



Введение.....4

Старое и новое о цифрах и нумерации

Таинственные знаки6
 Арифметика за завтраком8
 Арифметические ребусы10

Немного истории

Трудное дело — деление12
 Из страны пирамид14
 Русский способ умножения16

Недесятичные системы счисления

Загадочная автобиография18
 Простейшая система счисления20
 Необычная арифметика22
 Чет или нечет?24
 Дроби без знаменателя26

Галерея числовых диковинок

Числовые пирамиды28
 Магические кольца30
 Феноменальная семья32

Фокусы без обмана

Искусство индусского царя34
 Не вскрывая конвертов36
 Угадать число спичек38
 Идеальный разновес40
 Предсказать сумму ненаписанных чисел42
 Предугадать результат44
 Любимая цифра46
 Угадать день рождения47

Быстрый счет и вечный календарь

Сколько мне недель?48
 Сколько мне дней?49
 Сколько мне секунд?49
 Приемы ускоренного умножения50
 Какой день недели?52
 Календарь на часах54
 Календарные задачи55

Числовые великаны

Как велик миллион?56
 Миллион секунд58
 В миллион раз толще волоса59
 Названия числовых великанов60
 Миллиард61
 Биллион и триллион62
 Квадрильон63
 Кубическая миля и кубический километр64

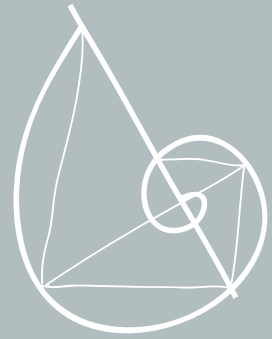
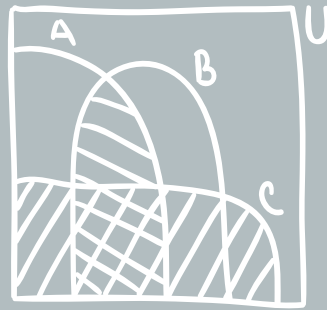
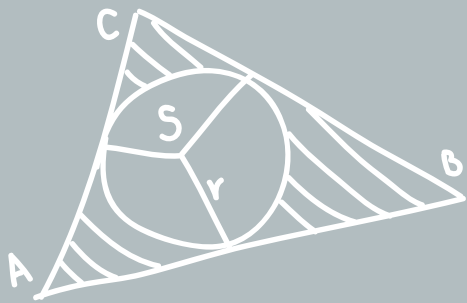
Числовые лилипуты

От великанов к карликам66
 Лилипуты времени68
 Лилипуты пространства70
 Сверхисполин и сверхлилипут72

Арифметические путешествия

Ваше кругосветное путешествие74
 Ваше восхождение на Монблан76
 Незаметное путешествие на дно океана78
 Путешествующие, стоя на месте79





