах домино число костей увеличено: от 0–0 до 12–12. Ноль называют «пусто», а если цифры на полях одинаковые, это двойная кость, или дубль. Имеем: 0–0 – дубль пусто (игроки говорят «мыло» или «пустышки»), 0–1 – пусто-один, 1–1 – дубль один, 1–2 – один-два, 2–2 – дубль два и т. д.

Кости перемешиваются на столе лицевой стороной вниз, и игроки по очереди вытягивают из «базара» нужное количество, обычно семь. Начинает игру тот, у кого на руках 1–1. Ходы делаются одной костью, причем она подбирается под пару к одному из свободных краев на столе. Играть может сразу несколько человек: каждый за себя, один на один или двое на двое. Если игроков меньше четырех, то после своего хода они добирают из «базара» до семи костей.

Классическая игра в домино заканчивается, когда один из игроков выкладывает все кости (от базара ничего не остается). При этом выигравшему записывается сумма очков костей на руках его соперников. Если играют двое на двое, то побеждает пара, и в актив идут очки другой пары. Обычно проводится несколько партий, пока игрок или команда не наберут определенное количество очков, например 100. Случается и так, что у всех игроков на руках есть кости, а хода ни у кого нет. На доминошном жаргоне это называется «рыба». Тогда выигрывает пара, у которой сумма очков на оставшихся костях оказывается меньше.

Игры, похожие на традиционное домино, известны во многих странах, а их разновидности сводятся к двум: с блокировкой и с добиранием. В первом случае игрок, не имеющий на руках подходящей кости, пропускает ход (он «блокирован»), во втором – добирает кости из базара, пока не придет нужная. Именно такой игрой является стандартное домино. При игре парами важно, конечно, взаимопонимание между партнерами, хотя часто все зависит от костей.

Вот несколько менее распространенных вариантов игры: латиноамериканское домино, маггинс, крепость, молния, берген, алмаз, бинго, тройное и пятерное домино, юбилей, сорок два, матадор. Они отличаются друг от друга количеством костей, стартовой костью, способом подсчета очков, расположением костей на столе (иногда разрешается прикладывать не с двух сторон, а с нескольких, за один ход выставлять ряд костей, стыкующихся между собой, и т. д.). В некоторых разновидностях, например, во французской игре, последняя кость в базаре неприкосновенна. Эта «темная», или, как говорят, «спящая», кость вносит элемент азарта, оставляя до самого конца неопределенность.

Осталось сказать, что традиционная игра в домино весьма популярна, и по ней даже проводятся чемпионаты мира.

Кости домино имеют четкую геометрическую форму, к тому же снабжены цифрами. И то и другое способствует тому, что и игра и сами кости служат объектом для придумывания всевозможных задач и головоломок. Начнем с двух игровых ситуаций.

Задание 1. *а) Пусть играют четверо, причем каждый сам за себя. Существует ли такой расклад, при котором первый игрок выигрывает, а второму и тре-*

тьему не удается выложить ни одной кости?
б) Какой наибольший выигрыш возможен в партии в домино?

Следующий пример связан с анализом одной реальной партии, правда, условия несколько необычны.

Пара А и В сражается с парой Б и Г, причем у всех по 6 костей, а 4 закрыты, игроки договорились на базар не ходить. Кости А известны: 0–4, 1–4, 1–3, 1–5, 2–3, 2–4. У его партнера В – пять дублей. У Г два дубля, а сумма очков на всех его костях 59.

А начал игру с кости 2–4, Б пасует, В приставляет кость, Г пасует, А играет, Б опять пасует, В ставит кость, и игра закончена. Пара Б и Г проиграла партию, не сделав ни одного хода. У партнеров А и В 35 очков, у Б и Г – 91. Сумма очков на четырех выставленных костях равна 22.

Задание 2. *Определите по перечисленным данным, какие четыре кости остались не использованы (закрыты) и какие четыре выставлены.*

Не менее интересны числовые задачи, где превалируют логические элементы.

Как подсчитать сумму очков на всех 28 костях домино, потратив на эту операцию не более десяти секунд?

Можно заняться непосредственным вычислением, но это немного скучно, да и в десять секунд не уложиться. А вот простой и быстрый метод подсчета. Возьмем вместо одного комплекта домино два. Теперь все 56 костей разобьем на пары так, чтобы в каждую вошли две кости из разных комплектов, причем сумма очков на первых и на вторых местах равнялась 6. Например, (2–5) и (4–1), (6–4) и (0–2), (0–6) и (6–0), (3–3) и (3–3), (1–1) и (5–5) и т.д. Очевидно, все 56 костей разбиваются на пары указанным способом. Сумма очков в каждой паре равна 12, значит, сумма очков в двух комплектах равна $28\times12=336$. Отсюда, в одном комплекте 168 очков.

Домино на шахматной доске. Вот одна забавная игра, в которой одновременно присутствуют и шахматы, и домино. Двое по очереди кладут на доску (произвольной прямоугольной формы) кости домино, покрывая каждой из них два поля. Проигрывает тот, кто не в состоянии сделать очередной ход.

Задание 3. *Кто выигрывает в «шахматное домино»?*

Задание 4. *а) Можно ли покрыть костями домино 2×1 квадрат 8×8, из которого вырезаны противоположные угловые клетки (рис. 7.1)?*
б) Всегда ли можно покрыть доску 31 костью домино, если из нее вырезаны два поля разного цвета?
в) Какое наименьшее число полей надо вырезать, чтобы на образовавшейся дырявой доске не уместилась ни одна кость домино?

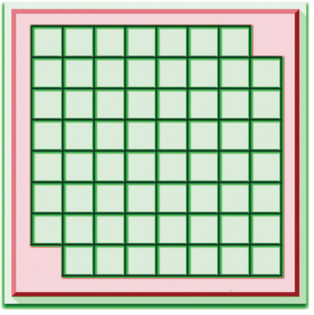


Рис. 7.1

Задача о прочной доске. Можно ли покрыть доску костями домино так, чтобы на ней нельзя было провести ни одной границы между вертикалями и горизонталями, не пересекая домино?

Если представить себе, что доска – это стенка, а домино – кирпичи, то существование такой границы (шва) между вертикалями и горизонталями свидетельствует о непрочной кладке. Значит, в этой головоломке требуется выложить «кирпичи» так, чтобы шахматная «стенка» не рухнула. Квадрат или прямо-

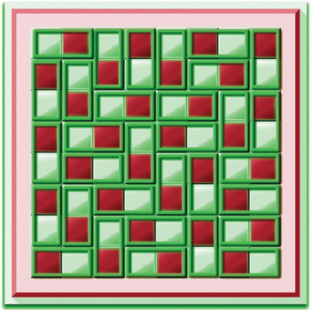


Рис. 7.2

угольник, который удается покрыть костями домино необходимым образом, называется прочным. В прочности шахматной доски можно убедиться, взглянув на рис. 7.2.

Подобные головоломки о домино лежат в основе целого направления. В общем случае вместо домино рассматриваются так называемые полимино – фигуры, состоящие из связанных друг с другом квадратов. В зависимости от их числа, полимино делятся: на мономино – один квадрат, домино – два квадрата, тримино – три квадрата, тетрамино – четыре квадрата и т. д. (см. также предыдущую главу).

Ясно, что покрыть доску прямыми тримино, то есть домино 3×1, невозможно, так как 64 не делится на 3. Возникает такая головоломка.

Задание 5. *Можно ли покрыть шахматную доску 21 тримино 3×1 и одним мономино? Если можно, то какие поля занимает при этом мономино?*

В предыдущих задачах кости представляли собой интересный геометрический объект. А поскольку они связаны и с цифрами, то, как уже говорилось, возникает множество занимательных задач и головоломок. Так, весьма популярны кадрили – раскладывание на столе определенных фигур из домино, обладающих хитрыми свойствами. Занятна, например, такая игра. Двое партнеров по секрету друг от друга располагают на столе полный набор из 28 костей в виде прямоугольника 8×7, а затем переносят свои точки с костей на бумагу и вручают лист партнеру. Получается, что границы между костями домино стерты, и игрокам надо определить, как именно они были расположены у соперника. Другими словами, требуется разбить прямоугольник 8×7 с точками на 28 прямоугольников 2×1, образующих полный набор костей. Кто раньше это сделает, тот и выиграл.

Задание 6. *а) Разбейте прямоугольник на рис. 7.3а на 28 костей домино; б) Разбейте прямоугольник на рис. 7.3б на 7 костей домино.*

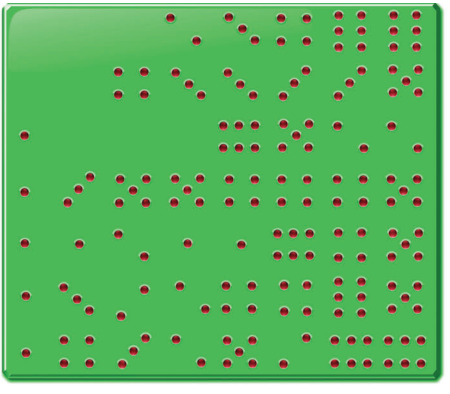


Рис. 7.3а

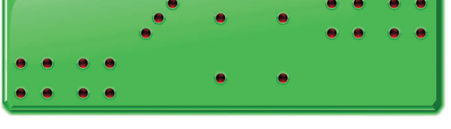


Рис. 7.3б

Все 28 костей домино легко выложить в рамку, в одну замкнутую цепочку, с соблюдением правил игры, только дубли развернуты (рис. 7.4).

Рис. 7.4
Цепочка представляет собой квадрат, у сторон которого разные суммы очков: у верхней и левой по 44, у нижней – 59, у правой – 32.

Задание 7. *Можно ли выложить рамку из 28 костей, чтобы все его стороны были равны и по числу очков – 44?*

Четыре кости можно расположить так, чтобы получить маленький квадрат, на каждой стороне которого сумма одинакова (рис. 7.5) (правила игры здесь не принимаются в расчет).

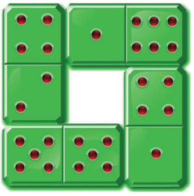


Рис. 7.5
Сумма очков на каждой горизонтали и вертикали равна 11.

Задание 8. *Из полного набора 28 домино составить семь квадратов, все стороны которых равны по числу очков, хотя в каждом квадрате может быть свое число.*

На рис. 7.6 выложен квадрат из 18 костей домино (о правилах игры здесь тоже речь не идет), в котором сумма очков на каждой вертикали, горизонтали и на больших диагоналях одна и та же. Настоящий магический квадрат 6×6! Заметим, что 13 – наименьшая сумма для магического квадрата, а наибольшая – 23.

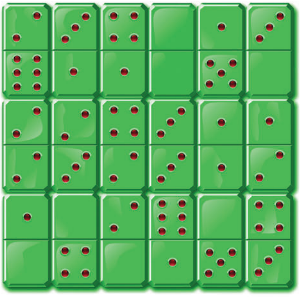


Рис. 7.6
Сумма очков на каждой горизонтали и вертикали равна 13.

Задание 9. *Составьте из 18 костей магический квадрат с суммой очков, также равной 18.*

Все кости домино можно выложить не в одну цепь, а в две, образуя «рамку в рамке», как на рис. 7.7.

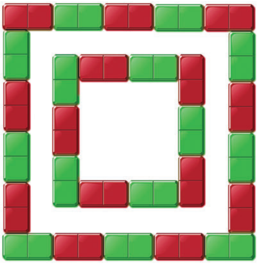


Рис. 7.7
Рамка в рамке.

Задание 10. *Как расположить домино, чтобы сумма очков в каждой из восьми «рамочных» сторон фигуры была одной и той же (и здесь необязательно, чтобы кости «сцеплялись» друг с другом)? Какие значения может принимать эта сумма?*

Примечательно, что кости домино представляют собой замечательный строительный материал, ведь это готовые миниатюрные кирпичики. Из них можно возводить самые настоящие башни. Башню из рекордного количества камней, которая держалась на ребре всего одной кости домино, выстроил в 1998 году американец Эдвин Сирко, она состояла из 545 костяшек! Чтобы установить свой рекорд, ему пришлось купить почти 20 комплектов домино. А простояло это уникальное сооружение всего один час...

В другом подобном развлечении, которое называется «эффект домино», требуется повалить одной костью как можно больше костей, стоящих в вертикальном положении. В 1984 году рекорд установил немец Клаус Фридрих. В течение месяца он расставлял 320 236 костей, и, когда толкнул первую из них, на стол повалилась 281 581 костяшка. Весь этот «разрушительный процесс» занял 13 минут. Как говорится, ломать не строить!

В 1988 году рекорд был улучшен, правда в «командных соревнованиях». В его установлении участвовало 30 голландских студентов. С помощью 1,5 миллиона костей (наверное, ими была скуплена продукция целого завода по выпуску домино) они изобразили контуры всех стран Европейского экономического сообщества. И одним толчком 1 382 101 кость была опрокинута.

На исходе XX века, под самый Новый год, в гимнастическом зале Пекинского университета рекорд был значительно улучшен. Китайские и японские студенты в течение 40 дней построили гигантское сооружение из 2 751 518 костяшек. Разрушение его длилось 32 минуты и представляло собой сказочное представление, показанное по телевидению: падающие кости включали музыку, зажигали фейерверки, изображали праздничные поздравления и т. д.

А через два года был установлен фантастический рекорд. Все население Западной Европы наблюдало в прямом эфире увлекательное телешоу «День Домино». Камеры десятка с лишним стран были установлены в голландском городе Леувардене. Почти четыре миллиона разноцветных доминошек (если точно, 3 847 295 штук), толкая друг друга, укладывались в красивые картинки (тема была интернациональная – «Пословицы мира»). Два месяца эту мозаику сооружала сборная Европы, состоящая из ста молодых людей разных профессий. Работа была кропотливая, можно сказать, ювелирная, и в результате был установлен специальный рекорд для Книги Гиннесса.

