

Е. И. Игнатъев

**В царстве смекалки или
арифметика для всех**

Книга 2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 51
ББК 22.1
Е11

Е11 **Е. И. Игнатъев**
В царстве смекалки или арифметика для всех: Книга 2 / Е. И. Игнатъев – М.: Книга по Требованию, 2021. – 290 с.

ISBN 978-5-458-27029-8

Книга для семьи и школы. Опыт математической хрестоматии.

Е. И. Игнатъева по праву можно назвать классиком занимательного математического жанра. В своей книге, первое издание которой вышло в 1908 году. Он собрал большое количество разнообразных задач на сообразительность по арифметике и геометрии. Второе издание книги появилось в 1911 году. С тех пор эта книга не переиздавалась. Особенностью книги был ее литературный стиль, язык автора. Конечно, для настоящего издания некоторая трансформация задач и их условий была необходима. Однако, все же хотелось бы, чтобы классиков переиздавали более бережно иначе неизбежна утрата аромата времени.

ISBN 978-5-458-27029-8

© 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 первоизданном 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



Introductio in analysin infinitorum. Лозанна. 1748.

указаній на значеніе и сущность трудовъ П. И. Лобачевскаго, приводимъ даже его небольшую біографію. Великій свѣточъ русской математической мысли умеръ, непонятый современниками, но имѣеть всѣ права на то, чтобы въ попыткѣ первой русской математической хрестоматіи отнеслись къ нему съ должной данью уваженія.

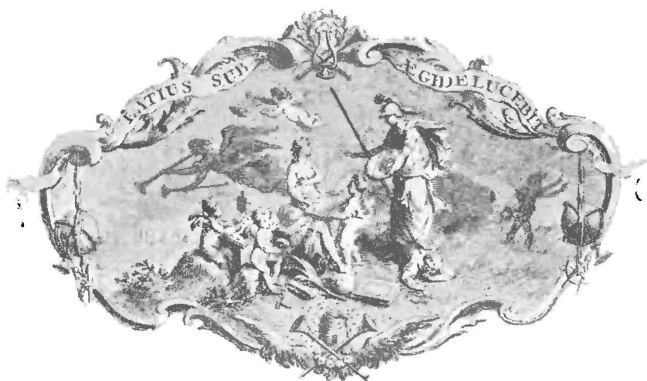
Быть можетъ, ничто такъ не изопряетъ и не оттачиваетъ въ извѣстномъ отношеніи математической смекалки, какъ умѣнье разбираться въ такъ называемыхъ «математическихъ софизмахъ» и парадоксахъ. Жаль только, что въ имѣющихся у насъ книжкахъ съ попытками подобнаго сорта предлагаются просто самыя задачи безъ общаго, хотя бы, разъясненія сущности софизма. Вотъ почему этому предмету, помимо задачъ, посвящены и главы общаго содержанія. Думаемъ, что даже для знатоковъ софизмовъ онѣ не будутъ лишними. Не безъ интереса также, полагаемъ, отнесется читатель къ попыткамъ беллетристической обработки чисто математическихъ темъ. Помимо Э. По и Г. Уэльса, читатель найдетъ здѣсь главу «Въ странѣ чудесъ математики», составленную по мало извѣстной у насъ книгѣ Abbott, E. A.: «Flatland; a Romance of Many Dimensions by a Square».

Иному, пожалуй, покажется страннымъ найти въ концѣ книги нѣсколько страницъ, посвященныхъ извѣстнаго рода «математическимъ фокусамъ». На это замѣтимъ, что въ область смекалки входитъ также умѣнье разбираться, продѣлываютъ ли предъ вами просто фокусъ, или же дѣйствительную математическую комбинацію.

