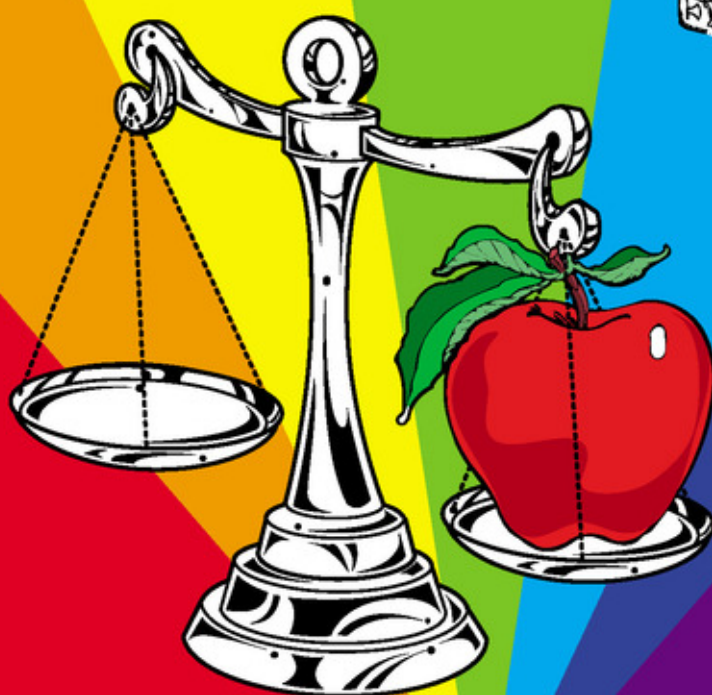
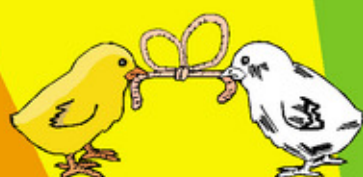


Я.И. ПЕРЕЛЪМАН

Головоломки

Выпуск

1



Яков Перельман

Головоломки. Выпуск 1

«АСТ»

2008

Перельман Я. И.

Головоломки. Выпуск 1 / Я. И. Перельман — «АСТ», 2008

ISBN 978-5-457-21202-2

Увлекательные и каверзные головоломки для юных математиков. Непростые, но интересные задачи научат логически рассуждать и нестандартно мыслить.

ISBN 978-5-457-21202-2

© Перельман Я. И., 2008

© АСТ, 2008

Содержание

Десять легких задач	5
1. Бочки	5
2. До половины	7
3. Невозможное равенство	8
4. Число волос	9
5. Цена переплета	10
6. Цена книги	11
7. Головы и ноги	12
8. На счетах	13
9. Редкая монета	14
10. Спаржа	15
Решения задач 1-10	16
Десять задач потруднее	19
1. Сколько прямоугольников	19
2. Реомюр и Цельсий	20
3. Столяр и плотники	21
4. Девять цифр	22
5. Книжный червь	23
6. Сложение и умножение	24
7. Стрельба на пароходе	25
8. Под водой	26
9. Как это сделано?	27
10. Скорость поезда	28
Решения задач 1-10	29
Десять затруднительных положений	33
1. Жестокий закон	33
Конец ознакомительного фрагмента.	34

Яков Исидорович Перельман

Головоломки. Часть первая

Десять легких задач



1. Бочки

В магазин доставили 6 бочек керосина. На рис. 1 обозначено, сколько ведер было в каждой бочке. В первый же день нашлось два покупателя; один купил целиком две бочки, другой – три, причем первый купил вдвое меньше керосина, чем второй. Так что не пришлось даже раскупоривать бочки.

Из 6 бочек на складе осталась всего одна. Которая?



Рис. 1. Бочки с керосином

2. До половины

Бочка заполнена водой примерно наполовину. Но вы хотите узнать, точно ли до половины в ней налито воды. У вас нет ни палки, ни какого-либо другого инструмента для замера содержимого бочки. Втулки бочка не имеет.

Каким образом можно узнать, ровно ли наполовину заполнена бочка?

3. Невозможное равенство

Кстати, о полупустой бочке. Полупустая бочка – это ведь то же, что и полуполная. Но если половины равны, то должны быть равны и целые. Полупустая бочка равна полуполной – значит, пустая бочка должна равняться полной. Выходит, что пустой равен полному!

Почему получился такой несообразный вывод?