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *а) Пусть у игрока А такие кости: 1–0, 1–1, 1–2, 1–3, 0–4, 0–5, 0–6, а у Г оставшиеся кости с нулями и единицами: 0–0, 0–2, 0–3, 1–4, 1–5, 1–6 и еще одна какая-нибудь косточка. Остальные 14 костей у Б и В, причем все равно, у кого какие. В такой ситуации партия фактически сводится к поединку между игроками А и Г, а Б и В вынуждены безучастно следить за игрой. У А дубль 1–1, он начинает и ставит его. Игрокам Б и В только остается развести руками. Теперь Г выставляет любую из трех костей: 1–4, 1–5 или 1-6, а его сосед А соответственно отвечает 0–4, 0–5 или 0–6. У Б и В нет нулей и единичек, и они снова пасуют. Г ставит любую кость из оставшихся, а у А есть ответ, после которого на концах цепочки будут два нуля, две единички, либо 0 и 1. В конце концов А выложит все кости, Б и В – ни одной, а у Г останется одна. Победа!*

Очевидно, подобных примеров можно придумать множество. Кстати, если рассматривать эту игру как двое на двое – А и В против Б и Г, – то мы имеем пример расклада, при котором одной из пар гарантирована победа независимо от их умения.
б) Ответ следует из а). Сумма очков в выложенных 13 костях наименьшая возможная – 48. Число очков во всей игре, как мы знаем, равно 168. Значит, первый игрок выиграл 120 очков за одну партию. Это и есть наибольшее возможное число.

Задание 2. *Очевидно, партия закончилась рыбой (на концах двойки), причем в пользу пары А и В, имеющей меньше очков. Между игроками Б, В и Г кости были распределены так. Б: 0–1, 0–3, 0–5, 0–6, 3–6 и 3–5; В: 0–0, 1–1, 2–2, 3–3, 4–4 и 3–4; Г: 6–6, 5–5, 5–6, 4–6, 4–5 и 1–6. Не использованы кости 0-2, 1–2, 2–5 и 2–6, а выставлены 2–4, 3–4, 2–3 и 2–2.*

Задание 3. *Для выбора правильной стратегии следует воспользоваться симметрией. Если у доски обе стороны четные, например, стандартная доска 8×8 или доска 10×6 (рис. 7.8а), то победа обеспечена второму игроку. Ему не надо ни о чем заботиться – достаточно копировать (центрально-симметрично) ходы партнера. Так, на первый ход 1 он выкладывает кость 2, на 3 – кость 4, на 5 – кость 6, и в конце концов первый игрок не сумеет сделать ответный ход.*
Если одна из сторон доски четная, а другая нечетная, то выигрывает первый игрок. Например, на доске 11×6 (рис. 7.8б) на первом ходу он кладет

кость 1 в центр доски и далее действует симметрично. Несколько начальных ходов показаны на рис. 7.8б.

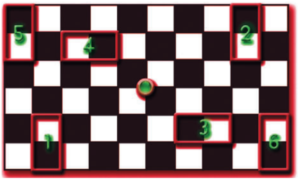


Рис. 7.8а

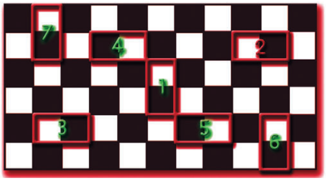


Рис. 7.8б

Любопытно, что если обе стороны нечетные, то симметричные действия уже не гарантируют успеха. Выигрышная стратегия для такой доски неизвестна.

Задание 4. *а) Можно заняться скучными математическими рассуждениями, но «шахматное» решение и проще, и изящнее. Окрасим урезанный квадрат в черно-белый цвет, превратив его в шахматную доску без угловых полей a1 и h8 (рис. 7.9). При необходимом покрытии доски каждая кость домино, очевидно, заняла бы одно белое и одно черное поле, и, значит, весь набор костей (в количестве 31 штуки) покрыл бы одинаковое число белых и черных полей. Но на нашем раскрашенном урезанном квадрате черных полей на два меньше, чем белых (оба вырезанных поля черные). Следовательно, покрытия не существует!*
Итак, раскраска доски не только помогает шахматисту ориентироваться во время игры, но и по-

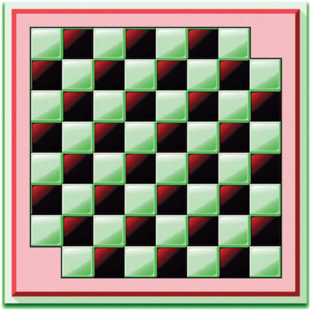


Рис. 7.9

зволяет решать необычные головоломки. «Красиво, ничего не скажешь!» – воскликнул будущий чемпион мира Гарри Каспаров, когда однажды автор книги познакомил его с решением этой задачи, и удивился, что его любимые черно-белые цвета могут пригодиться и для других целей...
б) Всегда! Вот изящное доказательство. Проведем на доске замкнутую линию, как показано на рис. 7.10. Если вырезаны соседние поля, то разорванная линия будет состоять из одного куска, проходяще-

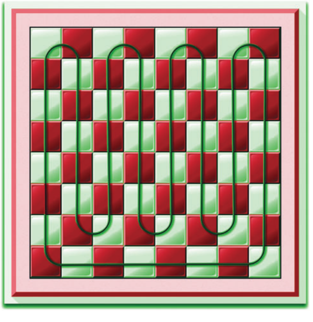


Рис. 7.10

го через 62 поля, при этом цвета чередуются. Размещая кости домино вдоль этой линии, мы покроем всю оставшуюся часть доски. Если вырезанные поля не соседние, то линия разорвется на две части, содержащие четное число полей, и каждую из них тоже легко покрыть костями домино.
в) Достаточно вырезать 32 поля одного цвета – либо белые, либо черные, и на доске не останется места ни для одной кости домино.

Задание 5. *Одно из покрытий показано на рис. 7.11. Для определения возможных мест для мономино проведем на доске два типа параллельных прямых (рис. 7.11). Нетрудно убедиться, что каждое тримино покрывает одно поле, через которое проходит сплошная линия, и одно, через которое проходит пунктирная. Всего полей, пересекаемых как сплошными, так и пунктирными линиями, 22, а тримино – 21. Значит, мономино располагается на поле, через кото-*

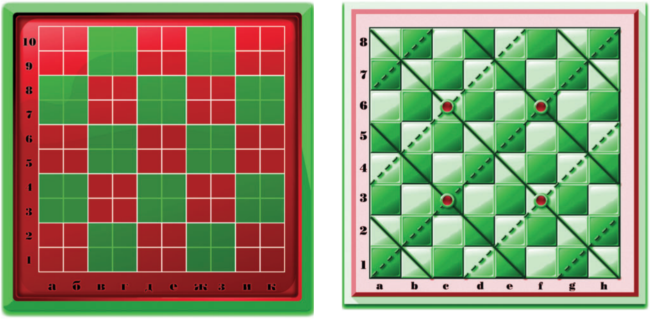


Рис. 7.11

рое проходит одна из сплошных и одна из пунктирных прямых. Но таких полей всего четыре – **c3, c6, f3, f6,** *то есть мономино может находиться только на них!*

Задание 6. *а) рис. 7.12а; б) рис. 7.12б.*

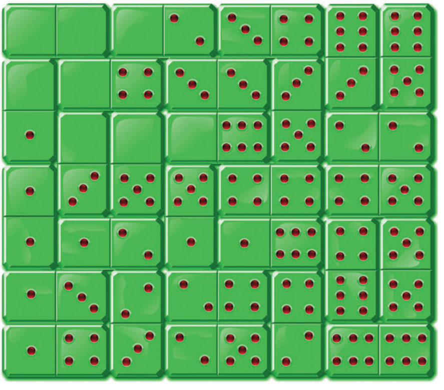


Рис. 7.12а

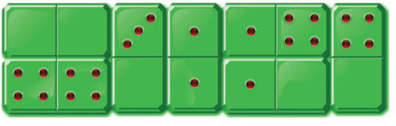


Рис. 7.12б

Задание 7. *Сумма очков всех сторон искомого квадрата равна 44×4=176, то есть на 8 больше, чем сумма оков полного набора домино. Разница определяется тем, что вершины квадрата считаются дважды. Из этого следует, что сумма очков в углах равна 8. Одно из решений показано на рис. 7.13.*

Рис. 7.13
Сумма очков каждой стороны квадрата равна 44.

Задание 8. *На рис. 7.14 показано одно из решений. У двух из семи квадратов все стороны равны 9, у остальных суммы очков на сторонах разные – 3, 6, 8, 10 и 16.*

Рис. 7.14

Рис. 7.14

Задание 9. *Один из возможных квадратов показан на рис. 7.15.*

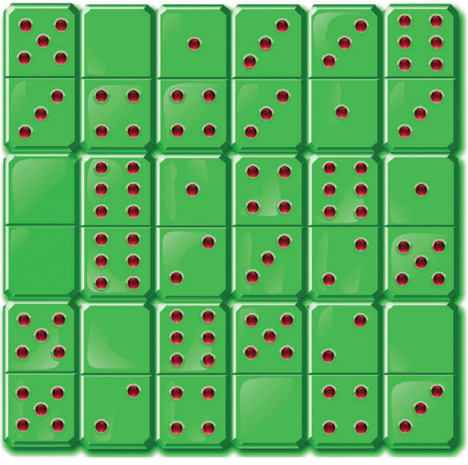


Рис. 7.15

Задание 10. *На рис. 7.16 изображена «рамка в рамке», причем каждая сторона фигуры дает 22 очка. Это наименьшее возможное число. Всего значений пять – от 22 до 26.*

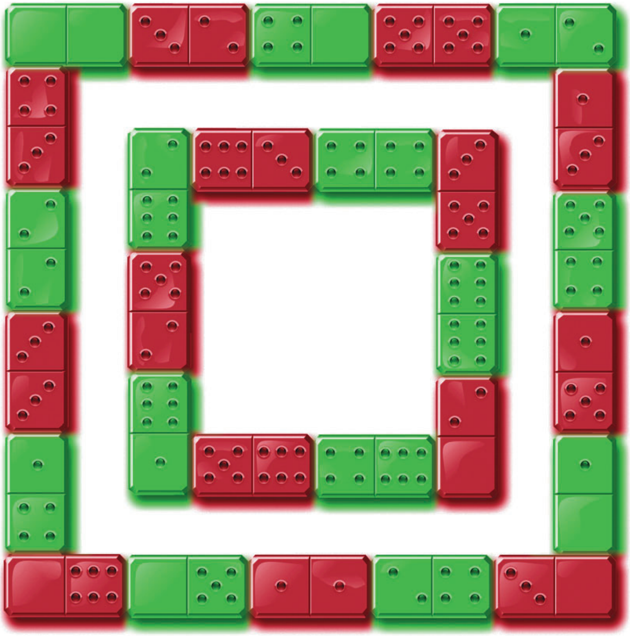


Рис. 7.16

Глава VIII

КАК КОРОВА ПОШЛА НЕ В ТУ СТОРОНУ

Кое-что о спичках

Спички – вполне подходящий объект для различных игр и развлечений. Особенно когда требуется набор одинаковых предметов, причем в большом количестве. Предлагаем вам запастись коробком спичек, и вы сможете познакомиться со многими интересными и остроумными головоломками. А начать лучше всего со следующей старинной игры.

НИМ

Эта игра, как и многие ее модификации, поддается исчерпывающему анализу. Другими словами, еще до начала можно определить, кто из партнеров одержит верх. Атрибутами игры обычно служат камни, которые тем или иным образом разбиты на кучки. Хорошо, если вы греетесь на пляже, где много гальки, но в домашних условиях удобнее пользоваться спичками. В спичечных терминах и опишем игру ним и ее родственников. Общая схема такова.

Имеется несколько кучек со спичками (камнями, фишками, пуговицами, монетами и др.), и игроки по определенным правилам по очереди берут из них то или иное количество спичек. Тот, кто забирает последнюю, выигрывает (а в других вариантах, наоборот, проигрывает, или выигрывает тот, кто берет предпоследнюю спичку). Иногда спички можно брать только из одной кучки, иногда из нескольких, бывает, спички не только берутся, но и перекладываются из кучки в кучку и т. д. Вот классическая игра ним с одной кучкой.

Двое по очереди берут из кучки одну, две или три спички. Побеждает тот, кто берет последнюю.

Результат игры легко предопределить. Если число спичек равно 4, 8, 12, 16 ... – то есть кратно 4, выигрывает второй игрок; в противном случае – первый, начинающий. Действительно, если на столе 4 спички и ваш первый ход, как бы вы ни пошли, ответным ходом соперник заберет оставшиеся спички. Соответственно если на столе 8 спичек, на любой ваш ход партнер оставит вам 4 спички и т. д. Наоборот, если число спичек не делится на 4, вы берете из кучки столько спичек, чтобы осталось 4, 8, 12... – и в конце концов «прижимаете противника к стенке».

Игра Баше

В этой игре спички тоже берутся из одной кучки, но не больше заранее оговоренного числа. То есть ним представляет собой частный случай. Однако, поняв тонкости нима, легко найти правильную стратегию и в игре Баше.

Задание 1. *а) На столе 30 спичек, и каждый из двух игроков может брать не больше 6.*

Выигрывает тот, кто берет последнюю спичку. На чьей стороне победа?
б) На столе 31 спичка, и разрешено брать не больше 5. Теперь тот, кто берет последнюю спичку, проигрывает. Как действовать второму игроку, чтобы обеспечить себе победу?

Цзяньшицзы

В этой игре кучек две, а спички можно брать в любом количестве – как из одной кучки, так и сразу из двух, но тогда из обоих поровну.

Нимби

В нимби три кучки – 3, 4 и 5 спичек. За один ход разрешается брать любое количество спичек из одной кучки. В каждом из этих случаев нетрудно провести анализ и установить, кто берет верх. Эта игра легко модифицируется, например.

На столе три кучки спичек – 5, 9 и 13. На каждом ходу брать можно любое количество, но только из одной кучки. Кто выигрывает, то есть берет последнюю спичку?

Переведем все три числа в двоичную систему счисления и запишем одно под другим:

5 – 101
9 – 1001
13 – 1101

В результате получается таблица, состоящая из единиц и нулей. В трех первых столбцах число единиц четно (две или ни одной), а в четвертом – нечетно (три). Начинающий своим ходом берет одну спичку из любой кучки, после чего четным становится число единиц в каждом столбце. Любой ход второго игрока нарушает это свойство, а первый своим ходом его восстановит. В конце концов он и выигрывает, забирая последнюю спичку (во всех кучках в этот момент ничего не останется – 0 спичек, соответственно нет единиц ни в одном столбце).

Игра обобщается на любое количество кучек и любое число спичек в них. Переведя заданные числа в двоичную систему, можно определить, какой из сторон гарантирована победа.