Введение

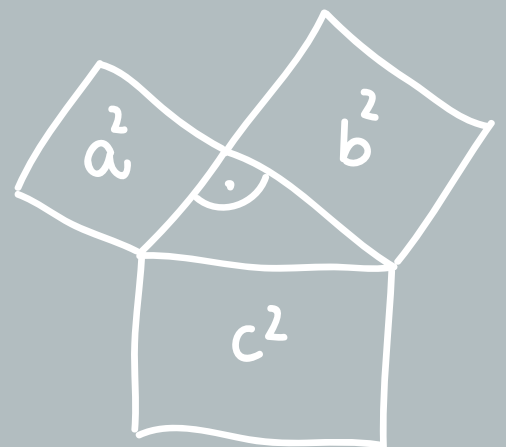
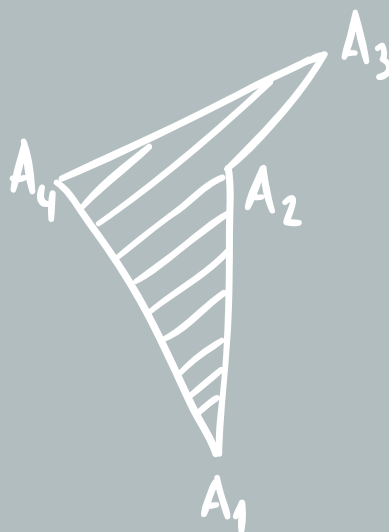
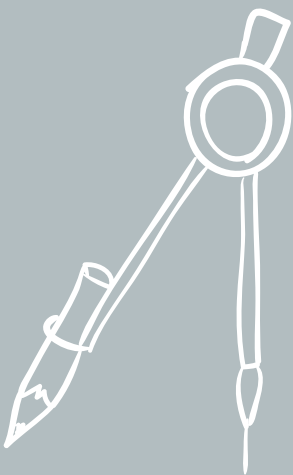
Есть книги, над которыми не властно время. Проходят годы, десятилетия, а они остаются неизменно интересными и увлекательными для читателя. К таким книгам, без сомнения, можно отнести «Занимательную арифметику» Якова Исидоровича Перельмана. Эта книга, впервые изданная чуть менее столетия назад, будет интересна и взрослым, и детям. В ней найдут пользу и те, кто увлекается математикой, и те, кому эта наука дается с трудом. Эта книга замечательно подходит для чтения в семейном кругу. Разбирая вместе с детьми тонкости математических фокусов, необычные свойства чисел и арифметических действий, родители помогут детям приобщиться к математической науке, провести время весело и с пользой.

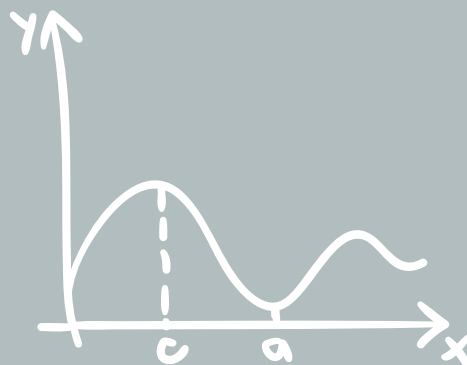
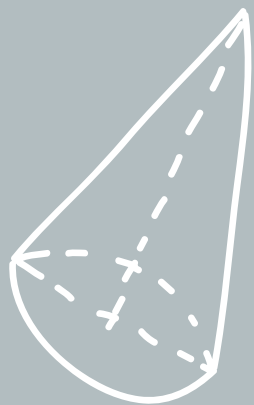
Яков Перельман обладал удивительным талантом: самые сложные математические закономерности он умел передать через простые и понятные примеры, найти практическое применение абстрактным понятиям, превратить сухой язык науки в живое, образное и доступное повествование, от которого просто невозможно оторваться! По образованию



Яков Исидорович Перельман

лесовод, он умел видеть в математических науках то, что доступно далеко не каждому профессору: парадоксальное, необычное, интересное для неподготовленного человека. Якова Исидоровича считают выдающимся популяризатором и основоположником занимательной науки. За этими словами скрывается искренняя увлеченность своим делом, гибкий





ум и потрясающая эрудиция. Достаточно сказать, что библиотека Перельмана, собираемая на протяжении десятилетий, включала более 10 000 книг на нескольких языках!

Искреннее увлечение предметом — один из секретов успеха занимательных наук Якова Исидоровича. Он умел удивить читателя, завладеть вниманием аудитории, и, без сомнения, обладал писательским талантом.

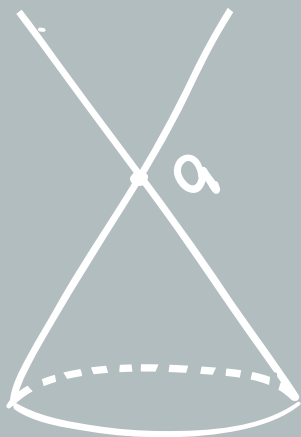
Числа в истории. Перельман с увлечением рассказывает о старинных способах счета и счисления. Некоторые, к удивлению читателя, оказываются даже проще современных. Множество исторических примеров, от древности до недавних дней, помогают понять роль чисел в повседневной жизни людей в разные эпохи.

