

Э. Кольман

Занимательная логика

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-053.2
ББК 74.27
Э1

Э1 **Э. Кольман**
Занимательная логика / Э. Кольман – М.: Книга по Требованию, 2021. –
126 с.

ISBN 978-5-458-34240-7

Кое-кто из читателей, знакомых с характером прежнего преподавания логики в школе, возможно, поставит под сомнение целесообразность занимательной логики. Однако читатель, наверное, согласится с тем, что мыслить последовательно, судить доказательно, опровергать неправильные выводы должен уметь всякий: физик и поэт, тракторист и химик...

ISBN 978-5-458-34240-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

должно десятикратно вырасти не только число инженеров-электроников, конструкторов и наладчиков кибернетических устройств, но и программистов, в совершенстве владеющих некоторыми разделами математической логики.

Что занимательного в решении логических задач? Позволим себе такую аналогию. Любитель кроссвордов занимается ими не только из-за того, что ему нечего делать, и вовсе не потому, что он желает таким образом расширить свой умственный кругозор, а потому, что сам процесс нахождения решения дает ему ощущение силы, радости, порождаемое желанием преодолеть препятствие. Так же обстоит дело, например, с шахматными, математическими и точь-в-точь с логическими задачами, которые мы включили в эту книгу. Некоторые из них — совсем легкие, над другими же, более трудными, требующими некоторых усилий, нужно как следует задуматься. Мы взяли их из разных источников: разыскали у знакомых и в своих записных книжках, а некоторые придумали сами. При отборе задач мы придерживались двух правил: во-первых, чтобы решение не требовало почти никакого знания математики, и, во-вторых, чтобы для него было достаточно знать две наиболее простые части современной логики — логику высказываний и логику классов. Их элементарное изложение дано здесь.

Мысль о написании книги подал Э. Кольман, предложивший сотрудничество О. Зиху¹. Просмотром задач и их решений занялся П. Матерна, исправивший встретившиеся погрешности. Введения в логику высказываний и в логику классов, равно как и в арифметическое применение последней, написаны О. Зихом. Раздел «Значение символической логики» написан Э. Кольманом. В оглавлении (в скобках) указана первая буква фамилии автора, предложившего или оформившего соответствующую задачу или решение.

Во втором разделе книги читатель найдет подробное решение каждой задачи. Главную трудность при решении задачи представляет умение точно записать ее условия при помощи логических символов в виде логических уравнений. Здесь как раз читателю поможет решение,

¹ В 1965 г. «Занимательная логика» вышла на чешском языке. Настоящее издание является авторизованным переводом с чешского. Ряд мест изменен и переработан.

однако авторы надеются, что он прибегнет к нему лишь тогда, когда ему не удастся после многократных попыток решить задачу самостоятельно. При этом авторы вовсе не полагают, что ту или другую задачу нельзя решить другим, быть может, более остроумным способом, чем тот способ, который здесь приводится, но они стремились к тому, чтобы указать путь, приводящий к успеху не только в данном, но и во всех сходных с ней задачах. Авторы просят читателей, которые найдут другие, собственные, способы решения или же которые знают другие интересные логические задачи, любезно сообщить об этом в адрес издательства, так как возможно, что при переиздании удастся их использовать.

То обстоятельство, что мы придали логическим задачам занимательную, а иногда и шутливую форму, конечно, не снижает их познавательной ценности. Мы надеемся, что вынужденная неполнота и ограниченная строгость теоретического изложения не будут препятствовать интересу к современной логике, особенно у молодежи. Если бы нам это удалось, если бы наша книга, пусть лишь в слабой мере, выполнила в области логики задачу, подобную той, которую для распространения интереса к математике и физике выполняют книги Я. И. Перельмана «Занимательная арифметика», «Занимательная алгебра» и др., мы были бы счастливы.

Э. Кольман

Задачи

А. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

В части А приведены задачи, решение которых дано без применения методов математической логики, что, однако, не означает, будто эти методы к ним неприменимы. В этих задачах либо такое применение невыгодно, так как они решаются просто и без него, либо нужно использовать более сложные части современной логики, чем те, которые изложены в книге.

1. Книги и профессии

Каждый из пяти друзей имеет по одному сыну. Каждый сын одолжил книгу у одного из друзей своего отца. Все эти друзья имеют фамилии, обозначающие профессию, однако ни у кого фамилия не совпадает с его профессией. Сын кузнеца взял книгу Кузнецова; он же тезка профессии сына Кузнецова и одновременно того, чью книгу взял сын Кузнецова. Известно, что фамилия плотника не Столярков и что плотник взял книгу Шорникова. Какова фамилия трубчиста? (Согласно старой традиции, сын наследует профессию своего отца).

