

Простая наука для детей

Яков Перельман

МАТЕМАТИКа

в занимательных РАСКАЗАХ

Кто
придумал
игру в «15»?



В чем **загадка**
пирамиды Хеопса?



Как рассчитать число **ПИ**?

Время —
четвертое
измерение?

Биллион — это сколько?



Юрий

Яков Исидорович Перельман
Математика в
занимательных рассказах
Серия «Простая наука для детей»

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=42754607

Математика в занимательных рассказах:

ISBN 978-5-17-106792-2

Аннотация

Даже в литературных текстах: романах-приключениях и фантастических рассказах встречаются головоломки, которые без знания математики не разрешить. «Математика в занимательных рассказах» Якова Перельмана поможет читателю понять теорию вероятности, разгадать загадку пирамиды Хеопса и вместе с героями Жюль Верна, Герберта Уэллса и других писателей совершить самые невероятные путешествия – на поверхность мыльного пузыря, на Луну и даже... путешествие во времени! Рассказы и отрывки из романов сопровождаются математическими пояснениями Перельмана и перемежаются числовыми анекдотами, задачами и фокусами с числами. Для среднего школьного возраста.

Содержание

Предисловие	5
Предшественник Нансена	7
Конец ознакомительного фрагмента.	24

**Яков Исидорович
Перельман
Математика в
занимательных рассказах**

© Бондаренко А.Л., ил., 2019

© Станишевский Ю.А., ил. 2019

© Терехова И.Л., ил., 2019

© ООО «Издательство АСТ», 2019

Предисловие

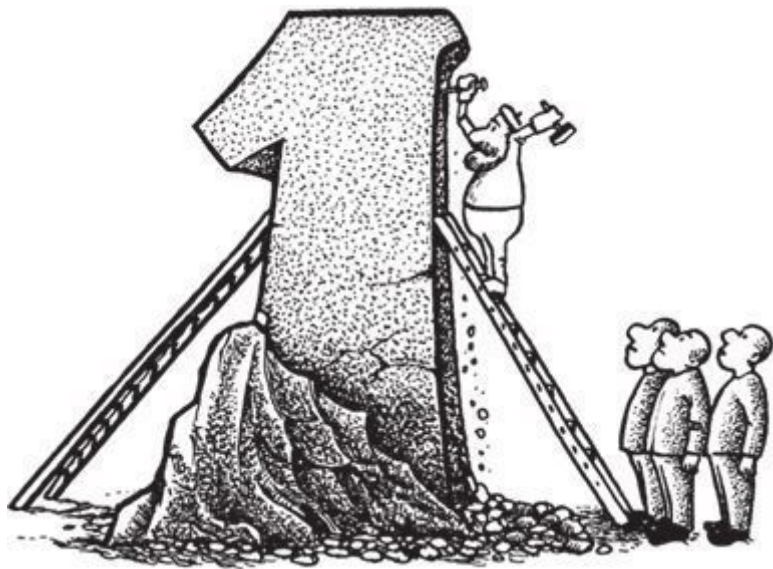


В поисках средств для оживления в широких кругах интереса к математике мне пришла мысль собрать ряд произведений, трактующих математические темы в беллетристической или полубеллетристической форме, и предложить их читателю с соответствующими комментариями. Число таких произведений, впрочем, весьма ограничено. Этим объясняются скромные размеры настоящего сборника. Однако затрагиваемые в нем математические темы все же довольно разнообразны: относительность пространства и времени, четырехмерный мир, расчеты из области небесной механики, вопросы математической географии, комбинаторика и ипполитские числа, приближенные вычисления, приложение математического анализа к играм, неопределенный анализ, уравнения. Можно надеяться, что этот небольшой сборник

натолкнет иных читателей на более серьезные размышления и побудит к систематическому ознакомлению с тем или иным отделом математики.

Предлагаемый сборник является первым известным мне опытом подобного рода.

Я. П.



Предшественник Нансена

Рассказ В. Ольдена



– Вы верите, что Нансен открыл Северный полюс? – спросил я старого моряка, моего приятеля, когда интересная весть разнеслась по Европе¹.

Он уклонился от прямого ответа и небрежно заметил, что «если Нансен и добрался до полюса, то во всяком случае не прежде всех».

¹ В 1895 г. Хотя Фритиофу Нансену удалось проникнуть тогда только до 86°4' сев. широты, многие газеты, недостаточно осведомленные, поспешили оповестить, что Нансен открыл полюс. – *Ред.*

– Странно, друг мой. По-вашему, у Нансена были предшественники? Почему же они не рассказали ничего, вернувшись домой?