Удивительные числа. Перед читателем раскрывается целая галерея чисел, которые обладают необычными свойствами. Многие из них связаны с удивительными легендами, притчами, преданиями и сказками.

Тайны числовых фокусов. Благодаря простым математическим преобразованиям фокусник «угадывает» задуманное число, словно читает чужие мысли! Автор раскрывает простые вычислительные действия, лежащие в основе многих, казалось бы, сложнейших фокусов с числами. Доступные и четкие инструкции Перельмана помогут любому овладеть «искусством предсказаний», которое базируется на математических вычислениях.

Фантастика и наука. Использование художественной литературы еще один конек Якова Перельмана. Он обнаруживает ростки математической науки в самых разных произведениях от классики до современности. А научная фантастика, произведения Г. Уэллса, Ж. Верна, К. Лассвица в его интерпретации становятся для читателей увлекательным научным пособием.

Яков Исидорович Перельман не мог и не желал ограничивать читателя скучным изложением фактов. Каждый откроет для себя что-то интересное в этом математическом путешествии, совершаемом сквозь время и пространство.



Таинственные знаки

В марте 1917 года жители Санкт-Петербурга (тогда — Петрограда) были встревожены таинственными знаками, неизвестно как появившимися у дверей многих квартир. Молва приписывала этим знакам разнообразные начертания. Те метки, которые мне пришлось видеть, имели форму восклицательных знаков, чередующихся с крестами, какие ставились раньше возле фамилий умерших. По общему убеждению, они ничего хорошего означать не могли и вселяли страх в растерянных граждан.

По городу пошли зловещие слухи. Заговорили о **грабительских шайках, помечающих квартиры своих будущих жертв**. Комиссар города, успока-

ивая население, утверждал, что «**таинственные знаки, которые чьей-то невидимой рукой делаются на дверях мирных обывателей в виде крестов, букв, фигур, как выяснилось по произведенному дознанию, делаются провокаторами и германскими шпионами**». Он приглашал жителей такие метки стирать и уничтожать, «а в случае обнаружения лиц, занимающихся этой работой, задерживать и направлять по назначению».

Таинственные восклицательные знаки и зловещие кресты появились также у дверей моей квартиры и квартир моих соседей. **Некоторый опыт в распутывании замысловатых задач помог мне разгадать нехитрый и несколько не страшный секрет этой тайнописи.**

Своим «открытием» я поспешил поделиться с согражданами, поместив в газете «Биржевые ведомости» (от 16 марта 1917 г.) **специальную заметку.**



В ней было написано следующее: «В связи с таинственными знаками, появившимися на стенах многих городских домов, небезполезно разяснить смысл одной категории подобных знаков, которые, несмотря на зловещее начертание, имеют самое невинное происхождение. Я говорю о знаках такого типа:

†!! ††!!!!!! †††!!!!

Подобные рисунки замечены во многих домах на черных лестницах и у дверей квартир.

Обычно похожие знаки имеются у всех дверей данного дома, причем в пределах одного здания двух одинаковых знаков не наблюдается. Их мрачное начертание, естественно, внушает тревогу жильцам. Между тем смысл знаков, вполне невинный, легко раскрывается, если сопоставить их с номерами соответствующих квартир.

Так, например, приведенные выше знаки найдены мною у дверей квартир № 12, 25 и 33:

†!! ††!!!!!! †††!!!!
12 25 33

Нетрудно догадаться, что **кресты означают десятки, а палочки — единицы.** Так оказалось во всех без исключения случаях, которые мне приходилось наблюдать. Своеобразная нумерация эта, очевидно, принадлежит **дворникам-китайцам** (их тогда много было в Санкт-Петербурге), не понимающим наших цифр. Появились эти знаки, надо думать, еще до революции, но только сейчас обратили на себя внимание встревоженных граждан».