4. Число волос

Как вы думаете: существуют ли на свете два человека с одинаковым числом волос? Вы можете ответить, что два совершенно лысых человека имеют волос поровну, потому что и у того, и у другого ноль волос. Это, если хотите, правильно.

Но я спрашиваю не о безволосых людях, а о таких, у которых на голове имеются густые волосы. Найдутся ли в мире два человека с совершенно одинаковым числом волос на голове? А может быть, двое таких людей отыщутся в Ленинграде или в Москве?

5. Цена переплета

Книга в переплете стоит 2 руб. 50 коп. Книга на 2 руб. дороже переплета. Сколько стоит переплет?

6. Цена книги

Иванов приобретает все нужные ему книги у знакомого ему книготорговца со скидкой 20 %. С 1 января цены всех книг повышены на 20 %. Иванов решил, что он будет теперь платить за книги столько, сколько остальные покупатели платили до 1 января.

Прав ли он?

7. Головы и ноги

На лугу паслись лошади под присмотром пастухов. Если бы вы пожелали узнать, сколько всех ног на лугу, то насчитали бы 82 ноги. А если бы пересчитали головы, то оказалось бы, что всех голов – лошадиных и человеческих – 26.

Сколько на лугу лошадей и сколько пастухов? Надо заметить, что ни безногих лошадей, ни калек-пастухов на лугу не было.

9. Редкая монета

Собирателю редкостей сообщили, что в Риме при раскопках найдена монета с надписью по-латыни:

53 год до Р. Х.

– Монета, конечно, поддельная, – ответил собиратель.

Как он узнал это, не видя ни самой монеты, ни даже ее изображения?

10. Спаржа

Одна женщина обыкновенно покупала у зеленщика спаржу большими пучками, каждый 40 см в окружности. Покупая, она мерила их, чтобы убедиться, что ее не обманывают. Но однажды у торговца не оказалось 40-сантиметрового пучка, и он предложил покупательнице за те же деньги два тонких пучка, каждый по 20 см в обхвате.

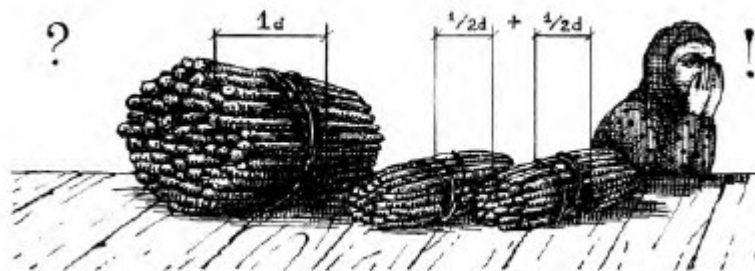


Рис. 3. Как выгоднее покупать спаржу?

Женщина обмерила пучки и, убедившись, что обхват каждого действительно равен 20 см, заплатила зеленщику столько же, сколько платила раньше за один толстый пучок. Она прогадала или выгадала на этой покупке?

Решения задач 1-10

1. Первый покупатель купил 15-ведерную и 18-ведерную бочки. Второй – 16-ведерную, 19-ведерную и 31-ведерную.

В самом деле:

$$15 + 18 = 33,$$

$$16 + 19 + 31 = 66,$$

т. е. второй покупатель приобрел вдвое больше керосина, чем первый.

Осталась непроданной 20-ведерная бочка. Это единственный возможный ответ. Другие сочетания не дают требуемого соотношения.

2. Самый простой способ – наклонить бочку так, чтобы вода дошла до края. Если при этом дно бочки немного обнажится, то значит, вода стояла ниже половины. Если дно окажется ниже уровня воды, значит, воды было налито больше, чем до половины. И наконец, если верхний край дна будет как раз на уровне воды, значит, бочка была наполнена ровно наполовину.

3. Полупустая бочка есть не половина пустой бочки, а такая бочка, одна половина которой пуста, а другая – полна. Мы же рассуждали так, как будто слово «полупустая» значит «половина пустой бочки», а слово «полуполная» – «половина полной». Не удивительно, что при таком неправильном понимании мы пришли к неправильному выводу.

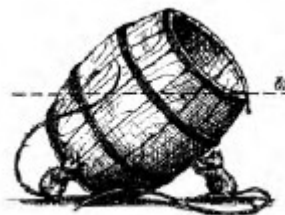




Рис. 4. Сколько воды в бочке?