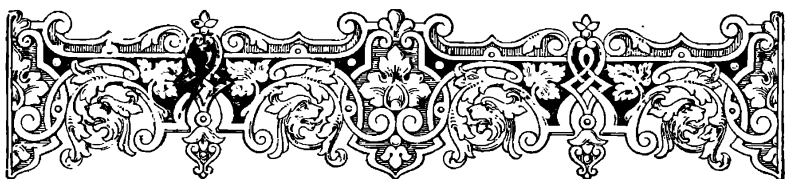
Въ заключеніе считаю долгомъ поблагодарить ученаго лѣсовода Я. И. Перельмана за ту готовность, съ которой онъ дѣлился со мной своими задачами, знаніями и опытомъ при составленіи этой книги. Ему же

здѣсь принадлежитъ обработка главы «Математика въ природѣ» и «Новый родъ задачъ». Давнишнему своему пріятелю и товарищу по факультету, Н. П. Соколову, тоже приношу здѣсь свою благодарность за ту готовность, съ которой онъ сдѣлалъ пересмотръ и дополненія главы «Новыя начала Геометріи». Единственная попытка изложить кратко и популярно замѣчательный мемуаръ Н. И. Лобачевскаго принадлежитъ ему. Съ тѣмъ большимъ удовольствіемъ беремъ изъ его брошюры эту главу въ его собственной переработкѣ для настоящей книги.

Августъ. 1909 г.
С.-Петербургъ.



Introductio in analysin infinitorum. Lausannae. 1748.



Задача 1-я.

Гдѣ начинается новый годъ?

Обыкновенно спрашиваютъ, когда начинается новый годъ, и мало кто задается вопросомъ: гдѣ онъ начинается? Вопросъ этотъ, пожалуй, можетъ даже показаться нелѣпымъ, какой-то задачей-шуткой, въ родѣ вопросовъ: почему (по чему) птица летаетъ, или отчего (отъ чего) утка плаваетъ? Кажется яснымъ, что новый годъ начинается тамъ, гдѣ онъ начинается, и спрашивать тутъ собственно не о чемъ.

Однако, дѣло не такъ-то просто, какъ кажется, и вопросъ— гдѣ, въ какомъ пунктѣ земного шара впервые наступаетъ новый годъ, имѣетъ вполне опредѣленный смыслъ.

Допустимъ, что вы встрѣчаете новый годъ въ Москвѣ. Вотъ бѣтъ двѣнадцать часовъ: въ этотъ моментъ въ Москвѣ наступилъ новый годъ. Но мы знаемъ, что наши нижегородскіе знакомые уже полчаса какъ встрѣтили новый годъ, такъ какъ въ Нижнемъ часы показываютъ половину перваго, когда въ Москвѣ двѣнадцать. Въ Омскѣ новый годъ встрѣтили еще $2\frac{1}{2}$ ч. тому назадъ, въ Красноярскѣ—цѣлыхъ 4 часа тому назадъ, а въ Петропавловскѣ— даже на цѣлыхъ 8 часовъ ранѣе. Слѣдовательно, вы сейчасъ встрѣтили въ Москвѣ вовсе ужъ не **новый** годъ: вѣдь ему уже, по меньшей мѣрѣ, девять часовъ, этому новому году!

Итакъ, новый годъ начался гдѣ-то далеко на востокѣ и оттуда пришелъ къ намъ. Но гдѣ, въ какомъ мѣстѣ земного шара онъ впервые явился? Такой вопросъ, какъ видимъ, имѣетъ вполне опредѣленный смыслъ. И на него надо умѣть отвѣтить.

Мы знаемъ уже, что въ Петропавловскѣ (на Камчаткѣ) новый годъ наступилъ на 8 часовъ раньше, чѣмъ въ Москвѣ. Попробуемъ подвигаться далѣе на востокъ и попытаемся отыскать, гдѣ онъ начался всего ранѣе. Въ Беринговомъ проливѣ онъ наступилъ на 11 час. раньше, чѣмъ въ Москвѣ. Въ Сантъ-Франциско—на 14 часовъ раньше, въ Чикаго—на 16 час., въ Филадельфию—на 17 час., въ Лондонѣ—на 20 час., въ Парижѣ—почти на 22 часа, въ Вѣнѣ—на 23 часа и, наконецъ, въ Москвѣ—на 24 часа!