Мариенбад

Вариант нима, получивший распространение после фильма «Лето в Мариенбаде». В четыре ряда размещаются 16 спичек: в первом – 1, во втором – 3, в третьем – 5, и в четвертом – 7. Игроки поочередно убирают из какого-нибудь ряда несколько спичек, в частности, весь ряд. Выигрывает тот, кто берет последнюю спичку.

Задание 2. *Кто побеждает в мариенбад?*

Задание 3. *Имеется пять кучек с числом спичек 6, 7, 10, 12 и 15. Брать можно любое количество, но обязательно из одной кучки. Снова выигрывает тот, кто берет последнюю спичку. На чьей стороне победа?*

Большое количество игр и головоломок со спичками связано с их перекладыванием. Проведем небольшую классификацию таких задач.

ИСПРАВЛЕНИЕ ОШИБОК

Вот один из самых распространенных видов головоломок со спичками. Требуется либо составить из них некоторое число, либо, перекладывая спички, из данного цифрового соотношения, верного или неверного (цифры, как правило, римские), получить иное соотношение, равенство. Конечно, интереснее исправить ошибку в неверной записи. Например, перекладывая всего две спички, можно неверное равенство (рис. 8.1) превратить в верное (рис. 8.2). Наиболее изящные головоломки возникают, когда перекладывание спичек сопряжено с каким-нибудь фокусом. В данном случае неожиданность состоит в том, что меняются не только цифры, но и знаки...

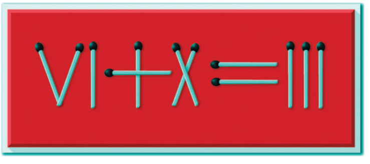


Рис. 8.1
Неверное равенство.

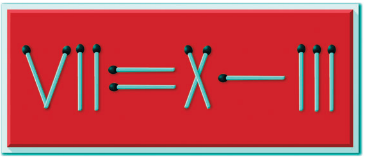


Рис. 8.2
Верное равенство.

Задание 4. *Как неверные равенства на рис. 8.3 а-г превратить в верные, перекладывая всего 1 спичку? Для исправления дробного соотношения на рис. 8.3 д требуется переложить 3 спич-*

ки. Сколько спичек достаточно переложить, чтобы равенство на рис. 8.4 стало верным?

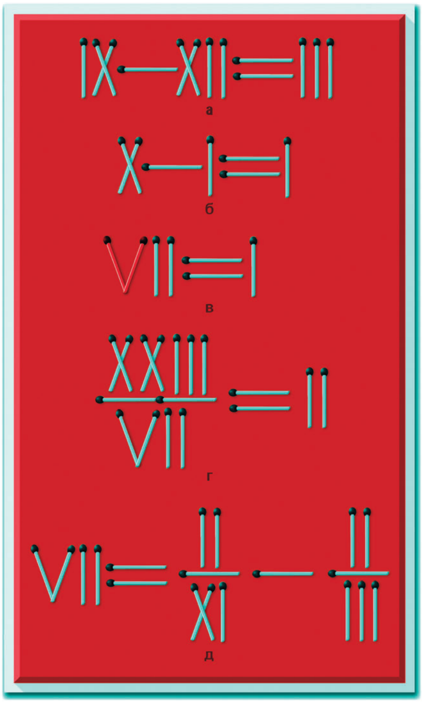


Рис. 8.3

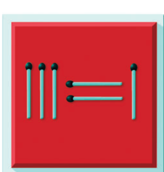


Рис. 8.4

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ

Спички часто используются для построения различных квадратов, треугольников и других геометрических фигур.

Задание 5. *а) Из 12 спичек соберите шесть одинаковых квадратов или квадрат и восемь одинаковых треугольников.*
б) Можно ли из 5 спичек образовать на столе восемь прямых углов?
в) В спирали на рис. 8.5 переложите 4 спички так, чтобы получились три квадрата.

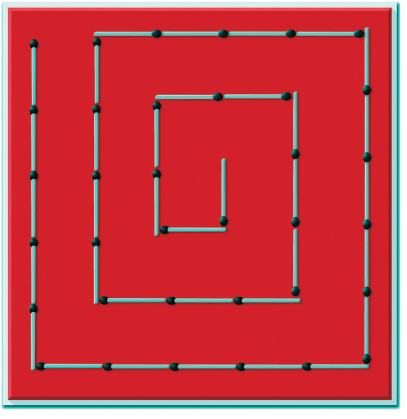


Рис. 8.5

г) На рис. 8.6 нетрудно насчитать четырнадцать разных квадратов из 24 спичек. Уберите 8 спичек, чтобы *осталось только два квадрата, или 6 спичек, чтобы осталось три квадрата.*

д) Еще раз обратимся к квадрату на рис. 8.6. Опять уберите 8 спичек, чтобы осталось уже три квадрата.

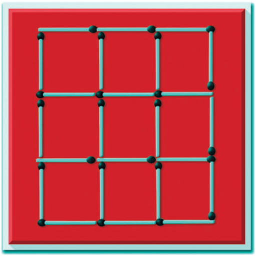


Рис. 8.6

Задание 6. *Прямоугольник 2×3 можно сложить из 17 спичек (рис. 8.7). Какие размеры может иметь прямоугольник, составленный аналогично из 1000 спичек?*

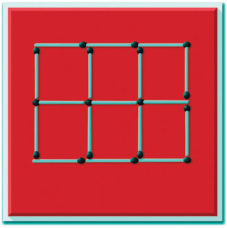


Рис. 8.7

ЖИВОПИСЬ

При помощи спичек изображаются не только геометрические фигуры, но и разные необычные предметы. Забавны и головоломки, в которых при перекладывании спичек с фигурами происходит что-то странное и неожиданное.

Задание 7. *а) На рис. 8.8 рак ползет вверх. Переложите 3 спички, чтобы он полз вниз.*
б) На рис. 8.9 весы составлены из 9 спичек, и явно перевешивает левая чаша. Переложите 5 спичек, чтобы чаши уравновесились.
в) На рис. 8.10 4 спички изображают бокал с коктейлем, внутри которого плавает вишенка. Для того чтобы вишенку съесть, надо сначала ее вынуть. Переложите 2 спички, чтобы она оказалась вне бокала.

Забавны спичечные головоломки, в которых вопрос не следует понимать буквально, а надо подойти к нему творчески.

Рис. 8.8

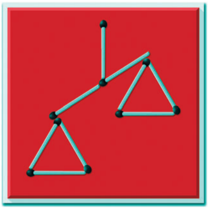


Рис. 8.9

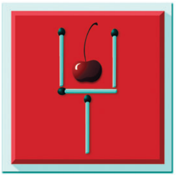


Рис. 8.10

ЦИФРЫ И СЛОВА

Задание 8. *а) Как из 10 спичек сделать три, а из 9 спичек – сто (во втором случае двумя способами)?*
б) Может ли быть: пять да один – четыре, а три да два – восемь?
в) Из 11 спичек выложены два разных квадрата (рис. 8.11). Сделайте пять, переложив 1 спичку и убрав 2.

ШУТКИ

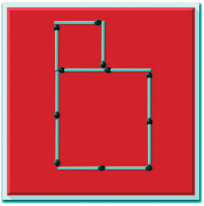


Рис. 8.11

Две замечательные головоломки-шутки связаны со спичечной коровой. Но сначала взглянем на рис. 8.12.

А теперь веселая головоломка.

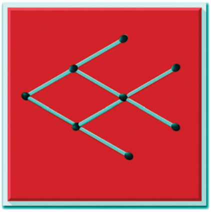


Рис. 8.12
Рыбка плывет справа налево. Как переложить 3 спички, чтобы она поплыла в противоположную сторону?

Задача вполне серьезная...

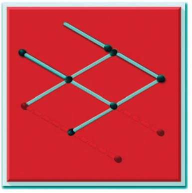


Рис. 8.13
Рыбка развернулась.

Перед нами очень грустная корова (рис. 8.14).

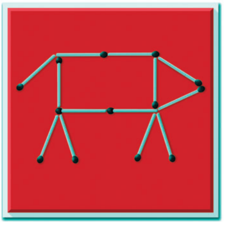


Рис. 8.14
Надо переложить 1 спичку, чтобы она стала веселой.

У этой унылой коровы опущен хвост. Но, переложив всего 1 спичку (рис. 8.15), можно поднять ей настроение.

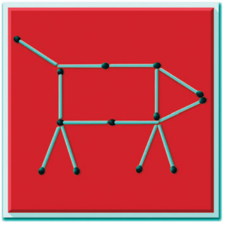


Рис. 8.15
Теперь корова смотрит вперед веселым взглядом и «держит хвост пистолетом».

Задание 9. *На рис. 8.16 корова смотрит налево. Переложите ровно 2 спички, чтобы она смотрела направо.*

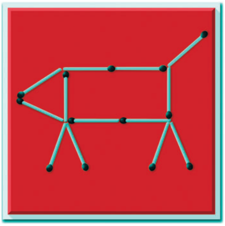


Рис. 8.16

СИГАРЕТЫ

В этой главе так много говорилось о спичках, что вполне естественно закончить ее головоломкой... о сигаретах! (Разумеется, активно курят в ней не школьники, а учителя...)

Задание 10. *Жизнь школьных педагогов трудная и нервная, и многие из них после уроков хватаются за сигарету. А когда курева нет, некоторые наловчились из трех окурков делать одну полноценную сигарету. Сколько всего сигарет может выкурить учитель по математике, если к концу дня у него осталось четыре штуки?*

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *а) Побеждает тот, кто начинает. Он берет две спички, на столе – 28. Теперь после любого хода противника оставляет ему 21 спичку,*

затем 14, 7 (кратное 7) и следующим ходом забирает последнюю.
б) На любой ход первого игрока второй оставляет ему 25 спичек, затем 19, 13, 7 и, наконец, 1 спичку, которую соперник вынужден взять. Второй игрок победил!

Задание 2. *Переведем все числа в двоичную систему счисления:*

1 – 1
3 – 11
5 – 101
7 – 111

В каждом столбце четное число единиц (две или четыре), и, значит, побеждает второй игрок. При любом ходе начинающий нарушает четность, а противник восстанавливает ее, и так до тех пор, пока не заберет последнюю спичку.

Задание 3. *Переведя все числа в двоичную систему, получаем такую таблицу:*

6 – 110
7 – 111
10 – 1010
12 – 1100
15 – 1111

В каждом столбце, кроме первого, четное число единиц. Устраняя эту нечетность, например, беря из третьей кучки 8 спичек (в ней остаются 2, а число 1010 превращается в 10), начинающий выигрывает.

Теперь вы легко разберетесь в разных играх со спичками такого типа: число кучек и спичек не имеет значения.

Задание 4. *Решения первых трех головоломок показаны на рис. 8.17а-в. В случае б) неожиданность заключается в том, что «минус» вместе с вертикальной спичкой превращаются в модуль (абсолютную величину) числа, а в случае в) – в том, что из единицы теперь извлекается квадратный корень – ловушка! Пример г) может у кого-то вызвать сомнение. Действительно, равенство 22/7=ϖ лишь приблизительное (рис. 8.17г), и такое необычное решение не каждого устроит. Ну что ж, тогда предложим другое соотношение, более «точное» (рис. 8.17д), можно сказать безукоризненное. В самом деле, при делении 12 на 7 никак не получится 2... А в следующей задаче снова появляется квадратный корень (рис. 8.17е).*
В последней головоломке ответ кажется очевидным: конечно, достаточно переложить одну спичку из левой части в правую, чтобы получилось 2=2 или II=II (в зависимости от того, какими цифрами интерпретировать спички – арабскими или римскими). Но, как ни парадоксально, можно обойтись меньшим количеством перекладываний. Для этого надо еще раз использовать математический знак абсолютной величины! Данное равенство следует рассматривать как I1I = 1, которое является верным, так зачем же тогда что-то перекладывать?!
Итак, правильный ответ: ни одной спички!

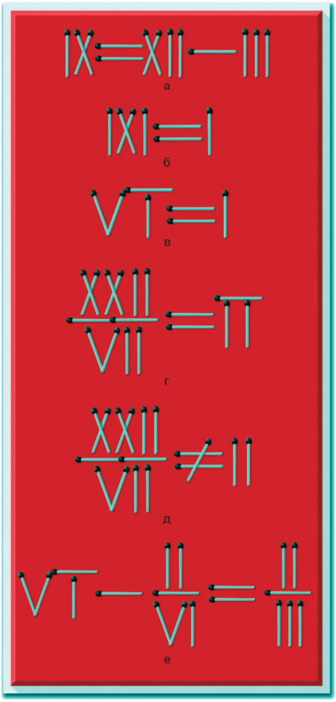


Рис. 8.17

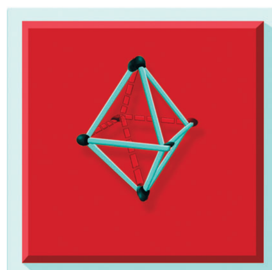


Рис. 8.18

Задание 5. *а) Из 12 спичек легко построить куб, шесть его граней и есть шесть необходимых квадратов; из тех же 12 спичек можно соорудить две правильные пирамиды с общим квадратным основанием, а их грани образуют 8 равносторонних треугольников (рис. 8.18).*

б) 4 спички надо положить на столе так, чтобы они образовали четыре прямых угла, а пятую аккуратно поставить перпендикулярно в точку пересечения образованных прямых (рис. 8.19).

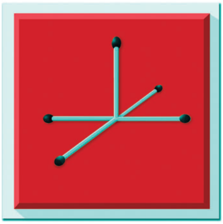


Рис. 8.19

в) см. рис. 8.20а; г) см. рис. 8.20б, в; д) см. рис. 8.20г.