4. Прежде чем решать задачу, задайте себе вопрос: чего больше – людей на свете или волос на голове одного человека? Разумеется, людей на свете неизмеримо больше, чем волос на голове. У нас их всего 150 – 200 тысяч, людей же на свете 1800 миллионов.¹

А если так, то непременно должны существовать люди с одинаковым числом волос! И не только во всем мире, но даже в каждом многолюдном городе, насчитывающем больше 200 тысяч жителей. В Москве $1\frac{1}{2}$ миллиона жителей, и, значит, десятки москвичей должны иметь одинаковое число волос. Ведь не может же быть полтора миллиона *различных целых чисел*, среди которых ни одно не оказалось бы больше 200 000.

5. Обычно, не подумав, отвечают:

– Переплет стоит 50 коп.

Но ведь тогда книга стоила бы 2 руб., т. е. была всего на 1 руб. 50 коп. дороже переплета!

Верный ответ такой: цена переплета – 25 коп., цена книги – 2 руб. 25 коп.

6. Иванов, как ни странно, и теперь будет платить меньше, чем остальные покупатели платили до 1 января. Он имеет 20 % – ю скидку с цены, увеличенной на 20 %; другими словами, скидку 20 % от 120 %, т. е. платить он будет за книгу не 100 %, а всего лишь 96 % прежней ее цены. Трехрублевую книгу приобретет не за 3 руб., а за 2 руб. 88 коп.

7. Если бы все 26 голов на лугу были бы человеческие, мы насчитали бы не 82 ноги, а только 52, т. е. на 30 ног меньше. От замены одного человека лошадью число всех ног увеличилось бы на 2. Значит, чтобы насчитать 82 ноги, надо произвести подобную замену 15 раз, тогда и найдутся недостающие 30 ног.

Итак, из 26 голов 15 принадлежало лошадям, а остальные 11 – людям.

8. 25 рублей можно отложить на счетах 25 косточками так, как показано на рис. 5.

¹ Данные относятся к 1924 г. – Прим. ред.

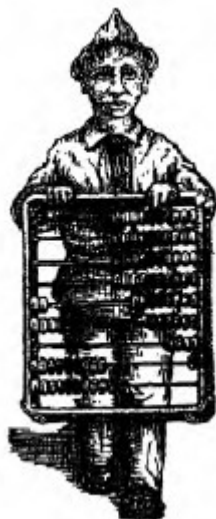


Рис. 5. На конторских счетах 25 отложено двадцатью пятью косточками

В самом деле, здесь отложено 20 руб. + 4 руб. + 90 коп. + 10 коп. = 25 руб. При этом использовано $2 + 4 + 9 + 10 = 25$ косточек.

9. Разве римляне, чеканя монету до Р. Х., могли знать, что через 53 года родится Христос?

10. Покупательница прогадала. Пучок с двойным обхватом заключает в себе не вдвое, а вчетверо больше спаржи, нежели тонкий (рис. 3).

Женщина должна была либо заплатить вдвое меньше, либо же потребовать не два, а четыре тонких пучка.

Десять задач потруднее



1. Сколько прямоугольников

Сколько прямоугольников можете вы насчитать в этой фигуре (рис. 1)?

Не спешите с ответом. Обратите внимание на то, что спрашивается не о числе квадратов, а о числе прямоугольников – больших и малых, – какие только можно насчитать в этой фигуре.

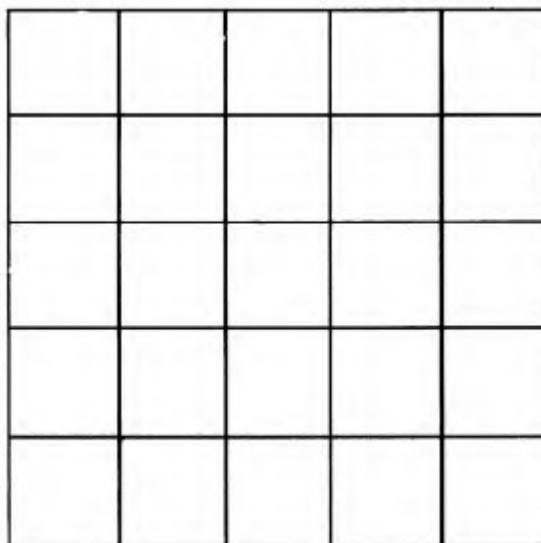


Рис. 1. Квадрат, разделенный на квадраты

2. Реомюр и Цельсий

Вы знаете, конечно, разницу между термометрами Реомюра и Цельсия (рис. 2)? Всегда ли градусы на термометре Реомюра больше, чем градусы на термометре Цельсия?

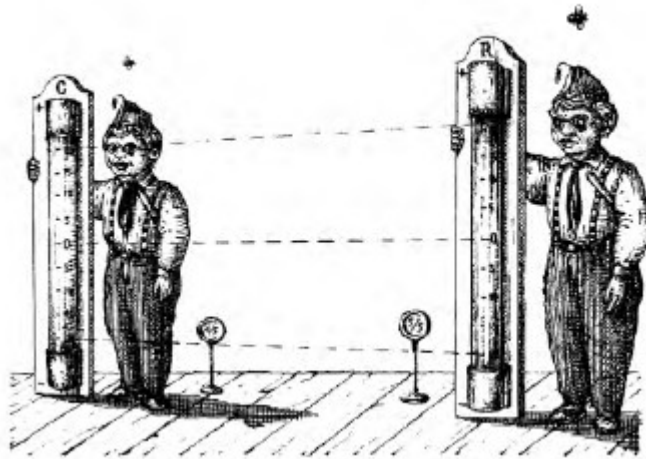


Рис. 2. Термометры Реомюра и Цельсия

3. Столяр и плотники

Шесть плотников и столяр нанялись на работу. Плотники заработали по 20 руб., столяр же – на 3 руб. больше, чем заработал в среднем каждый из семерых.

Сколько заработал столяр?

4. Девять цифр

Напишите по порядку девять цифр:

1 2 3 4 5 6 7 8 9.

Вы можете, не меняя расположение цифр, вставить между ними знаки плюс и минус таким образом, чтобы в сумме получилось ровно 100. Нетрудно, например, вставив + и – шесть раз, получить 100 таким путем:

$$12 + 3 - 4 + 5 + 67 + 8 + 9 = 100.$$

Если хотите вставить + и – только 4 раза, то тоже получите 100:

$$123 + 4 - 5 + 67 - 89 = 100.$$

Попробуйте, однако, получить 100, пользуясь знаками + и – всего только три раза! Это гораздо труднее. И все же вполне возможно, надо только терпеливо искать решение.

5. Книжный червь

В моем книжном шкафу стоят на полке сочинения Пушкина в 8 томах, том к тому. Приехав с дачи, я с досадой убедился, что летом книжный червь усердно сверлил моего Пушкина и успел прогрызть ход от первой страницы первого тома до последней страницы третьего (рис. 3).

Сколько всего страниц прогрыз червь, если в первом томе 700 страниц, во втором – 640, а в третьем – 670?



Рис. 3. Собрание сочинений А.С. Пушкина в восьми томах и книжный червь

6. Сложение и умножение

Вы, без сомнения, не раз уже обращали внимание на любопытную особенность равенств:

$$\begin{aligned}2 + 2 &= 4, \\ 2 \times 2 &= 4.\end{aligned}$$

Это единственный пример, когда сумма и произведение двух целых чисел (и притом равных) одинаковы.

Вам, однако, быть может, неизвестно, что существуют дробные числа (правда, не равные), обладающие тем же свойством:

$$\begin{aligned}3 + 1\frac{1}{2} &= 4\frac{1}{2}, \\ 3 \times 1\frac{1}{2} &= 4\frac{1}{2}.\end{aligned}$$

Попытайтесь подыскать другие примеры. Чтобы вы не думали, что поиски напрасны, скажу: таких чисел весьма и весьма много.

7. Стрельба на пароходе

Хороший стрелок стоит у одного борта парохода, а у противоположного помещена мишень.



Рис. 4. Тир на палубе парохода

Пароход движется в направлении, показанном на рис. 4 длинной стрелкой. Стрелок прицелился совершенно точно. Попадет ли он в цель?

8. Под водой

На обыкновенных весах лежат: на одной чашке – булыжник, весящий ровно 2 кг, на другой – железная гиря в 2 кг. Я осторожно опустил весы под воду.

Остались ли чашки в равновесии?

9. Как это сделано?

Вы видите здесь деревянный куб, составленный из двух кусков дерева (рис. 5). Верхняя половина куба имеет выступы, входящие в выемки нижней части. Обратите внимание на форму и расположение выступов и объясните: как ухитрился столяр соединить оба куска?

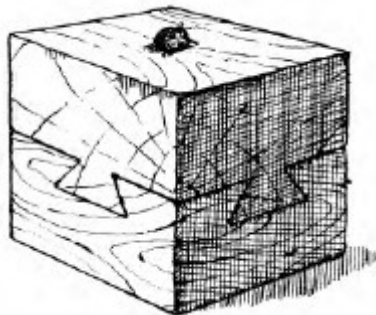


Рис. 5. Хитроумное соединение в собранном виде

10. Скорость поезда

Вы сидите в вагоне железной дороги и хотели бы узнать, с какой скоростью он мчится. Можете ли вы определить скорость по стуку колес?

Решения задач 1-10

1. Различно расположенных прямоугольников в этой фигуре можно насчитать 225.

2. Если речь идет о *градусах температуры*, то, конечно, градус Реомюра всегда больше градуса Цельсия – именно на $\frac{1}{5}$ долю; поэтому, если в вашей комнате по Реомюру 16 градусов, то по Цельсию – 20.

Но это вовсе не значит, что на той дощечке термометра, на которой нанесены деления (на «шкале»), длина градусов у термометра Реомюра всегда должна быть больше, чем у термометра Цельсия. Длина деления зависит от того, сколько ртути в шарике термометра, и от толщины трубки. Чем больше ртути в шарике и чем тоньше канал трубки, тем выше поднимается ртуть в трубке при нагревании и тем больше промежуток между делениями шкалы. В этом смысле «градус» может иметь самую разную длину, и вполне понятно, что в термометре Реомюра такой градус может быть и меньше градуса в термометре Цельсия.

3. Легко узнать, каков был *средний* заработок семерых плотников. Для этого нужно избыточные 3 руб. разделить поровну между 6 плотниками и к 20 руб. каждого прибавить полученные 50 коп. Вычислили средний заработок плотника.

Отсюда узнаем, что столяр заработал

20 руб. 50 коп. + 3 руб.,

т. е. 23 руб. 50 коп.

4. Вот каким способом можете вы получить 100 из ряда девяти цифр и трех знаков + и

$$123 - 45 - 67 + 89 = 100.$$

В самом деле:

$$123 + 89 = 212,$$

$$45 + 67 = 112,$$

$$212 - 112 = 100.$$

Других решений задача не имеет. Впрочем, если у вас есть терпение, попытайтесь испробовать другие сочетания.

5. Казалось бы, надо просто сложить страницы трех томов – и задача решена. Но не спешите с решением. Обратите внимание на то, как стоят книги на полке и как расположены в них страницы.

Вы видите, что 1-я страница тома I примыкает к 640-й странице тома II, а последняя страница тома III находится рядом с первой страницей тома II (рис. 6).

И если червь проделал ход от 1-й страницы тома I до последней страницы тома III, то он прогрыз всего только 640 страниц среднего тома да еще 4 крышки переплета, не более.

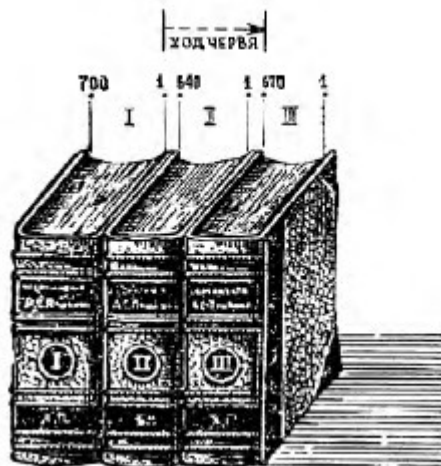


Рис. 6. Сколько страниц и крышек переплета прогрыз книжный червь?

6. Существует бесчисленное множество пар таких чисел. Вот несколько примеров:

$$4 + 1\frac{1}{3} = 5\frac{1}{3};$$

$$4 \times 1\frac{1}{3} = 5\frac{1}{3};$$

$$9 + 1\frac{1}{8} = 10\frac{1}{8};$$

$$9 \times 1\frac{1}{8} = 10\frac{1}{8};$$

$$21 + 1\frac{1}{20} = 22\frac{1}{20};$$

$$21 \times 1\frac{1}{20} = 22\frac{1}{20};$$

$$5 + 1\frac{1}{4} = 6\frac{1}{4};$$

$$5 \times 1\frac{1}{4} = 6\frac{1}{4};$$

$$11 + 1,1 = 12,1;$$

$$11 \times 1,1 = 12,1;$$

$$101 + 1,01 = 102,01;$$

$$101 \times 1,01 = 102,01.$$

7. Конечно, меткий стрелок попадет в цель – если только пароход движется равномерно по прямой линии. Такое движение парохода ничем не может повлиять на полет пули.