Мы пришли къ абсурдному выводу, что въ Москвѣ новый годъ наступаетъ на 24 часа раньше, чѣмъ въ той же Москвѣ!

Недоумѣніе наше еще болѣе возрастаетъ, если мы будемъ двигаться отъ Москвы на западъ. Въ тотъ моментъ, когда въ Москвѣ только что наступилъ новый годъ, въ Петербургѣ всего половина двѣнадцатаго, т. е. тамъ еще старый годъ. Идя все далѣе и далѣе на западъ, мы, наконецъ, прибудемъ снова въ Москву,—и окажется, что тамъ одновременно долженъ быть и старый и новый годъ. Получается опять нелѣпость,— что въ Москвѣ новый годъ наступаетъ и въ данный моментъ, и на 24 часа ранѣе, и на 24 позднее.

Очевидно, все это происходитъ вслѣдствіе того, что земля—шаръ. Однако же мы знаемъ, что въ Москвѣ новый годъ наступаетъ въ вполне опредѣленный моментъ, и слѣдовательно наше разсужденіе чѣмъ-нибудь да грѣшитъ, разъ мы пришли къ выводу, что на одномъ и томъ же пунктѣ новый годъ наступаетъ три дня кряду.

Не трудно догадаться, въ чемъ тутъ промахъ. Разъ въ данный моментъ къ востоку отъ Москвы новый годъ, а къ западу отъ нея пока еще старый годъ, то, вслѣдствіе шарообразности земли, должна существовать гдѣ-то пограничная линія, раздѣляющая область съ старымъ годомъ отъ области съ новымъ годомъ.

Такая пограничная линія на самомъ дѣлѣ существуетъ; положеніе ея опредѣляется не какими-нибудь астрономическими условіями, а просто **практикой мореплаванія**.

Дѣло въ томъ, что затрудненія, съ которыми мы сейчасъ встрѣтились, возникаютъ не только въ этомъ случаѣ, но и тогда,

когда ищутъ начала счета любого дня недѣли. Разсужденіями, вполне сходными съ только что приведенными, легко убѣдиться, что гдѣ-то на земномъ шарѣ должна существовать линія, по одну сторону которой будетъ опредѣленный день недѣли,—например среда, а по другую—слѣдующій, четвергъ.

Практическая же надобность въ установленіи подобной границы, или такъ называемой демаркаціонной линіи, возникла изъ необходимости регулировать веденіе календаря во время плаваній. Извѣстно, что при кругосвѣтныхъ путешествіяхъ съ запада на востокъ одинъ день какъ бы выигрывается, и путешественникъ, прибывъ въ исходный пунктъ, считаетъ на день болѣе, чѣмъ слѣдуетъ; при путешествіи же съ востока на западъ наблюдается обратное: путешественникъ въ счетѣ дней отстаетъ отъ истиннаго и какъ бы теряетъ одинъ сутки. Причину этого на первый взглядъ непонятнаго явленія легко раскрыть, если принять во вниманіе, что кругосвѣтный путешественникъ дѣлаетъ одинъ лишній оборотъ вокругъ земной оси—при движеніи на востокъ и, напротивъ, дѣлаетъ однимъ оборотомъ менѣе—при движеніи на западъ¹⁾. Другими словами, путешественникъ въ первомъ случаѣ увидитъ восходъ солнца однимъ разомъ болѣе, во второмъ—менѣе, нежели прочіе люди, остающіеся на мѣстѣ. А если онъ увидитъ однимъ восходомъ солнца болѣе или менѣе, то, слѣдовательно, будетъ насчитывать въ протекшемъ времени одинъ или сутками болѣе или же менѣе. Мы знаемъ, что только благодаря этому Флеасъ Фоггъ, герой романа Жюль Верна «80 дней вокругъ свѣта», выигралъ свое оригинальное пари.

Впервые указанная особенность въ счетѣ дней при кругосвѣтныхъ путешествіяхъ стала извѣстна послѣ перваго кругосвѣтнаго плаванія Магеллана. Спутникъ погибшаго Магеллана, Себастьянъ-дель-Кано, при возвращеніи въ Европу «привезъ съ собой» четвергъ, въ то время какъ здѣсь была уже пятница (онъ ѣхалъ съ востока на западъ).