– Нисколько не странно, – отвечал моряк. – Разве можно обо всем рассказывать? Вы думаете, мало на свете людей, которые видели собственными глазами морскую змею? Не очень лестно, когда всякая встречающая газета выберит вас, – вот все и молчат по возможности. Никто все равно не поверит. Ну, если, например, я скажу вам, что я единственный оставшийся в живых из команды китоловного судна, проживший на Северном полюсе почти неделю, – что вы на это скажете? Поверите или нет?

– Не могу ничего ответить, пока не узнаю подробностей.

– Для вас я, пожалуй, сделаю исключение, – ответил мой приятель, – и расскажу (хотя и не думаю, что вы поверите), как я и шестеро других людей, открыли Северный полюс двадцать девять лет тому назад.

«Мы вышли на шхуне «Марта Уилльямс» из Нью-Бедфорда, в Соединенных Штатах, в Северный Ледовитый океан на ловлю китов. Судно было в пятьсот пятьдесят тонн; я занимал на нем место штурмана; капитан наш, Билль Шаттук, пользовался славой ловкого командира, у которого комар носа не подточит. В Вальпарайзо мы пристали за картофелем, в Сан-Франциско – за водой, и пришли в китовые места – к северу от Берингова пролива – в половине июня. Китоловных судов там оказался целый флот, но добычи очень

мало.

Лето было жаркое, и киты, вероятно, ушли дальше на север, вместо того, чтобы поджидать нас на месте. Целый месяц мы прошатались в этих водах и нашли только одного, да и то жалкого. Наконец надоело; некоторые шхуны пошли обратно на юг, а большинство к северо-востоку. Наш капитан вздумал отделиться от всех и направился на северо-запад. Льда не было видно нигде, и решение капитана не могло вызвать никаких подозрений, хотя – как оказалось впоследствии – он неожиданно сошел с ума.

Двенадцать дней шли мы на северо-запад, под ровным южным ветром, не встретив ни одного кита. В море стали попадаться плавучие ледяные горы, и я думал, что капитан повернет обратно, – но у него не то было на уме. Он держал теперь прямо на север и объявил, что намерен пройти к Северному полюсу, а оттуда в Атлантический океан.



– Для этого нам понадобится не более двух недель, если продержится ветер, а открытием Северного полюса мы наживем вдвое больше денег, чем если бы переполнили судно китовым жиром.

Я промолчал, потому что моей обязанностью было исполнять приказания, а не рассуждать. Через восемь с половиной суток нас прищемили изрядные ледяные горы. Вся передняя часть судна, до самой грот-мачты, превратилась в тонкий слой щепок. Я едва успел выскочить на палубу, когда оставшиеся на корме пять человек команды и капитан спустили лодку. Через минуту мы отчалили, а еще через несколько минут увидели, как останки «Марты Уилльямс» медленно опустились на дно.

Вы, вероятно, думаете, что после этого старик Шаттук от-

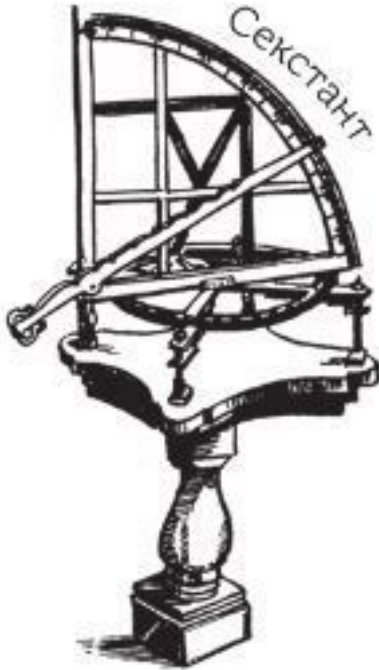
казался от фантазии открыть Северный полюс и постарался пройти к берегам Сибири, где мы могли встретить туземцев или русских купцов. Но нет, куда тут! Он прехладнокровно отдал приказание держать прямо на полюс. Развернули паруса, — народу было немного, лодка хорошая, — и весело полетели вперед, насколько могут быть веселы добрые матросы, когда табак давно вышел и нечего будет курить в продолжение нескольких недель.

На вторые сутки мы попали в какой-то пролив и увидели с одной стороны ледяные горы, а с другой — высокий скалистый берег. Жители заметили нас и уже стояли в ожидании на прибрежном утесе, с любопытством поглядывая, как мы причаливали и выходили на землю. Человек тридцать мужчин, женщин и детей окружили нас и приветствовали. Добродушные они были ребята; сейчас повели нас в свои снеговые пещеры и накормили рыбьим жиром, какой-то морской травой и рыбой. Наевшись до тошноты, старый Шаттук вынул секстант и принялся за наблюдения.