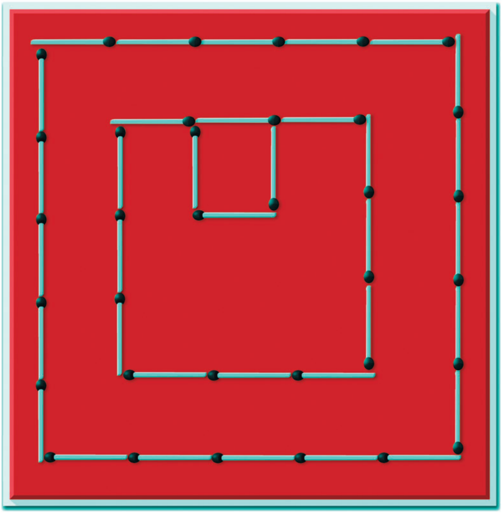


Рис. 8.20а

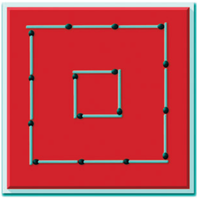


Рис. 8.20б

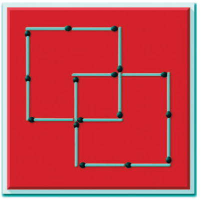


Рис. 8.20в

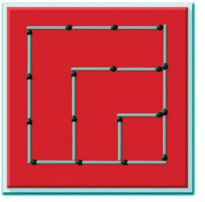


Рис. 8.20г

Задание 6. *Это уже не геометрическая задачка на перекладывание спичек, тут без алгебры не обойтись. Пусть сложен прямоугольник высотой m и шириной n. Тогда в нем горизонтально расположенных спичек будет $n(m+1)$, а вертикально расположенных – $m(n+1)$. Поскольку всего спичек 1000, получаем уравнение:*

$mn + n + mn + m = 1000.$

Умножив обе части на 2 и прибавив 1, приведем его к такому виду:

$(2m+1)(2n+1) = 2001.$

Поскольку $2001 = 3\times23\times29$, то, по сути, достаточно рассмотреть три случая: $(2m+1; 2n+1) = (3; 667)$, $(23; 87)$ и $(29; 69)$. Им соответствуют значения $(m; n) = (1; 333)$, $(11; 44)$ и $(14; 34)$. Таким образом, существует всего 3 прямоугольника, которые можно сложить из 1000 спичек.

Задание 7. *Переложенные спички всюду показаны пунктиром, а появившиеся на новом месте выделены:*

а) на рис. 8.21 рак пополз вниз;

б) на рис. 8.22 весы уравновешены;
в) здесь решение и хитрое, и смешное (рис. 8.23): после перекладывания двух спичек (одна из них – дно бокала – сдвигается на полспички влево) бокал с коктейлем оказывается перевернутым верх дном, а вишенка оказывается уже вне его, и ее можно с удовольствием съесть!

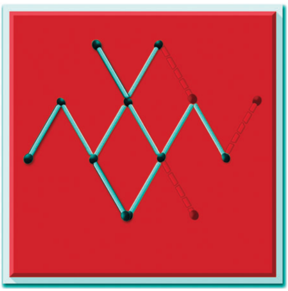


Рис. 8.21

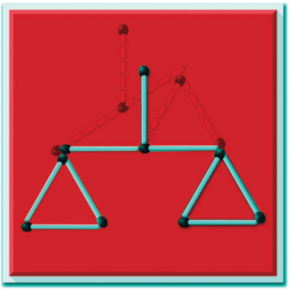


Рис. 8.22

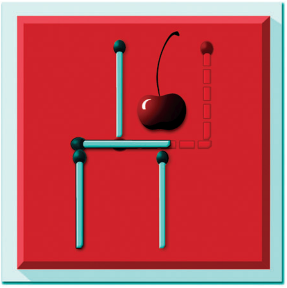


Рис. 8.23

Задание 8. *а) Кажется, что из 10 спичек нужно сделать арабскую или римскую цифру, на самом деле следует составить слово «три» (рис. 8.24); с помощью 9 спичек одним способом 100 получается просто, а другим похитрее (рис. 8.25).*
б) В первом случае имеется в виду римская цифра, которая при добавлении 1 (одной спички) может уменьшиться (рис. 8.26); во втором – к арабской цифре, выложенной из спичек, добавляются еще 2, и получается искомая цифра (рис. 8.27).
в) На рис. 8.28 пять, но не квадратов, а цифра...

Рис. 8.24

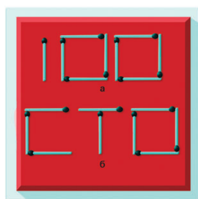


Рис. 8.25

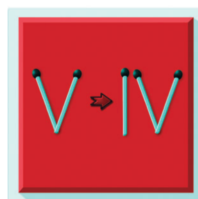


Рис. 8.26

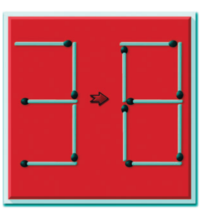


Рис. 8.27

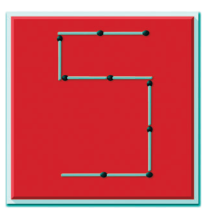


Рис. 8.28

Задание 9. *Одна из самых изящных головоломок со спичками, ее можно отнести к теме «инерцион-*

ность мышления». Строго говоря, корова на рисунке должна полностью поменять свою ориентацию на плоскости: повернуть и морду, и рога, и хвост, и 2 спичками тут не обойтись. Но ведь в головоломке требуется, чтобы корова смотрела вправо, и ничего не говорится про ее хвост и рога. И вот решение – рис. 8.29! Не правда ли смешно? Хвост и рога на месте, а голову корова повернула на 180 градусов! (Геометрически здесь все чисто.)

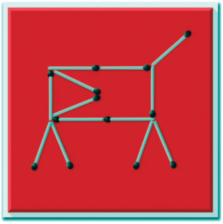


Рис. 8.29

Задание 10. *Сначала из 4 сигарет учитель по математике выкурил 3. У него осталась 1 сигарета, а из трех окурков он слепил вторую. Затем выкурил эти 2 сигареты (оставив два окурка), а значит, всего 5. Кажется, это и есть ответ. Но не так прост учитель-математик, он проявил еще большую изобретательность. Выкурив свои сигареты, он одолжил один окурок у физика, тоже заядлого курильщика, и из собранных окурков смастерил еще 1 полноценную сигарету. Выкурив ее – шестую по счету – он вернул окурок своему коллеге. Итак, имея 4 сигареты, математик умудрился выкурить 6. Уметь надо!*
Любопытная задача, но стоит напомнить: капля никотина убивает лошадь!

Глава IX
НЕ ТЕРЯЙТЕ ЮМОРА!

Задачи-шутки

Чтобы читателю не было скучно, автор включил в книгу побольше занятных, юмористических задач. Так что веселые образцы встречаются в разных главах. И все же хотелось написать и специальную главу с задачами-шутками, она и предлагается вашему вниманию. Надо сказать, что занимательные задачи и головоломки с юмористическим уклоном довольно трудно систематизировать, потому что их темы разнообразны и мало связаны между собой.

У первой задачи-шутки… немного грустный сюжет.

Мальчик неосторожно упал с лестницы, на которой четыре ступеньки, и сломал одну ногу. Сколько ног он сломает, если у лестницы 40 ступенек?

Наивные люди дают ответ – 10 ног. В десять раз больше ступенек, значит, в десять раз больше и ног. Более вдумчивые решатели полагают, что мальчик сломает две ноги (больше у него просто нет). На самом деле ответ более оптимистичный – всего одну ногу, ведь одна у него уже сломана…

Вот еще одна любимая задача Ландау, с которой, как говорят, справлялись даже не все академики.

Установить закономерность в следующей последовательности букв: о, д, т, ч, п, ш... Какая следующая?

В наши дни известный бизнесмен Андрей Миньков использует головоломку при приеме на высокооплачиваемую работу, и далеко не всем соискателям удается выдержать испытание. А закономерность букв очень простая: **один, два, три, четыре, пять** и т.д.

МАНИПУЛЯЦИИ С ДОСКОЙ

Сначала проделаем одну серьезную процедуру. Вырежем из квадрата (рис. 9.1а) его четвертую часть (рис. 9.1б).

Задание 1. *а) Образовавшуюся фигуру разрежьте на четыре одинаковые части.*
б) Верните вырезанную часть на место, восстановив исходный квадрат (рис. 9.1а). Разрежьте его на пять одинаковых фигур.

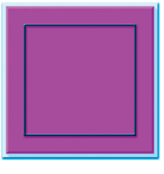


Рис. 9.1а

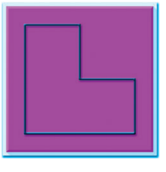


Рис. 9.1б

Теперь проделаем некоторые манипуляции с шахматной доской. Разрежем ее на четыре части, как показано на рис. 9.2а (пока поля специально не раскрашены, чтобы заманить читателя в ловушку), и составим из них прямоугольник – рис. 9.2б.

Площадь доски – 64 клетки, а вот площадь полученного прямоугольника – 65. Откуда взялось лишнее поле?

Разгадка парадокса состоит в том, что второй чертеж выполнен не совсем аккуратно – на самом деле вместо диагонали прямоугольника появляется ромбовидная, чуть вытянутая фигурка со сторонами, которые почти сливаются. Площадь этой фигурки как раз и дает «лишнее» поле.

Из стандартной шахматной доски с помощью разных геометрических преобразований нетрудно со-

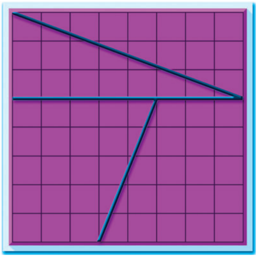


Рис. 9.2а

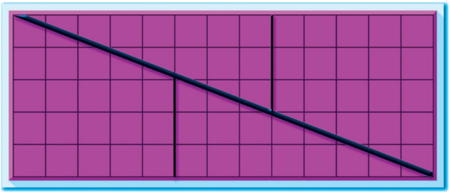


Рис. 9.2б

орудить самые необычные доски – цилиндрическую, сферическую, конусоидальную и даже лист Мебиуса (обычная доска перекручивается на пол-оборота, и края склеиваются). Шарообразная доска однажды демонстрировалась на выставке художников-авангардистов. Конечно, при решении задач на таких досках необязательно использовать ножницы и клей, необходимые манипуляции можно проводить мысленно.

Особой популярностью у композиторов-фантастов пользуются цилиндрические шахматы. Можно соорудить две цилиндрические доски – вертикальную и горизонтальную (рис. 9.3). Первая получается при склеивании вертикальных краев стандартной доски, а вторая – горизонтальных. Интересно, что на цилиндрических досках удается далеко не все, что возможно на обычной, например,

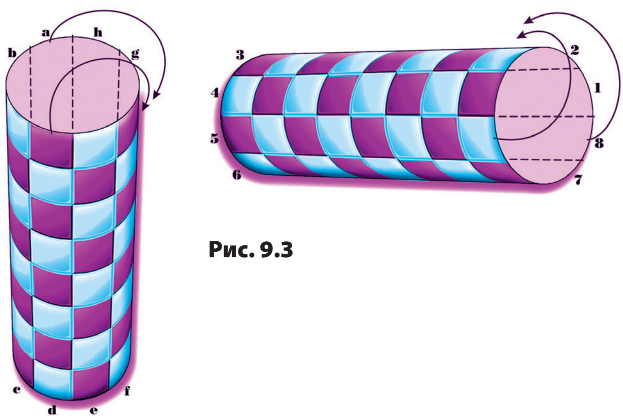


Рис. 9.3

король и ладья не всегда матуют одинокого короля противника. С другой стороны, здесь открываются и новые возможности. Кстати, чтобы справиться с задачами на таких досках, требуется не столько знакомство с игрой, сколько хорошее пространственное воображение.

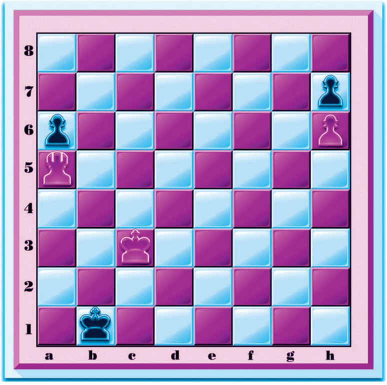


Рис. 9.4

а) Мат в 2 хода на обычной доске.

б) Мат в 2 хода на вертикальной цилиндрической доске.

На рис. 9.4 представлены сразу две задачи:

а) На обычной доске все просто – 1. ♖**:a6** ♔**c1. 2.** ♖ **a1**♖ **X.**

б) На вертикальной цилиндрической после 1. ♖ **:a6** неожиданно теряется ладья – **1...h7:a6!** (вертикали «а» и «h» склеены!). Если же она покинет поле **a5**, то черные продвинут вперед пешку «а», и мата тоже нет.

1. ♖ **a5-a5!** Только этот парадоксальный ход ведет к цели – ладья совершает «круг почета» и возвращается на исходное место! На вынужденное **1...**♖ **c1** следует **2.** ♖ **a5-a1X.**

До сих пор все было слишком серьезно, пора обратиться к шутке, даже к двум.

Задание 2. *а) В позиции на рис.9.5 мат в... 0 ходов.*
б) В позиции на рис. 9.6 белые делают ничью.

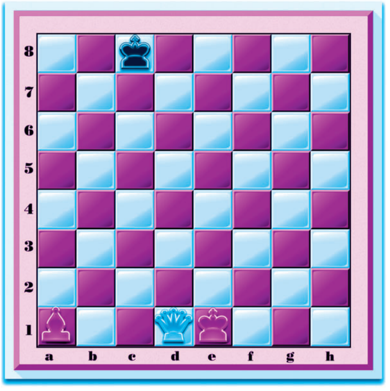


Рис. 9.5

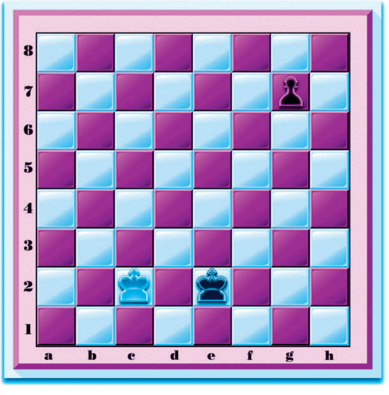


Рис. 9.6
Шансы белых на ничью невелики. Черная пешка беспрепятственно движется вперед, пока не станет ферзем. Но станет ли?

Обсуждая необычные свойства доски, нельзя не упомянуть об одном старинном доказательстве на ней... теоремы Пифагора!

Разобьем доску на квадрат и четыре прямоугольных треугольника (рис. 9.7а). На рис. 9.7б изображены те же треугольники, но теперь два квадрата.

Треугольники в обоих случаях занимают одну и ту же площадь, следовательно, одну площадь занимают и оставшиеся части доски. Поскольку большой квадрат (рис. 9.7а) построен на гипотенузе прямоугольного треугольника, а маленькие (рис. 9.7б), на его катетах, знаменитая теорема доказана. Пифагоровы штаны во все стороны равны!