¹⁾ Напомнимъ, что такъ какъ кажущееся суточное движеніе солнца совершается съ востока на западъ, то истинное вращеніе земли вокругъ своей оси происходитъ въ обратномъ направленіи, то-есть съ запада на востокъ.

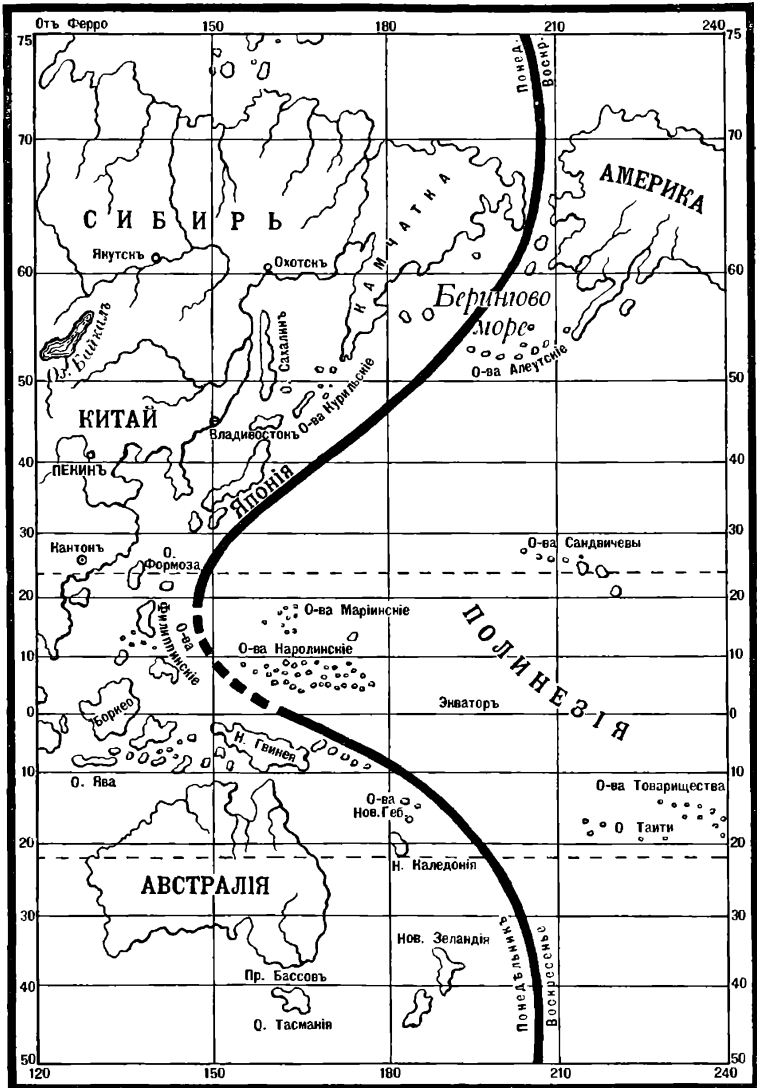
Съ этого времени мореплаватели начали постепенно устанавливать демаркаціонную линію, положеніе которой и теперь еще опредѣлено не во всѣхъ пунктахъ. Линія эта, ограничивающая области съ различными днями недѣли, слѣдуетъ по западной части Великаго океана. Она проходитъ черезъ Беринговъ проливъ, затѣмъ направляется къ берегамъ Японіи, огибаетъ съ запада острова Маріанскіе и Каролинскіе и идетъ далѣе къ югу, огибая съ востока Филиппины, Новую Гвинею, Австралійскій материкъ, Новую Каледонію и Новую Зеландію (см. карту фиг. 1).