— Мы находимся в такой точке земного шара, где ни долготы, ни широты нет, — объявил он нам, окончив исследования: — на Северном полюсе! Мы сделали величайшее открытие; нам принадлежит честь, которой добивались многие.

Затем он наклонился и принялся отыскивать кончик земной оси. Видя, что старик рассматривает землю и что-то ищет, туземцы повели нас на вершину острова и показали нечто вроде кресла, вырезанного из каменной глыбы. Через

матроса Джаксона, датчанина, они объяснили, что с этим креслом у них связаны какие-то священные понятия, и никто не запомнит, сколько времени оно тут стоит.



– Отлично, – объявляет вдруг безумный старик. – Это-то и есть Северный полюс, и я беру его в свое владение. Да здравствуют Северо-Американские Соединенные Штаты и

капитан Билль Шаттук!

С этими словами он усаживается на первобытное кресло и отдает нам приказание «обращаться» вокруг него.

Видите ли: так как мы находились на Северном полюсе, то солнце, действительно, обращалось вокруг нас, как вращаются иногда улицы, когда выпьешь лишнее. На шесть месяцев «солнце уходило отдыхать», — как сообщили нам туземцы, — но другие шесть месяцев оно разгуливало на десять градусов над горизонтом, не делая даже вида, что хочет закатиться. Вот капитан Шаттук, сильно рехнувшись, и вообразил, что если солнце вокруг него обращается, то подавно обязаны и мы.

Уселся он на каменный трон и роздал приказания. Мне, как старшему, велено было занять первое место, отступя на десять футов от полюса; остальные матросы должны были расположиться по очереди дальше, на пять футов расстояния друг за другом. Туземцам капитан объявил, что пока они еще не нужны, но когда первые планеты выбьются из сил, тогда он заставит и их исполнять астрономические обязанности.

Нечего делать: пришлось «обращаться». Мы должны были ходить вокруг старика слева направо, со скоростью трех узлов, хотя молодцам, которых он поставил на дальние орбиты, приходилось двигаться быстрее. Старик порядочно муштровал нас. Если кто-нибудь сбивался с круга, он свирепо заявлял, что мы не имеем права устраивать «возмуще-

ний» без его приказа; а тому, кто выказывал признаки усталости, кричал:

– Если ты не будешь держаться, как подобает небесному светилу, то я превращу тебя в комету и отправлю по такому эллипсу, что ты через тысячу лет не вернешься.

Вы, конечно, спросите, с какой стати мы подчинились подобным глупостям, так как капитан, согласно морским законам, не имел над нами никакой власти с тех пор, как мы потерпели крушение.

Но дело в том, что Шаттук не расставался с двумя револьверами, которые ему удалось сохранить при себе, и эти-то инструменты заставляли нас плясать вокруг него и притворяться, насколько возможно, что нам очень весело.

В полдень он позволил нам передохнуть и сам сытно пообедал. Воспользовавшись его хорошим настроением, я предложил сделать запас воды и пищи и вернуться в цивилизованные места, прежде чем океан замерзнет. Он удивился моему невежеству:

– Как, мистер Мартин! Вы тридцать лет провели на море и не имеете необходимейших первоначальных сведений. Да ведь мы находимся в точке земного шара, где нет ни долготы, ни широты и где стрелка компаса вращается так бестолково, что невозможно ничего разобрать. Почем я знаю, где восток и где запад? И куда я поеду без компаса и без долготы?.. Нет, сэр, мы на полюсе, и здесь останемся. Мне здесь очень нравится, и вам всем тоже должно нравиться. Когда я сижу

в этом кресле, — я центр Солнечной системы и не намерен оставлять такого положения ради того, чтобы выпрашивать новый корабль.

Больше от него ничего нельзя было добиться. Хорошо, что у него хватило еще смысла не заставлять команду обращаться двадцать четыре часа в сутки. Отпустив нас на отдых, он велел Джаксону передать туземцам, что теперь их очередь. Я думал, они не подчинятся и не станут бегать без толку, не имея понятия о значении капитанских револьверов. Но, очевидно, они приняли его за какое-то божество, так как принялись обращаться немедленно с величайшей охотой и благоговейно выполняли роль планет с полудня до четырех часов. Потом наступила наша очередь, затем опять их и т. д.

На следующее утро, когда наша партия принялась за работу, капитан обращается к матросу Смидлею и велит ему приготовиться к затмению.

— Смотри в оба, чтобы все было аккуратно! Ровно в шесть склянок² на тебе должно начаться затмение от Джаксона и в семь склянок должно дойти до полного.

Смидлей был порядочный драчун, и все мы знали его кулаки, хотя офицерские приказания он исполнял до сих пор, как хороший матрос. Но это приказание пришлось ему не по нраву. Он обращается к старику и отвечает, что согласен встретить кого угодно и где угодно, но «затмевать» себя ни-

² Склянка — полчаса; на корабле — название песочных часов с получасовым ходом.