Таинственные знаки подобного очертания, но не с прямыми, а с косыми крестами были обнаружены в тех домах, где дворниками служили пришедшие из деревень русские крестьяне. Здесь уже нетрудно было выяснить истинных авторов тайнописи, вовсе и не подозревавших, что их безыскусственные обозначения номеров квартир были замечены только теперь и вызвали такой переполох.



Арифметика за завтраком

Числа можно изображать не только знаками, но и с помощью предметов — карандашей, перьев, резинок и т. д. Нужно только условиться приписывать каждой вещи значение определенной цифры. Ради курьеза с помощью таких цифр-предметов можно изображать действия над числами — сложение, вычитание, умножение, деление.

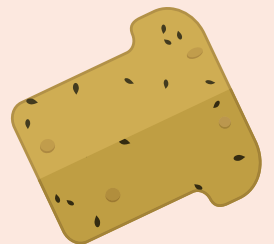
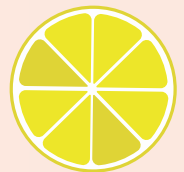
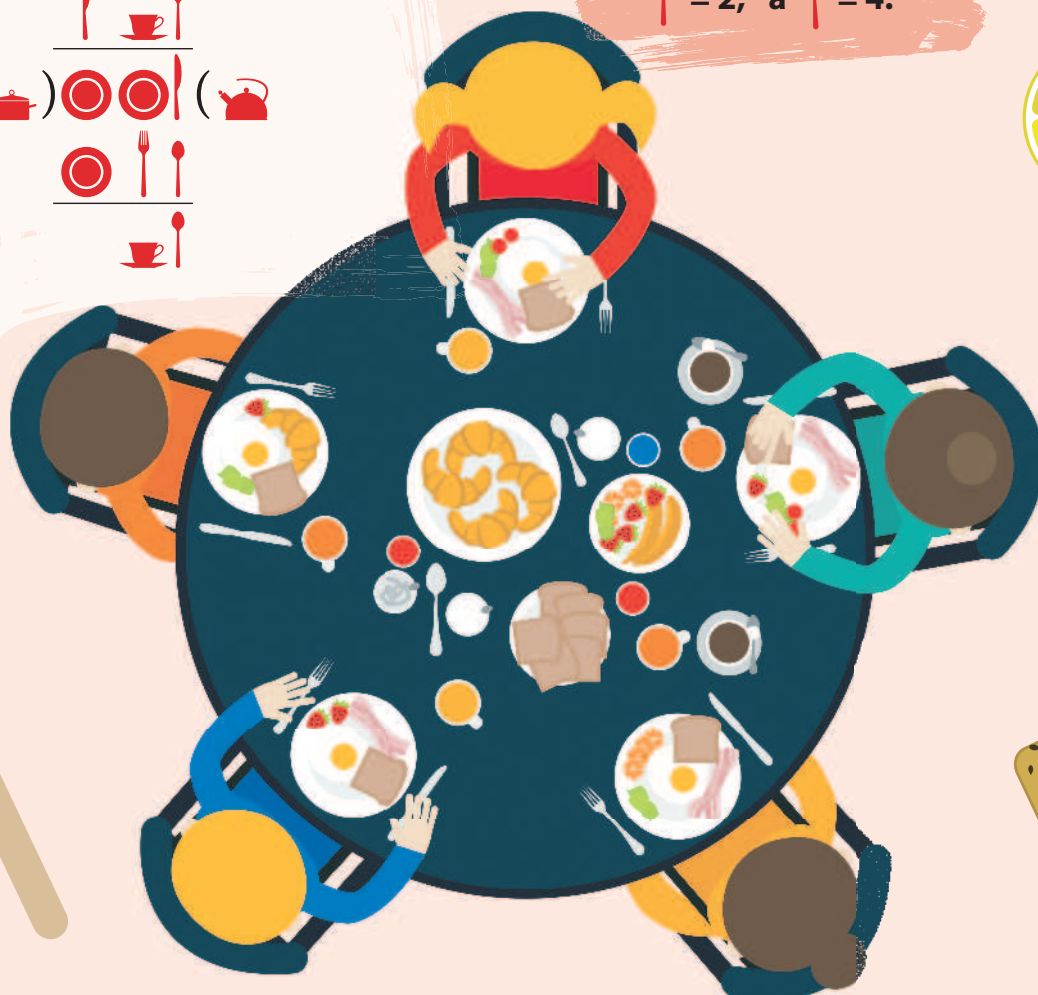
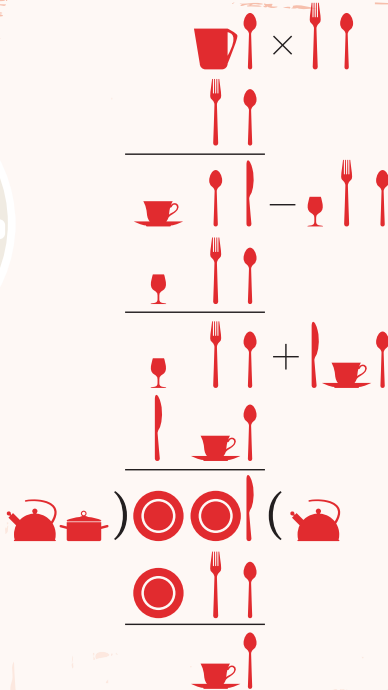
Обозначим числа предметами сервировки стола. **Вилка, ложка, нож, кувшинчик, чайник, тарелка** — все это знаки, каждый из которых заменяет определенную цифру.