2. Профессор Кукушка

Профессор Кукушка послал своим коллегам в семь стран свои научные работы, перепутав конверты. Чех Кукачка, интересующийся орлами, получил письма на датском языке и статью о фламинго, которая была предназначена французам Куку. Последний получил итальян-

ское письмо и статью о клесте, предназначенную для голландца Кокока, который получил испанское письмо и монографию о лазоревке, интересующую датчанина Куkena, получившего статью об орлах. Итальянец Кукуло, интересующийся пчелоедом, получил немецкое письмо, а немец Кукук, интересующийся ласточками, — французское. Кто получил статью, предназначавшуюся для испанца Кукило, и на каком языке было написано письмо, которое Кукило получил?

3. Сплав

О сплаве, состоящем из неодинаковых весовых долей золота, серебра и меди, известно, что:

- 1) ни один из металлов, которые исследуют в лаборатории, не составляет в сплаве долю бóльшую, чем золото;
- 2) если золото составляет некоторую из низших долей веса в сплаве, то его не исследуют в лаборатории;
- 3) лишь один металл не исследуют в лаборатории;
- 4) в лаборатории не исследуют тот металл, весовая доля которого в сплаве однозначно определена предыдущими условиями;
- 5) если серебро или медь составляют среднюю долю в сплаве, тогда медь составляет долю бóльшую, чем доля в этом сплаве металла, который добывают в Топонго.

Спрашивается, какую долю — бóльшую, среднюю, меньшую — составляет каждый из металлов в сплаве, какой металл не исследуют в лаборатории и какой добывают в Топонго?

4. Трое друзей

В кафе встретились три друга: скульптор Белов, скрипач Чернов и художник Рыжов. «Замечательно, что один из нас имеет белые, один черные и один рыжие волосы, но что ни у одного из нас нет волос того цвета, на который указывает его фамилия», заметил черноволосый. «Ты прав», сказал Белов. Каков цвет волос художника?

5. В Пошехонье

В былые времена в Пошехонье сливки общества образовывали семьи Пекаревых, Колбасниковых, Возчиковых, Мясниковых, Лавочниковых, Слесаревых, Маляровых, Шорниковых и Кузнецовых. У глав этих семейств были такие же профессии, но расположены они не обязательно

в том порядке, как перечисленные фамилии. Тот, кто был шорником, был тестем слесаря. Шорников женился на единственной дочери маляра, которая отказала сватавшимся соперникам Шорникова, пекарю и лавочнику. Дочь Возчикова пела песни своему жениху. Лавочников, который все еще оставался холостяком, сменил тезку своей профессии в качестве начальника пожарников. Кузнецов имел огород вместе со своим зятем. Отец лавочника был братом жены Пекарева. Тот, кто был колбасником, женился на сестре колбасника. Никто из них не имел больше одной дочери, а двое имели по одной. Тот, кто был колбасником, был тезкой профессии тезки профессии Возчикова, между тем как возчик был тезкой профессии тезки профессии Кузнецова. Определите у каждого его профессию и фамилию.

6. Убийство в лондонском метро

Расписание последнего ночного поезда лондонского метро на линии Чаринг-Кросс — Бейкер Стрит следующее:

	Прибытие	Отправление
Чаринг-Кросс	—	0,17
Трафальгар Сквер . . .	0,18	0,20
Пикадилли	0,22	0,24
Оксфорд Серкес	0,25	0,27
Риджентс Парк	0,29	0,30
Бейкер Стрит	0,32	—

Вожак шайки Зукко был найден мертвым в поезде, который прибыл в Бейкер Стрит в 0.32. Его сердце было проколото, и врачебная экспертиза установила, что он скончался «почти мгновенно», не больше чем четверть часа назад. Скотланд Ярд уверен, что убийство совершил один из следующих членов шайки: Бутто, Спагетти, Макарони или Замбалионе. Детектив Брайт, которому поручили расследование, установил о подозреваемых следующее.

1. Бутто находился вскоре после 0.18 в Олдгейт (см. план), где поинтересовался точным временем у постового. Полицейский «почти уверен», что это был именно Бутто.

2. Спагетти вышел в 0.15 в Чаринг-Кросс из поезда и пошел пешком до Трафальгар Сквер, где в 0.25 сел в

автобус № 13, идущий до Бейкер Стрит. Между 0.16 и 0.20 он разговаривал с двумя друзьями на Норсумберленд Эвеню.