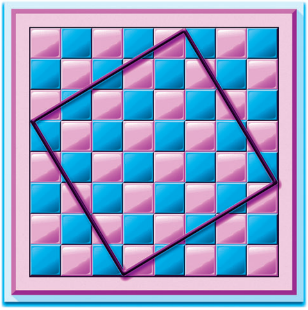


Рис. 9.7а

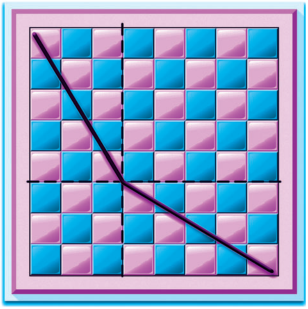


Рис. 9.7б

Задание 3. *Труба на рис. 9.8 довольно симметрична. Интересно, сколько кирпичей пошло на ее сооружение?*

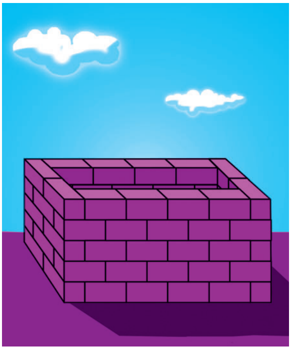


Рис. 9.8

КАРКАС

Известна старинная головоломка, в которой надо найти набор слов, содержащий все 33 буквы алфавита, по одному разу каждую. Вот подходящий набор из девяти слов: **бык, вяз, гной, дичь, плющ, съём, цех, шурф, этаж**, – или два набора из восьми слов: **фаэтон, жёлчь, въезд, хрящ, гюйс, шпик, бык, ум**; **князь, объём, паж, свищ, хрыч, цуг, шлейф, этюд**. И, наконец, набор из семи слов: **въезд, гюйс, жмых, пятница, кэб, шурф, щелочь**. Меньшим числом не обойтись.

Этой игре можно придать более веселую форму, если договориться, чтобы слова образовывали какую-нибудь осмысленную фразу, скажем: **Ёж съел буй, чад гюрз, эф, хвощ, мышьяк, птиц!** (неплохой «обед» из девяти слов).

Вот еще два предложения из девяти и восьми слов: **Друг мой, эльф! Яшке б свёз птиц южных чащ! Эх, чужд кайф, сплющь объём вши, грызя цент.** А вот юмористический диалог из 8 слов: **«Гм, съедят зайцы эф, хвощ, брючки». – «Лжёшь! Пну!»**

Рекордная фраза принадлежит А. Ханяну: **Любя, съешь щипцы, – вздохнёт мэр, – кайф жгуч.** Можно ли считать ее осмысленной? Автор дает такое толкование: если сильно любишь – слопаешь и щипцы, притом с удовольствием! Во всяком случае, для мэра Москвы ничего не жаль.

В первой главе книги рассматривалась игра в разнобуквицы. Иногда придумывают многословные разнобуквицы, целые фразы. И данное предложение является рекордным, ведь оно содержит весь алфавит.

Задание 4. *Попробуйте сократить набор слов, охватывающий все 33 буквы алфавита.*

В игре **каркас** выбирается несколько согласных, а гласные (а также буквы **й**, **ъ** и **ь**) используются в любом количестве. Слова как бы натягиваются на каркас, образованный из согласных, которые разрешается переставлять в любом порядке. Пусть выбраны буквы **к**, **н** и **т**. На этот каркас натягиваются следующие слова: **кант**, **танк**, **кнут**, **канат**, **накат**, **ткань**, **тоник**, **тоника**, **нытик**, **октан**, **нитка** и т. д.

Понятно, что побеждает тот, у кого слов больше. В основе игры лежит свойство согласных образовывать «скелет» слова. Если вычеркнуть из текста все гласные, то его часто удается восстановить. Например, классическую фразу **Волга впадает в Каспийское море** нетрудно прочитать и в сокращенном виде: **Влг впдт в Кспск мр.**

В русском языке нет существительных, состоящих из одних гласных. Правда, известно целое предложение из гласных и без всяких восклицаний: **«И я о у.е.»**. Но уже одна согласная позволяет успешно играть в каркас. Так, на букву л натягиваются слова: **алоэ, аул, елей, ил, июль, лея, лье, улей, эль, юла, ял.** А если допустить ее больше одного раза, то число слов увеличится: **аллея, лилия** и т. д.

Чтобы игра протекала веселее, можно, обходясь одной согласной, придумывать различные фразы, например, с той же буквой л: **Алло! Элла, у Аллы лилия алая? А у Лили алоэ!**

Задание 5. *Придумайте примеры, используя в качестве каркаса буквы б, д, м, р, т и щ.*

В игре **гласные** требуется составлять фразы или какие-нибудь тексты, используя только одну гласную букву. Вот стихотворный пример С. Федина с буквой е:

Вермеер, вереск, велеречье
В вечерней мгле,
В весенней неге -
Немеет в ветре-печенеге
Влеченье древнее к земле и т. д.

ДВЕ ЧЕРТОВЫ ДЮЖИНЫ

О загадочной игре **санс-пикоз** автор книги слышал еще в детстве, но происхождение ее объяснить не берется. Правда, относится она к области юмора...

Санс-пикоз – игра азартная. Пусть, например, на кон ставится пятирублевая монета. Вы предлагаете своему партнеру задумать какое-нибудь число и назвать его. Допустим, он говорит: «Семь». Тогда вы уверенно отвечаете: «Восемь!» Забираете монету, оставляя своего партнера в полном недоумении. Вы выиграли, и на этом игра заканчивается.

Задание 6. *а) Бегемот весит 1800 кг. Сколько бегемотов умещается в пятитонном грузовике?*
б) Сколько крокодилов умещается в той же машине, если вес одного крокодила 200 кг?

Задание 7. *а) Есть у ребенка отец и мать, но он им не сын. А кто?*
б) Сын моего отца, а мне не брат. А кто?
в) Сын отца профессора разговаривает с отцом сына профессора, а профессор в разговоре не участвует. Может ли такое быть?

Задание 8. *Сколько месяцев в году содержат 30 дней?*

На очереди чертова дюжина логических задач, скорее шуточных, чем серьезных.

Задание 9.

1. *Может ли автомобиль развить скорость самолета?*
2. *Старшеклассник утверждает, что позавчера ему было 15 лет, а в будущем году исполнится 18. Возможно ли такое?*

3. *Летели утки: одна впереди и две сзади, одна сзади и две впереди, одна между двумя и три в ряд. Сколько всего уток?*

4. *Двое пошли – два рубля нашли. Следом трое пойдут – сколько рублей найдут?*

5. *В корзине 5 лимонов. Как их распределить между пятью читателями данной книги, чтобы каждому досталось по лимону и один лимон остался в корзине?*

6. *Что в России на первом месте, во Франции на втором, а в Турции на третьем?*

7. *В комнате четыре угла. В каждом углу по кошке. Напротив каждой кошки по три кошки. На хвосте каждой кошки по одной кошке. Сколько всего кошек в комнате?*

8. *Спортсмен опаздывает на поезд. До отхода осталось 2 минуты, а путь до вокзала 2 км. Если первый километр он бежал со скоростью 30 км/час, то с какой скоростью он должен пробежать второй километр?*

9. *У причала стоит лодка, в которую вмещается не более двух человек. К реке подходят четверо, и им необходимо оказаться на противоположном берегу. И все они переправились через реку без посторонней помощи, причем лодку оставили у того причала, откуда взяли. Возможно ли такое?*

10. *Один школьник написал о себе: «...пальцев у меня двадцать пять на одной руке, столько же на другой, да на ногах десять...» Что он забыл добавить?*

11. *Можете ли вы набрать очко с двумя шахматными королями, Карповым и Каспаровым, играя одну партию белыми и одну черными?*
12. *Три черепахи ползли наперегонки. После окончания состязаний первая заявила, что опередила вторую, вторая сказала, что приползла не последней, а третья утверждала, что все время находилась впереди первой. Как можно объяснить такую ситуацию?*
13. *Девочка (обращаясь к прохожему): «Ваша собака не кусается?» Прохожий: «Никогда». В этот момент собака как раз укусила девочку за ногу. Тем не менее прохожий ее не обманул. В чем тут дело?*

В последнем задании в каждом из чертовы дюжины диалогов нужно придумать логичный и вместе с тем смешной финал.

Задание 10.

1. *– Шура, закрой, пожалуйста, форточку, а то на улице холодно.*
   – А что, если я закрою…
2. *– Не волнуйтесь, больной. У меня у самого была эта болезнь.*
   – Да, но у вас был…
3. *– Сделайте мне пробор посередине, чтобы волосы разделились пополам.*
   – С радостью, но у вас…
4. *– Сколько стоят эти телевизоры?*
   – Тот – 4000 рублей, а этот – 5600.

– Какая между ними разница?
– Второй...

5. *– Есть только один честный способ заработать миллион, – говорит один миллионер другому.*
– Какой же?
– Я так и думал...

6. *– Вы подали мне кофе или чай? – спрашивает посетитель официанта в ресторане.*
– А что, вы не можете различить?
– Не могу.
– В таком случае...

7. *– Почему вы все время опаздываете?*
– Видите у лифта висит табличка «Только на 10 человек»?, каждое утро я....

8. *– К вам поступают потерянные вещи? – спрашивает растерянный человек в бюро находок.*
– Нет....

9. *– Целую ночь не спал, ловил клопов.*
– А что они...

10. *– Каких вам сардин – португальских, испанских, французских?*
– Какая разница! Я же не собираюсь...

11. *– Что с тобой, ты весь забинтован?*
– Столкнулся с летающей тарелкой.
– Где же это случилось?
– Представь себе...

12. *– Что, ремонт обуви подешевел, ведь раньше стоил 100 рублей?*
– Поскольку один ботинок мы потеряли...

13. *– Как вы расцениваете шансы Майи Чибурданидзе стать чемпионом мира среди мужчин? – спросили Михаила Таля, когда Майя завоевала шахматную корону.*
– Гораздо выше, чем мои...

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *Классическая шутка! Разбить урезанный квадрат на четыре одинаковые части не так легко (рис. 9.9а). Справившись с это задачей, обычно начинают искать какой-нибудь хитрый способ разрезать полный квадрат на пять одинаковых частей. Это называется инерционностью мышления – голова продолжает работать в прежнем направлении вместо того, чтобы перестроиться. Ведь нет ничего проще, чем разрезать квадрат нужным образом – рис. 9.9б! Кстати, неизвестно, можно ли его разрезать на пять равных частей как-то иначе.*

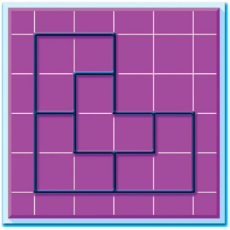


Рис. 9.9а

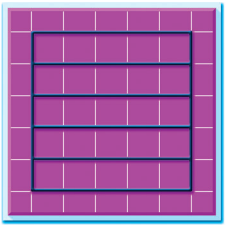


Рис. 9.9б

Задание 2. *а) Пока перед нами обычная доска. Но черный король и вправду получает мат в 0 ходов, причем сразу двумя способами. Белые, как и требуется в задании, не прикасаются к фигурам, но… сворачивают доску в цилиндр. И теперь что на горизонтальном цилиндре, что на вертикальном неприятельский король оказывается заматованным. Пусть, например, склеены крайние горизонтали (рис. 9.10). Поле a1, как мы видим, присоединилось к диагонали b8-h2, и поля b8, c7 попадают под наблюдение слона. В одну слились диагонали a6-c8 и d1-h5, и ферзь напал на черного короля, одновременно отняв у него поле b7. Мат на доске!*
На вертикальном цилиндре поле a1 вновь присоединяется к диагонали b8-h2, а сливаются диагонали d1-h5 и a6-c8. Черный король в матовой сети.
б) Белые демонстрируют чувство юмора, склеивают первую и последнюю горизонтали доски, превращая ее в горизонтальный цилиндр! В резуль-

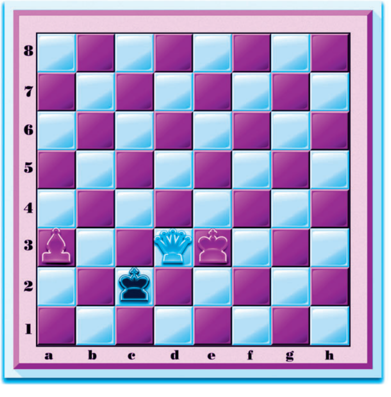


Рис. 9.10

тате черная пешка лишается всяких перспектив. Перпетуум-мобиле...

Задание 3. *Считать все кирпичи необязательно, тем более что не все они видны на рисунке. Достаточно подсчитать только в верхнем ряду (12) – и умножить на число рядов (5). Итого, использовано 12×5=60 кирпичей.*

Задание 4. *А. Ханян не остановился на своих достижениях, а пошел дальше, для чего привлек самые разные словари. Сначала он уложился в 6 слов:* ВЛОГ *(ухабина),* ЗЮЙД, ПЫЖЬЯН *(рыба),* СЪЕМЩИЦА, ХЭТЧБЕК, ШУРФ. *А затем довел рекорд до 5 слов, причем в виде фразы:* Зяб? Жечь двухэпюрный флагшток съемщиц! *Она вполне осмысленна: если кто-то зяб, надо что-то жечь, чтобы согреться. А двухэпюрный флагшток – это просто флагшток, на котором начерчены две эпюры.*

Задание 5. *Предлагаемые примеры придумал знаток словесных игр Сергей Федин:* Бобби, убей боя и бей бабу у баобаба; дядя, дай Аиде яда и иди; мама, умой мою Эмму; у Юры аэрарий – рай!; эй, тетя, это ты там?; еще ощущая, ищу щи.

Задание 6. *а) Очевидно, пятитонка может перевезти двух бегемотов.*
б) Вообще крокодилов могло бы поместиться 20 штук, но ведь в машине уже едут два бегемота, и остается место только для семи крокодилов!
Не очень смешно? Тогда есть ответы посмешнее:

а) В грузовике умещается пять тонн бегемотов.
б) Думаете, теперь правильный ответ – крокодилов тоже поместится пять тонн? В другой ситуации – да, но не в данной задаче. Крокодилов не поместится ни одного! Потому что грузовик доверху забит бегемотами...

Задание 7. *а) Дочь. б) Я сам. в) Может, если отец сына – муж, а профессор женщина.*

Задание 8. *Таких месяцев 11 – все, кроме февраля. Некоторые, а именно 7, конечно, содержат больше дней – 31, но 30 содержат наверняка...*

Задание 9.