Попробуйте угадать, какие именно **числа здесь зашифрованы**.




Вот как можно найти значение расставленных здесь предметов.

Рассматривая первые три ряда на нашем рисунке, вы видите, что «ложка», умноженная на «ложку», дает «нож». А из следующих рядов видно, что «нож» без «ложки» дает «ложку» или что «ложка» + «ложка» = «нож». Какая же цифра дает одно и то же число и при удвоении, и при умножении на себя? Это может быть только 2, потому что $2 \times 2 = 2 + 2$. Таким образом узнаем, что

$$\text{ложка} = 2, \text{ а } \text{нож} = 4.$$





Какая цифра обозначена «вилкой»? Присмотритесь к первым трем рядам, где «вилка» участвует в умножении, и к рядам 3, 4 и 5, где она фигурирует в вычитании. Из группы вычитания вы видите, что, отнимая в разряде десятков «вилку» от «ложки», получаем «вилку», то есть $2 - \text{«вилка»} = \text{«вилка»}$. Это может быть в двух случаях:

 = 1, тогда $2 - 1 = 1$ или  = 6, тогда, вычитая 6 из 12 (единица высшего разряда занимается у ) , получаем 6.

Что же выбрать: 1 или 6? Испытаем, годится ли 6 для «вилки» в других действиях. Обратите внимание на сложение рядов 5 и 6: «вилка» (то есть 6) + «чашка» = «тарелка». Значит, «чашка» должна быть меньше 4 (потому что в рядах 7 и 8 «тарелка» – «вилка» = «чашка»). Но «чашка» не может равняться двум, поскольку цифра 2 обозначена уже «ложкой». Не может «чашка» быть и единицей, иначе вычитание 4-го ряда из 3-го не могло бы дать трехзначного числа в ряду 5. Не может, наконец, «чашка» обозначать и три: если «чашка» = 3, то «бокальчик» (см. ряды 4 и 5) должен обозначать единицу, потому что $1 + 1 = 2$, то есть «бокальчик» + «бокальчик» = «чашка», убавленная на единицу, которая была занята у него при вычитании в разряде десятков. Но «бокальчик» не может равняться единице, потому что тогда «тарелка» в ряду 7 будет обозначать в одном случае цифру 5 («бокальчик» + «нож»), а в другом — цифру 6 («вилка» + «чашка»), чего быть не может. Значит,

 = 1.