Такимъ образомъ, когда на Филиппинскихъ островахъ, скажемъ, четвергъ, тогда на сосѣднихъ съ ними Каролинскихъ, всего въ полусотнѣ верстъ, тотъ же день называется средой. Произошло это просто потому, что Филиппины были открыты голландскими мореплавателями, прибывшими съ востока, а Каролинскіе о-ва открыты испанцами, отправлявшимися въ путь изъ Европы на западъ, черезъ Атлантическій океанъ, мимо Южной Америки и черезъ весь Великій океанъ.

Разсматривая карту, мы видимъ также, что подобная же разница въ счетѣ дней недѣли наблюдается и между Камчаткой и Аляской: когда на Камчаткѣ понедѣльникъ, на Аляскѣ воскресенье.

Понятно, что это вносило бы невѣроятную путаницу въ календарь и вызвало бы значительныя неудобства, если бы демаркаціонная линія проходила не черезъ водныя пустыни Тихаго океана, а черезъ материкъ Европы и Сѣверной Америки.

Но какимъ же образомъ эта демаркаціонная линія помогаетъ мореплавателямъ регулировать календарь? Вотъ какимъ. Когда судно пересѣкаетъ эту линію съ запада на востокъ, то слѣдующій день и число мѣсяца считаютъ за предыдущіе, т. е. **дважды считаютъ одинъ и тотъ же день** недѣли и число мѣсяца. Если, напримѣръ, демаркаціонная линія была пересѣчена въ среду 14 мая, то и слѣдующій день считаютъ за среду 14 мая. Въ судовой книгѣ, такимъ образомъ, на этой недѣлѣ будутъ двѣ среды и два раза подрядъ 14 мая. Благодаря этому уничтожается лишній день, который «выигрывается» при путешествіи съ запада на востокъ. Наоборотъ, когда судно пересѣкаетъ де-



Фиг. 1. Гдѣ начинается новый годъ?—Положеніе демаркаціонной линіи.

маркаціонную лінію съ востока на западъ, то послѣ пересѣченія пропускають цѣлыя сутки, другими словами, считаютъ уже слѣдующій день и число. Напримѣръ, если лінія пересѣчена въ воскресенье 3 августа въ 7 часовъ вечера, то считаютъ 8-й часъ уже не воскресенья, а понедѣльника 4 августа. Такъ наверстывается день, который былъ бы «потерянъ» при кругосвѣтномъ плаваніи.

Само собою разумѣется, что все это было продѣлано капитаномъ и того судна, на которомъ плыль герой романа Филеасъ Фоггъ. Если бы педантичный англичанинъ не былъ такъ поглощенъ своимъ пари и обращалъ вниманіе на окружающее, а напыный Паспарту не воображалъ, что часы его идутъ «вѣрнѣ солнца»,—то, конечно, они не могли бы проглядѣть того, что у нихъ пятница, когда кругомъ всего еще только четвергъ.

Теперь мы уже знаемъ, гдѣ начинается новый годъ, гдѣ рождаются дни, недѣли, мѣсяцы. Тамъ, далеко, на островахъ Тихаго океана они впервые отдѣляются отъ вѣчности и беззвучно опускаются на нашъ земной шаръ. А оттуда быстро-быстро, со скоростью пятнадцати градусовъ въ часъ, они бѣгутъ легкою тѣнью по землѣ, одинъ за другимъ, пощипая всѣ пуншты нашей планеты. И обѣжавъ кругомъ земной шаръ, опять возвращаются къ этой границѣ, чтобы здѣсь пощипуть землю и снова уйти въ вѣчность—увы!.. навсегда.

Если вы теперь въ состояніи правильно рѣшить задачу, гдѣ начинается новый годъ, то, вѣроятно, разберетесь и въ слѣдующемъ вопросѣ.

Задача 2.

Три воскресенья на одной недѣлѣ.

Можетъ ли на одной недѣлѣ быть три воскресенья? Мы знаемъ, что у нѣкоторыхъ людей бываетъ «семь пятницъ на одной недѣлѣ». Но бываетъ ли три воскресенья?

Вмѣсто отвѣта предлагаемъ читателю прочесть слѣдующій небольшой остроумный рассказъ знаменитаго американскаго писателя Эдгара По, — рассказъ, который мало кому извѣстенъ и который такъ и называется: