

I. МАЛЕНЬКАЯ ПАЛАТА МЕР

МЕТРИЧЕСКИЕ МЕРЫ ИЗ СПИЧЕК

Держа в руке коробок спичек, вы, конечно, не подозреваете, что владеете чем-то вроде маленькой переносной палаты мер. Дело в том, что обыкновенная спичка может иной раз, когда ничего лучшего под рукой не имеется, заменить меру длины. Спички изготавливаются почти всегда одинаковой длины, — чаще всего в 5 сантиметров¹. Поэтому вы и можете пользоваться спичкой при нужде как мерой длины. Отметим длину одной спички — и получили 5 сантиметров; положили в одну прямую линию две спички — и у вас около 10 сантиметров, то есть так называемый дециметр. Десять спичек, вытянутых в прямую линию, составляют приблизительно 50 сантиметров, то есть полметра. Наконец, 20 спичек, если вы терпеливо выложите их, конец к концу, по прямой линии, дадут вам примерно длину одного метра.

Конечно, длины получаются при этом не вполне точно, а только приблизительно. Но разве могли бы вы без мерки хотя бы и приблизительно наметить длину метра? Попробуйте сделать это прямо, на глаз, — увидите, как грубо вы ошибетесь. Спички помогают избегать таких грубых ошибок, и в этом несомненная польза нашей маленькой палаты мер.

Сейчас мы говорили о метре, дециметре и сантиметрах. Но в метрической системе есть мера еще меньше сантиметра. Это десятая часть сантиметра — миллиметр. Если вам не приходилось еще иметь дело с миллиметрами при работе за станком или чертежной доской, то вы, я уверен, не в состоянии будете даже приблизительно указать на память величину этой меры. Имея же под рукой спичку, вы справитесь с этим вполне удовлетворительно. Вам не придется делить длину спички на 50 равных частей, как,

¹ В наше время 5 см — длина спичечного коробка. Спички же сегодня изготавливаются короче, чуть больше 4 см. Пять спичек, выложенных в линию, позволят отмерить 20 см. А чтобы отложить метр, понадобится 25 спичек. На рисунках показаны современные, короткие спички. — *Примеч. ред.*

быть может, подумает иной читатель, зная, что в 5 сантиметрах заключается 50 миллиметров. Нет, вам достаточно будет помнить, что толщина спички — 2 миллиметра. Если я спрошу вас теперь, сколько миллиметров имеет в толщину карандаш, то, не имея под руками мерки, вы уже не станете гадать на глаз, а сравните толщину карандаша с толщиной спички. Таким путем вы легко установите, что толщина карандаша — около 7 миллиметров (потому что она больше толщины спички примерно в $3\frac{1}{2}$ раза).

Итак, запомним же твердо обычные размеры спички (рис. 1).

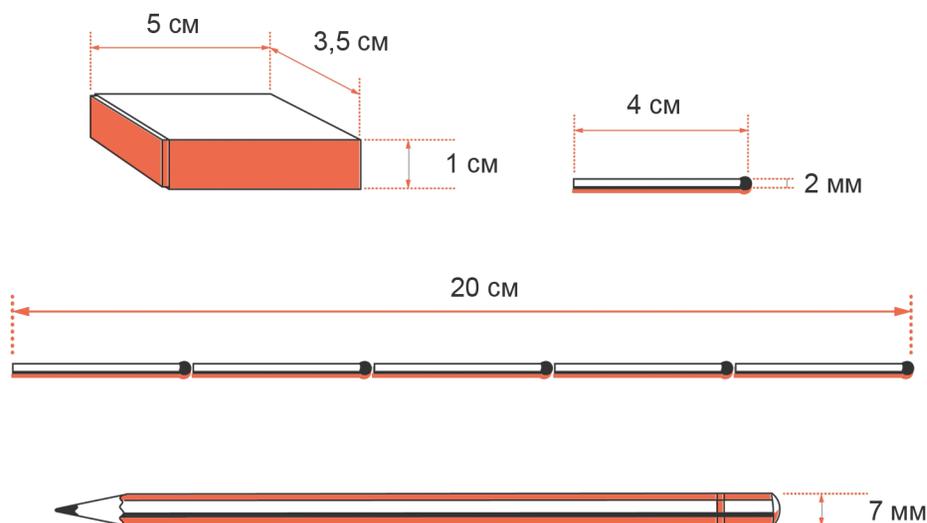


Рис. 1. Метрические меры из спичек

ПРЕЖНИЕ РУССКИЕ МЕРЫ ИЗ СПИЧЕК

Предположите, что к вам попала в руки старая книга, в которой все размеры указаны не в метрической системе, а в прежних русских мерах. Вы пожелаете узнать хотя бы приблизительно длину аршина, чтобы отчетливо представить себе то, о чем говорится в книге (например, размеры самодельной лодки, лыж или чего-нибудь в этом роде). Раздобыть же аршин¹ и теперь уже нелегко, а через несколько лет его вовсе нельзя будет отыскать ни в продаже, ни в обиходе. Как же вам быть?

Выручит вас все та же маленькая палата мер, которая кроется в спичечном коробке. Существует очень интересное и довольно точное соотношение между метром и аршином: если по сторонам прямого угла отмерить по полметра, то прямая линия, соединяющая свободные концы отмеренных линий, равна аршину (рис. 2).

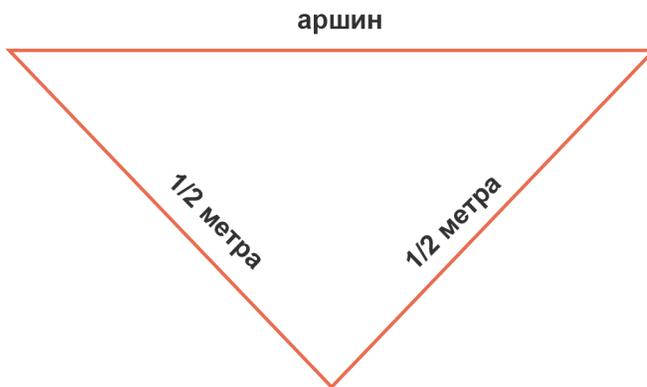


Рис. 2. Соотношение между метром и аршином

Мы можем воспользоваться этим соотношением: выложим в прямой ряд 10 спичек², затем от конца его, под прямым углом к первому ряду, выведем другой такой же (рис. 3) и измерим

¹ Аршином называли не только меру длины, но и специальный инструмент измерения, например линейку длиной в один аршин с нанесенными на ней делениями. — *Примеч. ред.*

² Сегодня, очевидно, нам понадобится 10 спичечных коробков или же 12 спичек. — *Примеч. ред.*

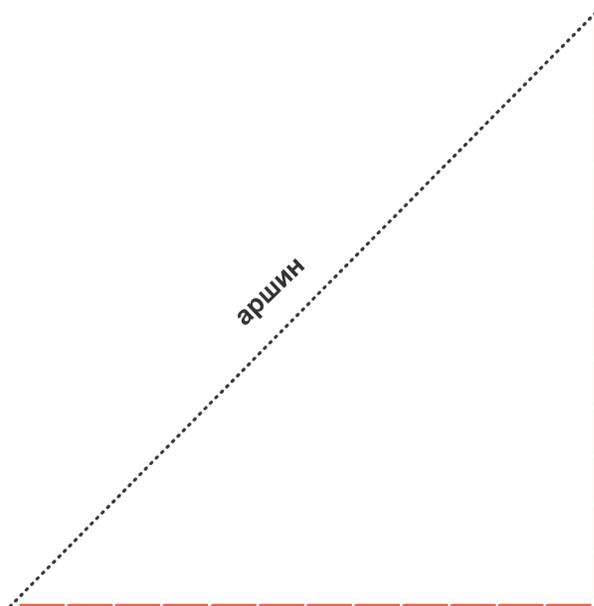


Рис. 3. Как с помощью 24 спичек получить приблизительно длину аршина

расстояние между свободными концами рядов: это и будет примерно аршин.

Если нам нужен не целый аршин, а пол-аршина, то составим ряды не из десяти спичек, а только из пяти спичек каждый¹.

Далее: если вам понадобится узнать примерную длину прежнего русского фута — который в точности равен современному английскому футу, — то вы найдете ее, выложив в ряд шесть спичек², потому что фут равен примерно 30 сантиметрам ($5 \times 6 = 30$).

Наконец, дюйм — прежний русский или современный английский — легко получить довольно точно, если спичку поделить ровно пополам: дюйм почти равен $2\frac{1}{2}$ сантиметра³.

¹ С современными спичками — ряды из шести спичек каждый. — *Примеч. ред.*

² Шесть спичечных коробков или $7\frac{1}{2}$ спички. — *Примеч. ред.*

³ Если бы вы пожелали пополнить свою маленькую «палату мер» также и единицами *веса*, то, за неимением гирь, могли бы обойтись *монетами*. Особенно удобны для этого полтинники: они весят ровно по 10 граммов — это их обязательный узаконенный вес. (Эти монеты вышли из обращения; сегодня можно использовать двухрублевые монеты: с 2009 года их вес ровно 5 граммов. — *Примеч. ред.*)

КАК РАЗВИТЬ ГЛАЗОМЕР?

Хорошо, конечно, изодрить свой глазомер настолько, чтобы оценивать размеры предметов прямо на глаз, даже и без помощи спичек. Но, чтобы достигнуть такого искусства, нужно некоторое время упражняться. И всего удобнее вести подобные упражнения на спичках, в форме, например, следующей «игры в глазомер».

Играют вдвоем или втроем. Один из играющих отмечает на столе некоторое расстояние, и все трое должны определить на глаз, сколько спичек поместится в этой длине. Затем выкладыванием спичек проверяют, кто угадал лучше, то есть чья оценка ближе к истине: этот игрок и получает одно очко. После 25 промеров подсчитывают, у кого больше очков, то есть кто победитель в состязании на точность глазомера.

Научившись благодаря этой игре хорошо оценивать небольшие расстояния в спичках, вы тем самым приобретете навык измерять их по глазомеру в сантиметрах, зная, что длина спички — 5 сантиметров.

II. СПИЧЕЧНЫЕ ЗАДАЧИ

ИЗ ЧЕТЫРЕХ КВАДРАТОВ ТРИ

Коробок спичек — не только крошечная палата мер, но и своего рода ящик с сюрпризами, заключающий в себе обширный выбор забавных, а подчас и довольно замысловатых задач и головоломок. Вот один из многочисленных образчиков подобных задач; для начала избираем очень легкую задачку.

Задача 1

Перед вами (рис. 4) фигура, составленная из двенадцати спичек и содержащая четыре равных квадрата. Задача состоит в том, чтобы, переложив четыре спички этой фигуры, получить новую фигуру, состоящую всего из трех равных квадратов. В новую фигуру должны, значит, входить те же двенадцать спичек, но иначе расположенные. Переместить нужно непременно четыре спички — не больше и не меньше.

Решение

Решение ясно из прилагаемого рисунка 5, на котором пунктирными линиями обозначено первоначальное положение спичек.

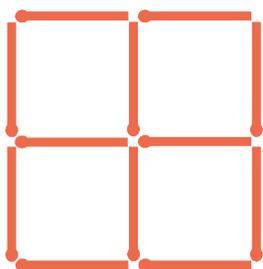


Рис. 4. Задача 1

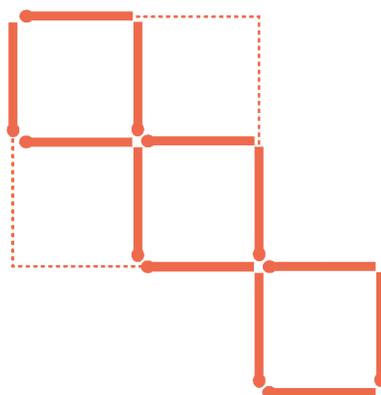


Рис. 5. Решение задачи

КВАДРАТ ИЗ СПИЧЕК

Задача 2

Эта задача замысловатее предыдущей. Возьмите четыре спички и расположите их таким образом, чтобы они образовали четыре прямых угла. Я нарочно не указываю здесь этого первоначального расположения спичек: в его отыскании и заключается суть головоломки¹. Когда это будет сделано, переложите одну спичку так, чтобы при новом расположении спички ограничивали квадрат.

Решение

Задачу эту можно решать разнообразными способами, и в этом ее особая занимательность. Можно, например, за первоначальное положение взять то, которое указано на рисунке б, а: в этой фигуре четыре прямых угла, обозначенных цифрами 1, 2, 3, 4. Переложить надо, конечно, среднюю спичку этой фигуры, замкнув квадрат.

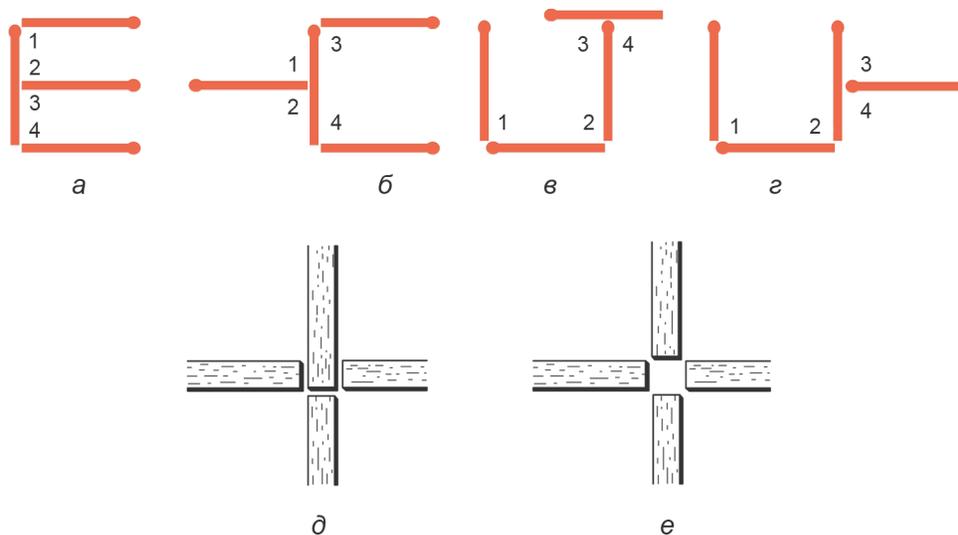


Рис. 6. Задача 2

Другие примеры начального расположения спичек указаны на рисунках б, б, в, г. Какую спичку и как надо переложить, — ясно из рисунков.

¹ При этом спички не должны составлять квадрат. — *Примеч. ред.*

Вероятно, читателям удастся отыскать еще и другие способы решения этой задачи, но едва ли посчастливится им напасть на то совершенно неожиданное решение, которое изображено на рисунках б, д, е.

Первоначальное расположение спичек берется такое, как на рисунке б, д. Для получения же квадрата верхняя спичка чуть отодвигается вверх (рис. б, е): получается крошечный квадратик, «ограниченный четырьмя спичками».

Это оригинальное решение вполне правильно и удовлетворяет условиям задачи: ведь не требовалось, чтобы квадрат получился непременно большой!

ЕЩЕ СПИЧЕЧНЫЕ ЗАДАЧИ

Рассмотренные сейчас две задачи дают представление о характере тех головоломок, которые можно извлечь из спичечного коробка. Число задачек этого рода так велико, что лет двадцать тому назад один немецкий автор (Тромгольд) собрал в отдельную книгу свыше 200 самых разнообразных спичечных головоломок. В свое время книжечка эта имелась и в русском переводе (С. Тромгольд. Игры со спичками). Так как в наше время ее уже, к сожалению, нет в продаже, то позволяю себе привести здесь из нее десятка два задач, по образцу которых читатель, без сомнения, сможет уже и сам составить длинный ряд других. Многие из них легки, но попадаются и очень замысловатые¹.

Чтобы не лишать читателя удовольствия доискаться решения самостоятельно, победоносно выйдя из хитро расставленных для него затруднений, ответы напечатаны не сразу после задач, а собраны вместе в конце всей главки.

Начнем с более легких.

¹ Из той же книжечки Тромгольда мною заимствованы, в измененном виде, и кое-какие другие спичечные развлечения.

Задача 3

а) Переложить две спички так, чтобы получилось семь равных квадратов.

б) Из полученной фигуры вынуть две спички так, чтобы осталось пять квадратов.

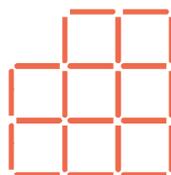


Рис. 7. Задача 3

Задача 4

Вынуть восемь спичек так, чтобы из оставшихся образовалось четыре равных квадрата (есть два решения).

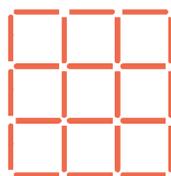


Рис. 8. Задачи 4, 6

Задача 5

Вынуть четыре спички так, чтобы образовалось пять равных или пять неравных квадратов.

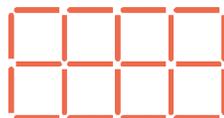


Рис. 9. Задачи 5, 10, 11

Задача 6

Вынуть (рис. 8) шесть спичек так, чтобы из оставшихся образовалось три квадрата¹.

Задача 7

Переложить пять спичек так, чтобы получилось два квадрата.



Рис. 10. Задача 7

Задача 8

Отобрать десять спичек так, чтобы осталось четыре равных квадрата (есть пять решений).

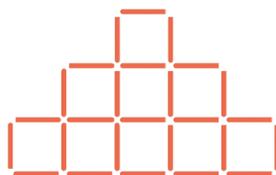


Рис. 11. Задача 8

Задача 9

Из двенадцати спичек составить три равных четырехугольника и два равных треугольника².

¹ Есть как минимум два варианта решения. — *Примеч. ред.*

² Есть несколько вариантов решений. — *Примеч. ред.*

Задача 10

Отобратить (рис. 9) шесть спичек так, чтобы осталось четыре равных квадрата.

Задача 11

Отобратить (рис. 9) семь спичек так, чтобы осталось четыре равных квадрата.

Задача 12

Из девяти целых спичек составить шесть квадратов.

* * *

Рассмотрим теперь ряд задач потруднее.

Задача 13

Из 18 спичек составить один треугольник и шесть четырехугольников двух размеров, по три каждого размера.



Рис. 12. Задача 14

Задача 14

Из десяти спичек составлены три равных четырехугольника. Одна спичка удаляется, а из остальных девяти спичек требуется составить три новых равных четырехугольника.

Задача 15

Из двенадцати спичек составить двенадцатиугольник с прямыми углами.

Задача 16

Вынуть пять спичек так, чтобы осталось пять треугольников (есть два решения).



Рис. 13. Задача 16

Задача 17

Составить из 18 спичек шесть равных четырехугольников и один треугольник, в два раза меньший по площади.

Задача 18

Переложить шесть спичек так, чтобы получилось шесть равных, симметрично расположенных четырехугольников.



Рис. 14. Задача 18

Задача 19

Как образовать десятью спичками два правильных пятиугольника и пять равных треугольников?

* * *

Самая замысловатая из задач этого рода, пожалуй, следующая — в своем роде знаменитая — спичечная головоломка.

Задача 20

Из шести спичек составить четыре одинаковых треугольника, стороны которых равны одной спичке.