Из действия вычитания в рядах 3 и 4 видим, что «чашка» обозначает либо 6, либо 8. Но 8 приходится отвергнуть, потому что тогда вышло бы, что «бокальчик» = 4, а мы знаем, что цифра 4 обозначена «ножом». Итак,

 = 6, а  = 3.

Какая же цифра обозначена «кувшинчиком» в ряду 1? Это легко узнать, раз нам известно произведение (3-й ряд, 624) и один из множителей (2-й ряд, 12). Разделив 624 на 12, получаем 52. Следовательно,

 = 5.



Значение «тарелки» определяется просто: в ряду 7 «тарелка» = «вилка» + «чашка» = «бокальчик» + «нож», то есть

 = $1 + 6 = 3 + 4 = 7$.

Остается разгадать цифровое значение «чайника» и «сахарницы» в ряду 7. Поскольку для цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 предметы уже найдены, то остается выбирать между 8, 9 и 0. Подставим в действие деления, изображенное в последних трех рядах (расположение чисел здесь такое, какое было принято в Англии и Америке, а прежде употреблялось в русских учебных книгах — частное и делитель пишутся по обе стороны делимого), соответствующие цифры вместо предметов. Получим такое расположение:

 ) 774 (
 $\begin{array}{r} 712 \\ \underline{62} \end{array}$

Число 712 есть произведение двух неизвестных чисел чс и ч (ч — «чайник» и с — «сахарница»), которые, конечно, не могут быть ни нулем, ни оканчиваться нулем. Значит, ни ч, ни с не есть нуль. Остается два предположения: ч = 8 и с = 9 или же наоборот ч = 9 и с = 8. Но перемножив 98 на 8, мы не получаем 712, следовательно,

 = 8, а  = 9.

Весь ряд арифметических действий, изображенный этой оригинальной сервировкой, приобретает такой смысл:

$$\begin{array}{r} 52 \times 12 \\ 12 \\ \underline{624} - 312 \\ 312 \\ 312 + 462 \\ 462 \\ 89) 774 (8 \\ \underline{712} \\ 62 \end{array}$$



Арифметические ребусы

То, что я предлагаю назвать арифметическими ребусами, — занимательная игра американских школьников. Ее суть в отгадывании задуманного слова посредством решения задачи вроде той, какую мы рассматривали до этого.

Загадывающий задумывает слово, состоящее из 10 неповторяющихся букв. Например, «**трудолюбие**», «**специально**», «**просвещать**» и др. Приняв буквы задуманного слова за цифры, игрок изображает посредством этих букв какой-нибудь случай деления. Если загадано слово «**просвещать**», то можно взять такой пример деления:

просвещать
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

делимое — *провес*, 123564
делитель — *овса*, 3548

123564	3548	<i>провес</i>	<i>овса</i>
10644	34	<i>пьесс</i>	<i>ос</i>
17124		<i>пщпрс</i>	
14192		<i>пснтр</i>	
2932		<i>ртор</i>	

Буквенное изображение определенного случая деления вручается отгадчику, который и должен по этому бессмысленному, казалось бы, набору букв угадать задуманное слово. Как в подобных случаях искать числовое значение букв, читатель уже знает: мы объяснили это, когда решали задачу в предыдущей статье. При некотором терпении можно успешно разгадывать подобные арифметические ребусы, если только пример достаточно длинный и дает необходимый материал для догадок и испытаний. Если же выбраны слова, дающие **чересчур короткий случай деления**, то разгадывание очень трудно.

трудолюбие
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

делимое — *блюдо*, 86745
делитель — *труд*, 1234

86745	1234	<i>блюдо</i>	<i>труд</i>
86745	1234	<i>блюдо</i>	<i>труд</i>
86745	1234	<i>блюдо</i>	<i>труд</i>