3. Макарони купил в 0.19 на станции Трафальгар Сквер билет до Риджентс Парк. Так как Скотланд Ярд его давно разыскивал, за ним следил детектив Шарп. Тот заметил, как он покупал билет, но ехал с ним в поезде и арестовал Макарони на станции Риджентс Парк. Одна-

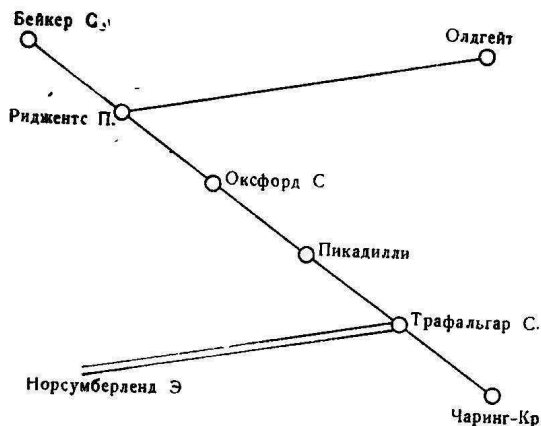


Рис. 1. План местности

ко Шарп готов засвидетельствовать под присягой, что это не был поезд, который выезжает из Трафальгар Сквер в 0.20, это был следующий, отправляющийся отсюда в 0.23.

4. Замбалионе видели вместе с Зукко в ресторане Кианти близ Пикадилли. Оба были явно в плохом настроении. После этого их видели на станции Пикадилли, «около 0.10», когда Зукко купил два билета в Риджентс Парк. Однако Замбалионе утверждает, что в последний момент он решил не ехать вместе с Зукко, а вернуться в ресторан; в самом деле, трое свидетелей подтверждают, что его там видели между 0.20 и 0.25.

Кто убил Зукко и при каких обстоятельствах?

Б. ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ СРЕДСТВАМИ ЛОГИКИ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

7. Автоматический сортировщик топлива

На склад, имеющий два помещения для хранения больших количеств двух видов топлива — угля и кокса, каждого отдельно, поступают грузовики, каждый всякий раз с одним из этих видов топлива. К механизму, открывающему шахты, предъявляется требование, чтобы он открыл шахту в помещение для угля, если прибывает грузовик с этим топливом, и шахту в помещение для кокса, если прибывает грузовик с коксом. Для обеспечения хорошей сортировки топлива было предъявлено дополнительное требование: всякий раз в помещение склада впускается только один грузовик и открывается лишь одна шахта.

Спрашивается, имеет ли этот механизм также следующее свойство: если не въехал в помещение склада грузовик с углем, то шахта для угля не откроется, а если не въехал грузовик с коксом, то не откроется шахта для кокса.

Примечание. Эту задачу можно решить и без средств логики высказываний, простым рассуждением. Более трудным, а возможно, и умозрительно неосуществимым окажется решение в случае, когда количество видов топлива превышает два и когда на склад может одновременно въезжать несколько грузовиков. Пусть читатель попытается решить эту задачу также для трех видов топлива.

8. Туземцы и колонialiсты

Перед судом стоят три человека, из которых каждый может быть либо туземцем, либо колонialiстом. Судья знает, что туземцы всегда отвечают на вопросы правдиво, между тем как колонialiсты всегда лгут. Однако судья не знает, кто из них туземец, а кто — колонialiст. Он спрашивает первого, но не понимает его ответа. Поэтому он спрашивает сначала второго, а потом третьего о том, что ответил первый. Второй говорит, что первый говорил, что он туземец. Третий говорит, что первый назвал себя колонialiстом. Кем были второй и третий подсудимые?

9. Два племени

На острове живут два племени; молодцы, которые всегда говорят правду, и лжецы, которые всегда лгут. Путешественник встретил туземца, спросил его, кто он такой, и, когда услышал, что он из племени молодцов, нанял его в услужение. Они пошли и увидели вдали другого туземца, и путешественник послал своего слугу спросить его, к какому племени он принадлежит. Слуга вернулся и сказал, что тот утверждает, что он из племени молодцов. Спрашивается, был ли слуга молодцом или же лгуном.

10. Порядок утверждения проектов

На предприятии есть три цеха: *A*, *B*, *C*, договорившиеся о порядке утверждения проектов, а именно.

1. Если цех *B* не участвует в утверждении проекта, то в этом утверждении не участвует и цех *A*.