1. *Да, если автомобиль погружен в этот самолет.*
2. *Если школьник сделал свое заявление 1 января, а 31 декабря у него был день рождения и ему исполнилось 16, то 30 декабря (позавчера) ему было еще 15, 31 декабря этого года будет 17, а 31 декабря следующего исполнится 18!*
3. *Всего три утки: одна вслед за другой.*
4. *Думаете, три? Может быть, те же два? Нет, скорее всего не найдут ни одного рубля ...*
5. *Самый остроумный читатель унесет лимон вместе с корзиной.*
6. *Буква «р».*
7. *Как ни странно, всего четыре кошки. Даже не пытайтесь что-нибудь перемножать.*

8. *Первый километр спортсмен пробежал за 2 минуты, то есть поезд ушел. Так что дальше спортсмен может бежать с любой скоростью или отправиться пешком домой. Все равно он уже опоздал.*

9. *Весь фокус в том, что люди подошли к берегу... с разных сторон (в задаче нет никаких запретов на этот счет). Возможны два варианта.*
Например, с каждой стороны подошли двое. Двое переплыли на противоположную сторону и отдали лодку ожидавшим ее на том берегу, так она вернулась на прежнее место. Или иначе. К лодке подошел один, перебрался на другой берег, где его ждали трое. Двое из них переплыли на первую сторону, поле чего один из них вернулся за третьим – и лодка оказалась на месте. Вся четверка отправилась дальше по своим делам...

10. *Школьник забыл поставить двоеточие между словами «двадцать» и «пять».*

11. *Легко. Для этого надо первый ход белых в первой партии, например, против Карпова, повторить против Каспарова во второй. Ответ Каспарова черными воспроизвести в первой, ход Карпова – опять во второй и т. д. Если один из гроссмейстеров поставит вам очередным ходом мат, тем же ходом вы объявите мат в другой партии, и очко завоевано.*

12. *Одна из черепах просто-напросто оказалась маленькой лгуньей.*

13. *Прохожий сказал правду, поскольку это была вовсе не его собака.*

Задание 10.

1. *...на улице станет теплее?*
2. *...другой врач.*
3. *... нечетное число волос.*
4. *... на 1600 рублей дороже.*
5. *..что вы его не знаете.*
6. *... какая вам разница?*
7. *... я жду девятерых.*
8. *... только найденные.*
9. *... не зовут в этот дом.*
10. *... с ними разговаривать.*
11. *... на кухне.*
12. *... с вас только 50.*
13. *... стать чемпионом мира среди женщин.*

STADA
CIS

Глава X
ДВЕ ДЕВУШКИ В МЕТРО

Любимые задачки

Занимательные игры и головоломки, собранные в книге, автор отобрал по своему вкусу и некоторым образом распределил их по главам. Однако много увлекательного из того, что хотелось бы включить в нее, осталось в стороне. Здесь читателю предлагается еще целый ряд занятных игр и задач, которым не нашлось место в предыдущих главах. Можно сказать, что в этот список попали многие весьма необычные и самые любимые головоломки автора.

ЗАДАЧА О ЛЕГКОМЫСЛЕННОМ ЮНОШЕ

У студента МГУ Сергея Легкомысленного были две любимые девушки – Ольга и Татьяна. Первая жила возле метро «Красногвардейская», а вторая около «Речного вокзала» (конечные станции одной линии). После лекций Сергея часто посещало лирическое настроение, и он отправлялся на свидание. От метро «Университет» он доезжал до «Охотного ряда», где пересаживался на «Театральную», ока-

зываясь посередине между двумя до боли знакомыми станциями. И здесь Сергею, как буриданову ослу, всякий раз предстояло решать один и тот же мучительный вопрос: в какой поезд садиться? Увы, наш ветреный герой одинаково нежно относился и к Ольге, и к Татьяне, обнаруживая в каждой из девушек несомненные достоинства.

Чтобы не ломать голову над этой неразрешимой проблемой, Сергей взял себе за правило садиться в ту сторону, в какую раньше придет поезд, – если на «Красногвардейскую», ехал к Оле, а если – на «Речной вокзал», то к Тане. Таким образом, в этом важном и ответственном вопросе Сергей полностью доверялся случаю. Поскольку на свидание студент мчался в самое разное время дня (иногда ради этого прогуливал лекции), а интервал между поездами на обеих платформах «Театральной» всегда одинаковый, обе девушки находились в одинаковом положении, и ни о каком предпочтении одной из них не было речи. Тем не менее в конце семестра влюбленный студент с удивлением обнаружил, что с Ольгой общался в три раза чаще, чем с Татьяной. И что самое удивительное, юноша по-прежнему с одинаковой симпатией относился к обеим милым девушкам.

Объясните, с чем связано такое удачное стечение обстоятельств для Ольги и почему так не повезло Татьяне, героиням этой душещипательной истории. Неужели судьба?!

Ситуация довольно простая. На обе платформы поезда приходили через каждые четыре минуты по следующему расписанию. В сторону «Речного вокзала» – 9.00, 9.04, 9.08, 9.12 и т. д.; в сторону «Красногвардейской» – 9.03, 9.07, 9.11, 9.15 и т. д. Таким образом, оказываясь в случайное время в центре, Сергей отправлялся на «Красногвардейскую» в три раза чаще, чем на «Речной вокзал», ведь интервал ожидания поезда в первую сторону в три раза шире, чем во вторую.

ФАЛЬШИВЫЕ МОНЕТЫ

В занимательных книгах весьма популярны задачи про монеты – при помощи нескольких взвешиваний на чашечных весах надо определить, какая из монет фальшивая или отличается по весу от остальных. Вот несколько примеров.

Из трех монет одна фальшивая, легче настоящих. Как определить ее при помощи одного взвешивания?

Кладем любые две монеты из трех на чаши весов. Если они в равновесии, значит, третья фальшивая. Если нет, то фальшивая – более легкая.

Снова монет три, одна фальшивая, но более легкая или более тяжелая – неизвестно. Как определить ее при помощи двух взвешиваний?

Опять кладем две монеты на весы. Если они в равновесии, то фальшивая – третья, и хватило одного взвешивания. Если нет, то снимем более легкую и на ее место положим третью монету. Если весы в равновесии, снятая монета – фальшивая. Если нет, то фальшивая та, что тяжелее.

Из четырех монет одна фальшивая, и она отличается по весу от настоящих. Как определить ее при помощи двух взвешиваний?

Занумеруем монеты – 1, 2, 3, 4 и положим на весы первую и вторую. Возможны два варианта.

а) Весы в равновесии. Тогда снимем вторую монету и на ее место положим третью. Если весы опять в равновесии, то фальшивой является четвертая. Если нет, то третья.

б) Весы не в равновесии. Снова снимем вторую монету и на ее место положим третью. Если весы в равновесии, фальшивой является вторая. Если нет, то первая.

Теперь монет девять, одна фальшивая, более легкая. Как определить ее при помощи двух взвешиваний?

Положим на каждую чашу весов по три монеты. Если весы в равновесии, то фальшивая – среди трех, не лежащих на весах. Если нет, то она среди трех, лежащих на поднятой чашке весов. Таким образом, после первого взвешивания известны три монеты, среди которых фальшивая. Еще одним взвешиванием определяем более легкую монету (см. первую задачу).

Задание 1. *Среди 81 монеты одна фальшивая, более легкая. Можно ли определить ее при помощи четырех взвешиваний?*

Перейдем от монет к другим темам.

КАК НАЛИТЬ РОВНО ПОЛОВИНУ?

Хозяин винного магазина, нанимая работника, проверяет его сообразительность: «Вот тебе бочка, наполни ее вином ровно наполовину – ни каплей больше, ни каплей меньше. Никакими приспособлениями пользоваться нельзя». Соискатель успешно справился с заданием и встал за прилавок. Повезло! Как он это сделал?

Если вино в бочке налито ровно до половины, то, наклонив ее так, чтобы его уровень пришелся как раз у верхнего края, мы увидим, что высшая точка дна находится на том же уровне (рис. 10.1 слева). Это объясняется тем, что плоскость, проведенная через диаметрально противоположные точки верхней и нижней окружности бочки, делит ее на две равные части. Если вина меньше половины, то при таком наклоне бочки из него выступит часть дна (средний рисунок), а если вина больше половины, то дна вообще не будет видно (правый рисунок).

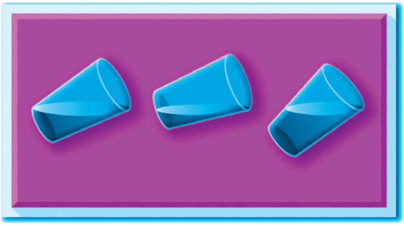


Рис. 10.1

ДАМЫ ПРИГЛАШАЮТ КАВАЛЕРОВ

На балу каждый кавалер танцевал с тремя дамами, а каждая дама – с тремя кавалерами. Могло ли кавалеров быть больше, чем дам, или дам больше, чем кавалеров?

Выясним, сколько всего было танцевальных пар. Если кавалеров k, то число пар – $3k$, так как каждый танцевал с тремя дамами. Если число дам m, то число пар – $3m$, так как каждая дама танцевала с тремя кавалерами. Поскольку $3k = 3m$, то $k=m$, и мы убеждаемся, что дам и кавалеров на балу поровну.

Следующие две задачи выглядят как шутки (и вполне могли попасть в предыдущую главу), а на самом деле вполне серьезны.

ПОЛУШУТКИ

Кирпич весит 1 кг и еще полкирпича. Сколько весит кирпич?

Можно, конечно, написать уравнение: $x=1+x/2$. Но и так ясно, что раз полкирпича весит 1 кг, то весь кирпич – 2 кг.

Хоккейный матч между «Спартаком» и «Динамо» закончился крупной победой «Спартака» 16:13. В один момент «Спартак» уже забросил столько шайб, сколько «Динамо» еще осталось забросить. Сколько к этому моменту было заброшено обеими командами вместе?

Пусть «Спартак» в интересующий нас момент забросил x шайб, а «Динамо» – y. Из условия задачи следует, что $x=13-y$, и обе команды вместе забили $x+y=13$ шайб (а сколько всего забросил «Спартак» – вообще не имеет значения).

ТОРЖЕСТВО ЛОГИКИ

На очереди занятный пример из области логических задач.

К своему юбилею Алла Пугачева решила блеснуть красивой прической. В подъезде ее дома работали два известных парикмахера – Зайцев и

Зверев (когда клиентов не было, они стригли друг друга), и юбилярша попросила Максима Галкина выяснить, какой из парикмахеров лучше.

Зайцев был тщательно подстрижен, в его парикмахерской благоухало, было опрятно и чисто, зеркала сверкали, клиентам предлагались глянцевые журналы. А у Зверева, наоборот, было грязно, не убрано, сам он ходил лохматый и небритый.

Максим, не раздумывая, предложил Алле обратиться к услугам Зайцева. Однако мудрая Пугачева неожиданно предпочла сделать стрижку и укладку у Зверева.

Почему Алла Пугачева выбрала парикмахерскую Зверева?

Зайцев прекрасно пострижен, а ведь стрижется он у Зверева. Значит, этот неряха Зверев – весьма искусный мастер. А сам он ходит лохматым, потому что Зайцев дилетант! Так что Алла Пугачева, как всегда, оказалась права.

Вот интересная головоломка, в которой фигурирует электрическая лампочка, но, конечно, это не физическая задача, а логическая.

Задание 2. *На втором этаже дачи горит лампочка. А на первом этаже есть три выключателя, и лишь один из них управляет светом наверху. Гость как угодно манипулирует выключателями, но подняться на второй этаж ему разрешается только один раз. Может ли он определить, какой выключатель* *связан с лампочкой, если действительно поднимется на второй этаж лишь однажды?*

Задание 3. *На вокзале в Ростове произошла какая-то путаница, и два поезда, состоящие из 10 вагонов, неожиданно встретились нос к носу. Один шел из Сочи в Москву, а другой обратно из курортного города в столицу. Проложенная для подобных случаев тупиковая ветка (рис. 10.2) вмещает только тепловоз и не более пяти вагонов. Как разошлись поезда?*

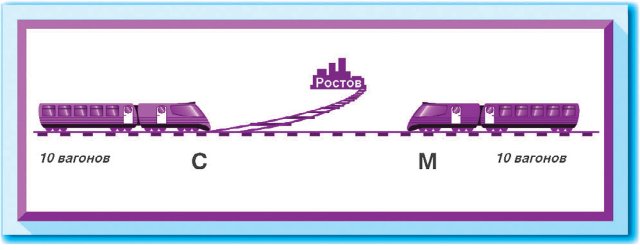


Рис. 10.2

ВАШ IQ?

Существует множество головоломок-тестов, которые применяются для проверки способностей человека, его коэффициента интеллектуального развития. Вот один из них. Вам предлагается набор рисунков, геометрических фигур или числовых последовательностей, причем в нем содержится некая закономерность. Затем требуется выбрать еще один рисунок (из числа заданных), чтобы он логически продолжил представленный ряд. Особенно приятно, когда фигуры веселые…

Выберите нужную фигурку смеющихся человечков из шести имеющихся (рис. 10.3).

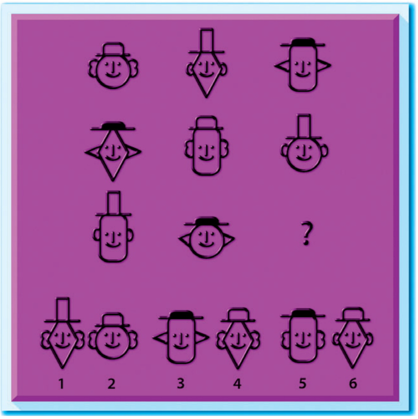


Рис. 10.3
Перед вами три типа лиц и ушей, а также три формы шляп. Каждый из признаков встречается ровно один раз в горизонтальном и вертикальном ряду.

Так что в нужном месте не хватает ромбовидного лица, белой шляпы среднего размера и «сдвоенных» ушей. Таковым является веселый человечек с номером 4.

Теперь один забавный пример определения числовой закономерности. Эта задача предназначена для дошкольников. Если вам уже больше шести лет, то справиться с ней будет нелегко…

Задание 4. *Посмотрите на следующие шесть цифровых строчек.*

1
11
21
1211
111221
312211

Какая будет седьмая строка?

Когда-то были популярны арифметические ребусы, в которых цифры заменялись буквами, звездочками или точками, и требовалось расшифровать запись. Ограничимся одним забавным примером такого рода – на умножение (рис. 10.4).