Другое дело, если бы в самый момент выстрела пароход внезапно остановился, или замедлил ход, или ускорил его, или изменил курс: тогда пуля могла бы и не попасть в цель.

8. Каждое тело, если погрузить его в воду, становится легче: оно «теряет» в своем весе столько, сколько весит вытесненная им вода. Зная этот закон (открытый Архимедом), мы без труда можем ответить на вопрос задачи.

Булыжник весом в 2 кг занимает больший объем, чем 2-килограммовая железная гиря, потому, что материал камня – гранит – легче железа. Значит, булыжник вытеснит больший объем воды, нежели гиря, и по закону Архимеда потеряет в воде больше веса, чем гиря. Следовательно, весы под водой наклонятся в сторону гири.

9. Ларчик открывается очень просто, как видно из рис. 7. Все дело в том, что выступы и углубления идут не крестом, как невольно кажется при рассмотрении куба, а параллельно,

в косом направлении. Такие выступы очень легко вдвинуть в соответствующие выступы сбоку.

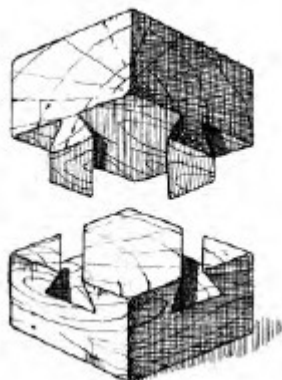


Рис. 7. Хитроумное соединение в разобранном виде

10. Вы заметили, конечно, что при езде в вагоне все время ощущаются мерные толчки: никакие рессоры не могут сделать их неощутимыми. Происходят эти толчки от того, что колеса слегка сотрясаются в местах соединения двух рельсов, и толчок передается всему вагону (рис. 8). Значит, стоит лишь вам сосчитать, сколько толчков в минуту испытывает вагон, и вы будете знать, сколько рельсов пробежал поезд. Теперь остается лишь умножить это число на длину рельса, и вы получите расстояние, проходимое поездом в одну минуту.

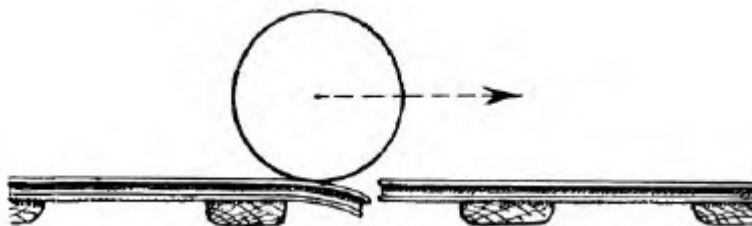


Рис. 8. Что происходит на стыке рельсов

Обычная длина рельса – около $8\frac{1}{2}$ метра. Сосчитав с часами в руках число толчков в минуту, умножьте это число на $8\frac{1}{2}$ затем на 60 и разделите на 1000 – получится число километров, пробегаемое поездом в час:

$$\frac{(\text{число толчков}) \times 17 \times 60}{2 \times 1000} = \text{числу километров в час.}$$

Так как

$$\frac{17 \times 60}{2 \times 1000} = \frac{1020}{2000} \approx \frac{1}{2},$$

то достаточно разделить на 2 число толчков в минуту, чтобы приблизительно узнать, сколько километров пробегает поезд в час.

Десять затруднительных положений



1. Жестокий закон

Жил некогда жестокий правитель, который не желал никого впускать в свои владения. У моста через пограничную реку был поставлен часовой, вооруженный с головы до ног, и ему было приказано спрашивать каждого путника:

– Зачем идешь?

Если путник говорил неправду, часовой обязан был схватить его и тут же повесить. Если же путник отвечал правду, ему и тогда не было спасения: часовой должен был немедленно утопить его в реке.

Таков был суровый закон жестокосердного правителя, и неудивительно, что никто не решался приблизиться к его владениям.

Но вот нашелся крестьянин, который, несмотря на это, спокойно подошел к охраняемому мосту у запретной границы.

– Зачем идешь? – сурово остановил его часовой, готовясь казнить смельчака, безрассудно идущего на верную гибель.

Но ответ был таков, что озадаченный часовой, строго исполняя жестокий закон, не мог ничего поделать с догадливым крестьянином.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

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

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