2. Если цех *B* принимает участие в утверждении проекта, то в нем принимают участие цеха *A* и *C*.

Спрашивается, обязан ли при этих условиях цех *C* принимать участие в утверждении проекта, когда в нем принимает участие цех *A*?

11. Разбитое окно. Первый вариант

В перерыве в классе осталось 15 учащихся. В это время там разбили окно. Учитель записал высказывания отдельных учащихся.

А н я. Я этого не делала; сделал это Борис.

Б о р и с. Да, я его разбил.

В а н я. Он лжет, это сделал Закир.

Д а ш а. Нет, это не так, но я этого также не делала.

Е в а. Это сделала либо Катя, либо Аня, но не я.

З а к и р. Окно разбила одна из девочек.

Ж е н я. Ничуть, его разбили мальчики.

С о н я. Это мы сделали с Аней.

И р а. Я видела, как его разбил один из мальчиков, но не помню кто.

Я ш а. Борис говорит неправду, окно разбил я.

К а т я. Я в этом не участвовала, Аня это сделала одна.

Л е в а. Яша сказал правду.

М а н я. Лева врёт, окно разбилось само от ветра.

Н а д я. Я читала книгу и ничего не знаю.

Р о з а. Это сделала Аня.

Если один и только один из учащихся говорил правду, кто разбил окно?

12. Разбитое окно. Второй вариант

Во время перемены были в классе Аня, Борис, Ваня и Маня. Один из них разбил окно. Учитель стал их спрашивать и получил от каждого три ответа.

А н я. 1) Я его не разбивала. 2) Я сидела и читала.
3) Маня знает, кто разбил.

Б о р и с. 1) Я этого не делал. 2) С Маней я давно не разговариваю. 3) Это сделал Ваня.

В а н я. 1) Я невиновен. 2) Разбила Маня. 3) Борис лжет, говоря, что разбил я.

М а н я. 1) Я не разбивала окна. 2) Это вина Ани.
3) Борис знает, что я не виновата, потому что мы с ним беседовали во время перемены.

В конце концов каждый из них признался, что из трех ответов, которые он дал, два истинны, а один ложен. Кто разбил окно?

13. Разбитое окно. Третий вариант

В перерыве в классе оставалось девять учеников. Один из них разбил окно. На вопрос учителя были получены следующие ответы.

Я ш а. Это сделал Владик.

Б о р и с. Это неправда.

М а н я. Я его разбила.

В а н я. Сделала это либо Маня, либо Аня.

В л а д и к. Борис лжет.

С т е п а. Это сделала Маня.

Л е н я. Нет, Маня окно не разбивала.

А н я. Ни Маня, ни я этого не делали.

Р о з а. Аня права, но Владик также не виновен.

Если из этих девяти показаний истинны только три, то кто разбил окно?

14. Рассеянный профессор

Профессор Икс Игрекович Зет был, как известно, так же учен, как и рассеян. У него была большая библиотека, которая помещалась в трех комнатах. В первой были справочники, во второй — труды по его специальности, в третьей — научные журналы. Когда он писал свой знаменитый труд «О бессмертии майских жуков», у него на письменном столе царил невероятный хаос, и он не мог найти трех вещей: словарь эскимосского языка, учебник носологии и памфлет своего заклятого противника доктора Болтунова. Профессор страшно взволновался и обвинил лаборанта, что тот, по-видимому, поставил словарь где-то среди трудов, а учебник и памфлет — среди журналов. Лаборант отрицал это и говорил, что профессор, как всегда, бросил все эти три вещи куда-нибудь на полку в первой комнате. А супруга профессора высказала предположение, что словарь, вероятно, находится среди журналов, а учебник и памфлет — среди трудов. Каждый настаивал на своем, началась бурная перебранка. Дочь профессора, слушавшая это, сказала: «Все, что вы утверждаете, неверно». Если она была права, куда затерялись эти вещи?

15. Договорные начала

Согласно договоренности, порядок утверждения нового проекта, в разработке которого участвуют учреждения *A*, *B*, *B*, таков: если в утверждении принимают сначала участие учреждения *A* и *B*, то должно присоединиться к участию и учреждение *B*. Если утверждение происходит сначала в учреждениях *B* и *B*, присоединяется и учреждение *A*. Спрашивается, возможны ли такие случаи при утверждении проекта, когда принимали бы в нём участие только учреждения *A* и *B*, между тем как участие учреждения *B* не было бы необходимо (при сохранении договоренности о порядке утверждения проектов)?