Рис. 10.4
Здесь мы снова встречаемся с мухой и слоном, правда, не надо превращать одно животное в другое, а следует заменить слона и двух мух (и, конечно, точки) на цифры.

Несложно убедиться, что записано такое умножение двух чисел: 2048 × 9536 = 19 529 728.

Земной шар по экватору обтянули веревкой. Если ее длину увеличить на 1 метр и равномерно растянуть, сможет ли через образовавшийся зазор прошмыгнуть мышь?

В начале длина веревки была равна *n* метров, потом стала *n*+1. Ширина зазора равна $(n+1)/2\pi-$

$-n/2\pi = 1/2\,\pi \sim 16$ см, то есть мышка легко проскочит сквозь зазор. Таким образом, это не способ бороться с мышами.

Два наездника для разнообразия решили поспорить, не чья лошадь быстрее, а чья медленнее. Состязание началось, но спорщики даже не сдвинулись с места, опасаясь опередить один другого. Тогда один мудрый человек подошел к ним и что-то шепнул на ухо. Через секунду оба неслись вперед во всю прыть, стараясь во что бы то ни стало прийти первым. При этом цель была та же самая: побеждал тот, чья лошадь приходила второй. Что шепнул им прохожий?

«Поменяйтесь лошадьми», – подсказал наездникам изобретательный прохожий. Пересев на седло своего соперника, каждый погнал вперед чужую лошадь, чтобы его собственная оказалась на финише второй.

Задание 5. *Задача Кэрролла. Не отрывая карандаша от бумаги и не проводя дважды одну и ту же линию, нарисуйте три квадрата, изображенных на рис. 10.5 (сами линии не должны нигде пересекаться).*

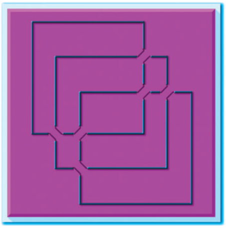


Рис. 10.5

Теперь рассмотрим несколько игр, которые, правда, трудно поддаются классификации.

РУБЛЬ И ПОЛТИННИК

У одного игрока выставлен рубль – в кружке 2 на рис. 10.6, а у другого полтинник (в кружке 15). Они поочередно двигают свои монеты вдоль линий на соседние кружки. Начинает рубль, который стремится захватить полтинник, заняв его кружок. Если после шести ходов рубль не сумеет это сделать, он проигрывает. Кто берет верх – рубль или полтинник?

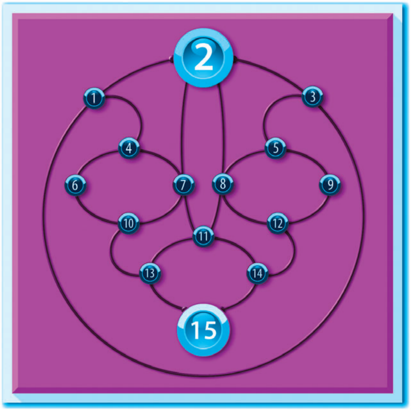


Рис. 10.6

Преобразуем рис. 10.6 в удобную доску с прямыми линиями (рис. 10.7). Рубль идет с поля 2 на поля 1 или 3 – соответственно ход обозначается как (2, 1) или (2, 3) – и затем движется навстречу полтиннику,

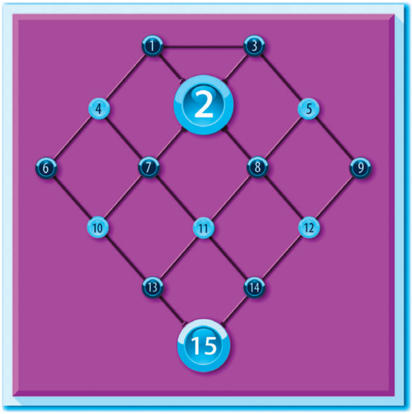


Рис. 10.7 *Процедура напоминает знакомый нам метод пуговиц и нитей. На полученной доске победный план находится невооруженным глазом.*

например: 1. **(2, 3)! (15, 13)**, 2. **(3, 1)! (13, 10)**, 3. **(1, 4)! (10, 13)**, 4. **(4, 7)! (13, 15)**, 5. **(7, 11)!** – и куда бы ни пошел полтинник, следующим ходом рубль съедает его, уложившись в шесть ходов.

Еще одна забавная игра с монетами.

ЗАДАЧА С МОНЕТАМИ

На большом круглом столе двое по очереди выкладывают монеты разного достоинства (копейки, центы, пфенниги и т. д.), но ни одна из них не должна налагаться на другую. Проигрывает тот, кто не в состоянии сделать очередной ход – на столе больше нет места для монет. На чьей стороне победа?

Выигрывает тот, кто начинает. На первом ходу он кладет любую монету в самый центр стола и затем на каждый ход противника отвечает монетой того же достоинства, располагая ее симметрично относительно центра стола. В конце концов у партнера иссякнут ходы.

ЩЕЛК!

В этой игре на каждом поле прямоугольника находится по фишке. При своем ходе игрок выбирает любую из них, мысленно проводит через нее два взаимно перпендикулярных луча вверх и вправо и снимает все фишки, оказавшиеся внутри прямого угла. Получается, что он как бы откусывает от прямоугольника маленький кусочек, «щелкая челюстями» (отсюда и название игры). Проигрывает тот, кто вынужден забрать фишку в левом нижнем углу.

Задание 6. *Кто выигрывает в «щелк»:*
а) на квадратной доске?
б) на прямоугольнике n×2 с двумя горизонталями?

БРИДЖ-ИТ

Доска для игры показана на рис. 10.8. Партнеры по очереди проводят вертикальные и горизонтальные отрезки, соединяя точки своего цвета, белые или черные; линии не должны пересекаться. Выигрывает тот, кто первым построит ломаную своего цвета, связывающую противоположные стороны доски (на рис. 10.8 верх взяли белые).

Задание 7. *Кто первым пройдет от границы до границы?*

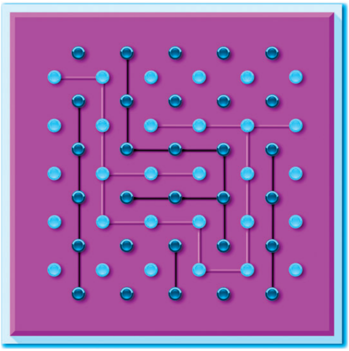


Рис. 10.8

ТРИГЕКС

Еще один нестандартный вариант крестиков-ноликов. У двоих игроков по 4 фишки своего цвета. Они поочередно выставляют их на необычное игровое поле (рис. 10.9), и выигрывает тот, кто первым займет три кружка, расположенные на одной линии.

Задание 8. *Кто побеждает в тригекс – первый игрок или второй?*

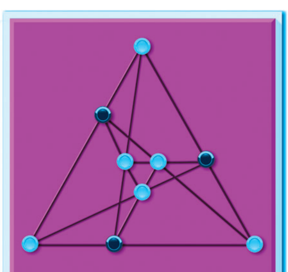


Рис. 10.9

БЛЭК

В этой игре, названной так по имени ее изобретателя, двое по очереди рисуют на квадратной доске (на рис. 10.10 размером 4×4) одну из трех фигур, изображенных внизу: крест и две дуги, соединяющие середины сторон клетки. Первый игрок ставит крест

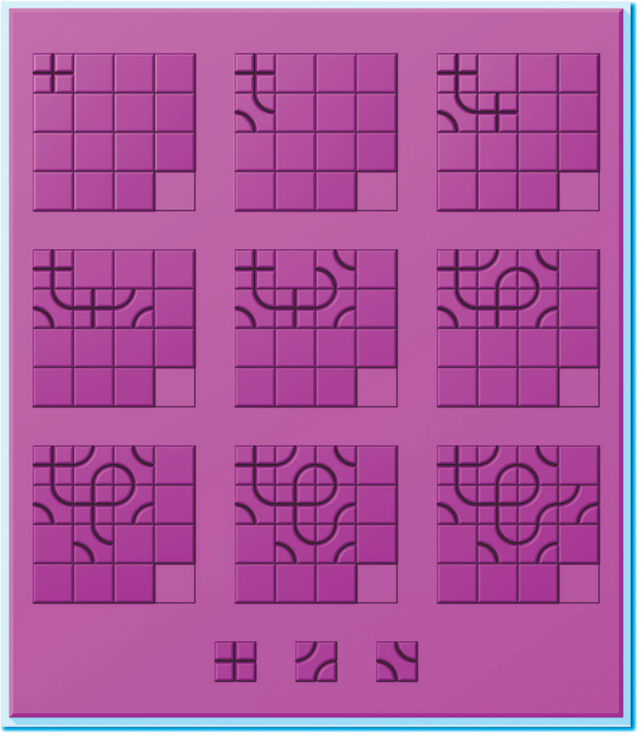


Рис. 10.10

в левом верхнем углу, а второй продолжает один из его отрезков, рисуя фигуру на соседнем поле. Игроки строят непрерывную кривую, не допуская ее пересечения с границей доски. Тот, кто вышел на границу, – сразу проигрывает. А если границу удается обойти, побеждает игрок, который доводит траекторию до правого нижнего угла. Продолжением траектории служит один из отрезков креста, но в дальнейшем и второй отрезок может стать ее частью.

На рис. 10.10 изображена одна из партий в блэк. Зажав противника в правом верхнем углу, первый игрок одержал победу: партнер вынужден выйти на границу доски.

Задание 9. *Кто выигрывает в блэк на доске 5×5 – первый игрок или второй?*

ЧЕТЫРЕ КРАСКИ

Первый игрок рисует произвольную область, второй раскрашивает ее в любой цвет и присоединяет новую область. Первый раскрашивает ее и также добавляет область и т. д. Значит, на каждом ходу игрок раскрашивает область, нарисованную партнером, и дорисовывает свою. При этом области с общей границей должны быть раскрашены в разные цвета. Проигрывает тот, кто на очередном ходу вынужден использовать пятую краску.

Рассмотрим пример. На рис. 10.11 первый игрок нарисовал область, второй раскрасил ее (цифра 1) и добавил новую. На ней первый поставил цифру 2 и также добавил новую. У второго игрока она по-

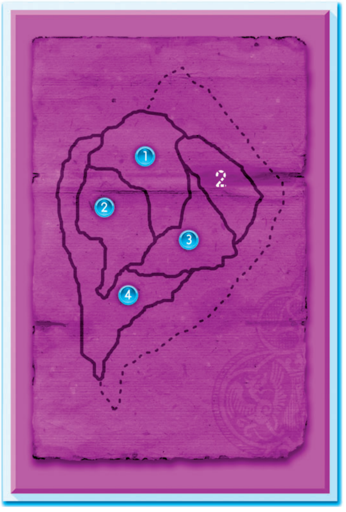


Рис. 10.11
Разные краски обозначены на рисунке разными цифрами.

лучила цифру 3, и он нарисовал область, граничащую с 2 и 3. Первый поставил 4 и нарисовал область, граничащую с 1 и 3, – на рисунке она пока не раскрашена. Теперь возник интересный момент: второй игрок может окрасить новую область красками 2 или 4. Напрашивается 4, и игра продолжается. Однако он сразу выигрывает, ставя цифру 2 (пунктиром) и проводя новую, пунктирную область. Она граничит одновременно с 1, 2, 3 и 4, то есть первый игрок вынужден использовать пятую краску – он проиграл!

Здесь мы должны немного отвлечься. Напомним, что в течение многих лет математики безуспешно бились над проблемой четырех красок, поставленной еще в середине XIX века: хватит ли стольких красок для раскрашивания произвольной географической карты – любые соседние страны должны быть окрашены в разные цвета?

В конце XIX века была высказана гипотеза, согласно которой четырех красок всегда достаточно. И только спустя столетие математики К. Аппель и В. Хейкен с помощью компьютера доказали справедливость этой гипотезы, то есть превратили ее в теорему.

Очевидно, любой карте можно поставить в соответствие граф, вершины которого отвечают стра-

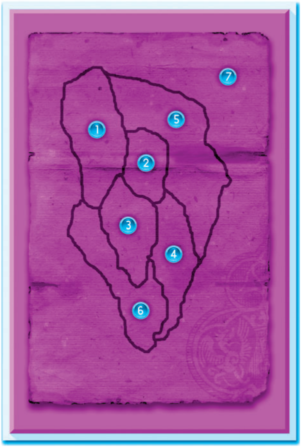


Рис. 10.12
Карта с семью странами (внешняя область – тоже страна).

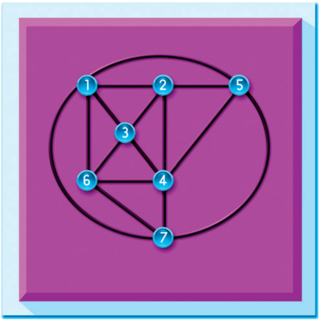


Рис. 10.13
Соответствующий этой карте граф с семью вершинами.

нам, а для стран, имеющих общую границу, вершины соединены ребром, причем ребра не пересекаются между собой – такой граф называется плоским (рис. 10.12 – 10.13)

Задача о красках эквивалентна следующей задаче о графах: достаточно ли четырех красок для раскрашивания всех вершин произвольного плоского графа (с непересекающимися ребрами), чтобы вершины, соединенные ребром, были окрашены в разные цвета? Правильная раскраска карты определяет необходимую раскраску графа, и наоборот.

После небольшого экскурса в теорию графов читателю будет интересна следующая игра-задача. Это эффектное задание и завершает главу.

Задание 10. *Двое играют в следующую игру. На первом ходу один ставит вершину, второй ее раскрашивает. Далее на каждом ходу первый ставит новую вершину, и либо она остается изолированной, либо он соединяет ее ребрами с любыми ранее поставленными вершинами; при этом ребра не должны пересекаться (граф плоский); второй игрок раскрашивает новую вершину и т. д. Какого количества красок достаточно второму игроку, чтобы в образовавшемся в процессе игры графе любые вершины, соединенные одним ребром, были раскрашены в разные цвета?*

ПРОВЕРЬТЕ, КАК СПРАВИЛИСЬ С ЗАДАНИЯМИ

Задание 1. *Положим монеты в три кучки, по 27 в каждой. Затем одним взвешиванием определим, в какой кучке фальшивая монета. Монеты из этой кучки опять разложим на три кучки, по девять в каждой. Вторым взвешиванием определим, в какой кучке фальшивая. Монеты этой кучки снова распределяем на три кучки, уже по три в каждой. Наконец последним, четвертым взвешиванием определяем, какая монета фальшивая.*

Задание 2. *Если гость сообразительный, то может. Сначала он включает первый выключатель, затем выключает его и через десять минут включает второй. После этого выключает его, включает третий и немедленно поднимается на второй этаж. Если лампочка горит, то искомым является последний, третий выключатель. Если не горит, то он щупает лампочку. Если она раскалена, то искомый выключатель – второй, ведь он только что выключен. Если же лампочка лишь слегка теплая, то выключатель – первый, за десять минут она успела остыть.*

Задание 3. *Поезда М (направляющийся в Москву) и С (мчащийся в Сочи) расходятся в результате следующих маневров (рис. 10.14).*
а) Тепловоз М ведет 5 вагонов за стрелку влево и заходит вместе с ними на тупиковую ветку (задние 5 вагонов пока остаются на одноколейке справа) – рис. 10.14а.
б) Тепловоз С ведет 10 вагонов за стрелку вправо и сцепляется с оставшимися 5 вагонами, а тепловоз М с 5

вагонами сходит с ветки влево – рис. 10.14б.
в) Тепловоз С (теперь он находится справа) вместе со всеми 15 вагонами проходит за стрелку влево, оставляет там свои 10 вагонов и заводит на ветку 5 вагонов другого состава – рис. 10.14в.
г) Тепловоз С возвращается с ветки к своим вагонам, забирает их и идет направо – рис. 10.14г.
Теперь тепловоз М подходит с 5 вагонами к ветке, прицепляет оставшиеся на ней 5 вагонов и благополучно отправляется в Москву, а С мчится к Черному морю.

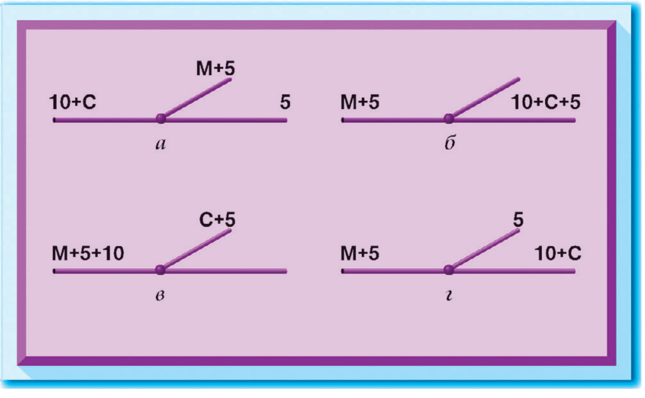


Рис. 10.14

Задание 4. *Ребенок нарисовал цифру* **1** *(первая строка). Затем взглянул и увидел единицу – так и написал: одна единица, то есть* **11**. *Потом посмотрел на вторую строку, увидел две единицы и написал* **21**. *Через некоторое время посмотрел на третью строку, обнаружил одну двойку и одну едини-*

цу и, значит, написал для памяти **1211**. *Поиграл в мяч, посмотрел на четвертую строку – одна единица, одна двойка и снова две единицы. Так и образовалась пятая строка. После сна снова взял лист бумаги, увидел три единицы, две двойки и одну единицу и все это записал в шестой строке. Теперь понятно, что когда ребенок снова возьмет в руки карандаш, то, увидев одну тройку, одну единицу, две двойки и две единицы, в седьмой строке напишет:* **13112221**.

Задание 5. *Решение задачи Льюиса Кэрролла, автора «Алисы в стране чудес», показано на рис. 10.15.*

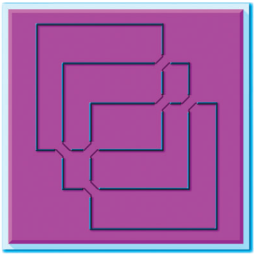


Рис. 10.15

Задание 6. *а) На квадратной доске, например шахматной, побеждает игрок, который начинает. На первом ходу он выбирает поле b2 и «откусывает» большой внутренний квадрат. Далее он действует симметрично: если противник снимает сколько-то фишек с оставшейся вертикали, то он снимает столько же с оставшейся горизонтали, и наоборот. В конце концов второму игроку придется взять фишку a1.*

б) На прямоугольнике nх2 тоже побеждает первый игрок. Он «откусывает» фишку в правом верхнем углу, и остается фигура в нижнем ряду, которая на одну фишку больше, чем в верхнем. После каждого хода соперника первый игрок восстанавливает это соотношение. В результате второй вынужден будет забрать угловую фишку.

Задание 7. *Побеждает начинающий: первым ходом он соединяет две точки в левом нижнем углу (на рис. 10.16 у него черные) и дальше на каждый отрезок белых, пересекающий один из концов пунктирной кривой, проводит черный отрезок, пересекающий второй конец той же кривой, и так вплоть до победы. Подобная стратегия называется парной и легко обобщается для любой доски (на рис. 10.16 не предусмотрены линии, соединяющие граничные точки, но проводить их бессмысленно: на такой ход можно сделать любой контрход).*

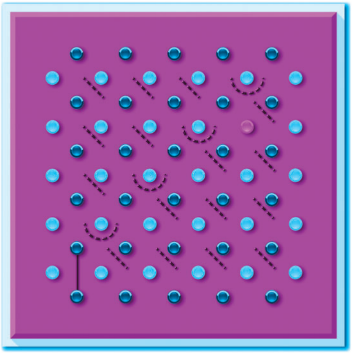


Рис. 10.16

Задание 8. *Как и в крестиках-ноликах на доске 3×3, здесь девять полей, но связаны они между собой более хитро. Начинающему обеспечена победа, если он первым ходом поставит фишку в один из черных кружков. Независимо от действий противника, вторым и третьим ходами он сооружает победную вилку и четвертым ходом завершает партию в свою пользу.*

Задание 9. *Если доска содержит нечетное число полей, то побеждает первый игрок, а если четное, то второй. Значит, на доске 5×5 верх берет начинающий. Покройте мысленно все поля доски, кроме заштрихованного углового, костями домино 2×1, как показано на рис. 10.17. После креста в левом верхнем углу ответным ходом соперник выводит вашу траекторию на новую кость домино. Тогда вы сыграете так, чтобы конец кривой остался внутри этой кости. Ему придется выйти на другую кость, и вы опять закрепитесь на ней. В конце концов партнер вынужден будет выйти на границу доски (как в рассмотренном примере) или на границу правого нижнего угла. И то и другое равносильно поражению.*

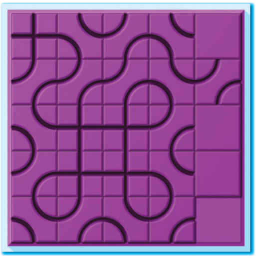


Рис. 10.17

Задание 10. *Для читателя, который знает, что гипотеза четырех красок верна, ответ весьма неожиданный – никакого! Другими словами, первый игрок может действовать таким образом, что второму придется использовать все новые и новые краски, и так до бесконечности. Кстати, эту задачу, ранее нигде не опубликованную, мне впервые рассказала ученица 8-го класса Ира Шлосман, она же и правильно решила ее. Оставалось лишь придать решению определенную четкость.*

Простая и довольно изящная «победная» стратегия показана на рис. 10.18. (Краски, как обычно, обозначаются цифрами; если требуется новая краска, она получает очередной номер).

Первый игрок ставит вершину, а второй обозначает ее цифрой 1 (рис. 10.18–1) – первая краска. Теперь первый игрок снова ставит изолированную вер-

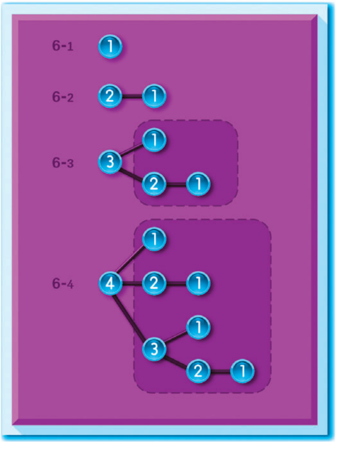


Рис. 10.18

шину, которая получает 1, и добавляет новую вершину, соединяя ее с 1; второй игрок, естественно, ставит 2 (рис. 10.18–2). Для наглядности рис. 10.18–2 располагаем под рис. 10.18-1 так, чтобы вершина 2 оказалась под 1.

Ближайшими ходами первый игрок дублирует рис. 10.18–1 и 10.18–2 (рис. 10.18–3, пунктиром), затем опять ставит новую вершину и соединяет ее с 1 и 2, вынуждая второго поставить на ней 3. Рис. 10.18–3 располагаем под рис. 10.18–1, 10.18–2, чтобы вершина 3 оказалась под 1 и 2. Далее первый игрок опять дублирует всю предыдущую игру (рис. 10.18–4, пунктиром), а новую вершину соединяет с 1, 2 и 3, вынуждая второго игрока поставить на ней 4, рис. 10.18–4 располагаем под рис. 10.18–1, 10.18–2, 10.18–3 и т.д.

Осталось доказать, что второму игроку не хватит никакого числа красок. Предположим противное: пусть ему достаточно определенного числа k красок. Тогда в описанной стратегии в конце концов получаем рис. 10.19, пунктиром, причем вершина k расположена под k–1. Теперь первый игрок ставит новую вершину и соединяет ее с 1, 2, 3, 4 … k (остальные части графа изображены на рисунке схематически). В результате второй игрок вынужден использовать (k+1)-ю краску. Противоречие.

Но как же быть с доказанной гипотезой о четырех красках? Все дело в том, что если в любом плоском графе, который получается в процессе описанной игры, стереть все использованные краски, то его легко перекрасить, и действительно вполне хватит четырех красок. Например, граф на рис.

10.18–3 можно раскрасить всего в две краски (рис. 10.20) и т. д. Гипотеза верна для любого графа или географической карты, которые еще не раскрашены и только предстоит это сделать. Но если вершины (страны) раскрашивать в процессе построения графа (карты), как в нашем случае, то никакого числа красок, как мы убедились, не хватит!

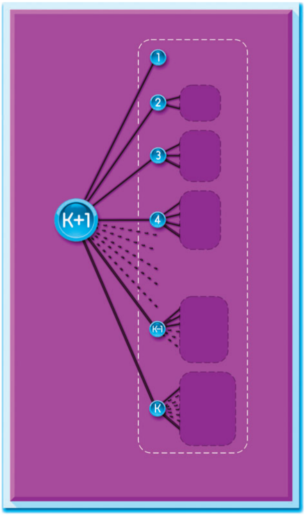


Рис. 10.19

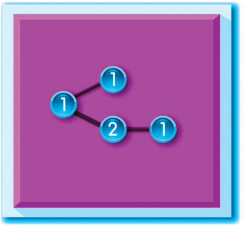


Рис. 10.20

ЛИТЕРАТУРА

Изданий, посвященных интеллектуальным развлечениям, умным играм и головоломкам, существует великое множество. Только книги по занимательной математике, сборники олимпиадных задач или, например, шахматные монографии составляют огромные библиотеки. Привести подробную библиографию – безнадежное занятие, и поэтому мы решили ограничиться списком из пятнадцати книг на русском языке, вышедших в последние годы, в начале XXI века.

1. *Акулич И. Королевские прогулки. – М: Бюро Квантум, 2008.*

2. *Васильев Н., Савин А., Егоров А. Избранные олимпиадные задачи (математика). – Бюро Квантум, 2007.*

3. *Гик Е. Политические головоломки. – Астрель, 2000.*

4. *Гик Е. Интеллектуальные игры. – Астрель, 2005.*

5. *Гик Е. Необычные шахматы. – Астрель, 2001.*

6. *Гик Е. Математика на шахматной доске. – Астрель, 2009.*

7. *Гарднер М. Лучшие математические игры и головоломки. – Астрель, 2009.*

8. *Данези М. Величайшие головоломки мира. – Астрель, 2009*

9. *«Квант» для младших школьников: числа, верблюды, ковбои... (составитель А. Егоров). – Бюро Квантум, 2004.*

10. *Математические турниры имени А. П. Савина. – Бюро Квантум, 2003.*

11. *Произволов В. Задачи на вырост. – Бюро Квантум, 2003.*

12. *Рассуждая логически... – Бюро Квантум, 2001.*

13. *Спивак А. Математический праздник. – Бюро Квантум, 2004.*

14. *Федин С. Лучшие игры со словами. – Айрис-Пресс, 2001.*

15. *Шарыгин И. Математический винегрет. – Мир, 2002.*

STADA

CIS

НИЖФАРМ

МАКИЗФАРМА

Издание для досуга

Гик Евгений Яковлевич

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ГОЛОВОЛОМКИ, ЗАДАЧИ, ИГРЫ

Ответственный редактор *Л. Панкова*
Редактор *Е. Мешкова*
Художественный редактор *П. Петров*
Иллюстратор *К. Ефремов*
Верстка *П. Компаниец*
Корректор *Е. Щукина*

ООО «Издательство «Эксмо»
127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 18/5. Тел. 411-68-86, 956-39-21.
Home page: **www.eksmo.ru** E-mail: **info@eksmo.ru**

Оптовая торговля книгами «Эксмо»:
ООО «ТД «Эксмо». 142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное, Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел. 411-50-74.
E-mail: **reception@eksmo-sale.ru**

По вопросам приобретения книг «Эксмо» зарубежными оптовыми покупателями *обращаться в отдел зарубежных продаж ТД «Эксмо»*
E-mail: **international@eksmo-sale.ru**

International Sales: *International wholesale customers should contact Foreign Sales Department of Trading House «Eksmo» for their orders.*
international@eksmo-sale.ru

По вопросам заказа книг корпоративным клиентам, в том числе в специальном оформлении, *обращаться по тел. 411-68-59 доб. 2115, 2117, 2118.*
E-mail: **vipzakaz@eksmo.ru**

Оптовая торговля бумажно-беловыми и канцелярскими товарами для школы и офиса «Канц-Эксмо»: Компания «Канц-Эксмо»: 142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное-2, Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс +7 (495) 745-28-87 (многоканальный). e-mail: **kanc@eksmo-sale.ru**, сайт: **www.kanc-eksmo.ru**

Подписано в печать 16.09.2010.
Формат 75x108 $^{1}/_{32}$. Печать офсетная. Бум. мел. Усл. печ. л. 10,5.
Тираж экз. Заказ №

ISBN 978-5-699-45003-9

9 785699 450039 >