кому не позволит, пока у него есть здоровые руки.

Капитан напрасно старался убедить Смидлея, что астрономическое затмение нисколько не позорно для матроса; мне пришлось уговаривать его забыть на время, что он матрос, и отнестись к делу хладнокровно, как относятся все небесные тела. Едва-едва уладилось дело.

Потом Шаттук выдумал и для меня занятие.

– Мистер Мартин, – говорит он. – По моим вычислениям, вы находитесь теперь в первой четверти. Потрудитесь приращаться постепенно в течение двух недель. На четырнадцатый день у вас должен быть полный диск. Прошу обратить на это внимание.

Я сделал вид, что обратил внимание, хотя не мог понять, чего ему надо и как может человек приращаться, когда нет сердцекрепительных напитков и нечего есть, кроме рыбьего жира. Двое суток продолжалось вращательное занятие. Этого было вполне достаточно даже и без всяких затмений, приращений и полных дисков, которые как будто и не к лицу порядочному матросу. В один из отдыхов, пока туземцы бежали с прежним умилением, мы решили, что капитан окончательно рехнулся и что с нашей стороны будет даже великодушием схватить его, связать по рукам и ногам и уложить в лодку, а потом запастись у туземцев пищей и отправиться домой. План казался легким, потому что капитан был не особенно сильный мужчина; мы решили, что двое из нас схватят его сзади и обезоружат, пока остальные будут пробегать по сво-

им орбитам перед его глазами.

Так мы и попробовали сделать на третий день утром. Когда он, казалось, задремал, и двое самых сильных матросов подскочили к нему сзади, — он внезапно обернулся и первыми двумя выстрелами уложил обоих на месте. Тогда остальные бросились на него, понимая, что если мы не овладеем оружием, то всем придется плохо. Несколько минут длилась отчаянная борьба. Когда она окончилась, пятеро матросов были убиты наповал, капитан лежал с ножом Джексона в сердце, а у меня засела пуля в левой руке выше локтя.

Я остался один из всей команды и сейчас же принялся делать туземцам разные жесты и знаки, стараясь объяснить, что у меня самые мирные намерения, и я только прошу дать мне воды и пищи, чтобы уехать. Они меня прекрасно поняли и уложили в лодку столько рыбы и воды, что хватило бы на два месяца.

Я пустил лодку по ветру, не обращая внимания на компас; только через три или четыре дня, взглянув на него, я увидел, что иду к юго-западу. На пятый день я «нашел» долготу места и так обрадовался, словно это был не десятый меридиан, а добрая мера табаку. Пользуясь северным ветром, я старался не уклоняться в сторону и через тридцать пять дней был взят на первое встретившееся судно. Это была английская китоловная шхуна, которая и доставила меня в Бристоль в конце октября.



Конечно, я никогда ни одним словом не обмолвился о Северном полюсе. Но вам я сообщил сущую правду и хотел бы знать ради любопытства, что вы теперь думаете.

– Давайте выпьемте по второму стакану горячего джина, – отвечал я.

Примечание редактора

ЖИВОЙ ПЛАНЕТАРИЙ

Странная фантазия – приказать матросам «исполнять астрономические обязанности», будто бы возникшая, по словам моряка, в помутившемся уме капитана, вовсе не так сумасбродна и фантастична, как, пожалуй, склонны подумать иные читатели.

Идея заставить товарищей разыгрывать в лицах планетную систему является, по-видимому, лишь неуместным воспоминанием о школьных упражнениях на уроках космографии. Эти оригинальные упражнения состоят в том, что ради наглядности школьники устраивают так называемый «живой планетарий», то есть своими движениями изображают живое подобие планетной системы. У нас подобный прием почему-то малоупотребителен, хотя он значительно облегчает уяснение многих трудностей планетных движений. Опишем поэтому некоторые из этих поучительных упражнений.



Возьмем, например, движение Луны вокруг Земли. Мы знаем, что Луна всегда обращена к Земле одною и тою же своей стороной, и выводим отсюда, что период обращения нашего спутника вокруг Земли равен периоду его вращения вокруг своей оси. Однако такой вывод для многих непонятен: некоторым представляется более правильным вывод, что Луна вовсе не вращается вокруг своей оси, раз она неизменно обращена к Земле одной и той же стороной.

«Живой планетарий» легко и просто разъясняет это недоразумение. Прделаем такое упражнение: пусть один из уча-

щихся станет в середине комнаты, впереди класса, – он будет изображать Землю; другой, изображающий Луну, пусть обходит кругом него, все время обращаясь лицом к «Земле». Тогда остальные учащиеся, сидящие на своих партах, будут видеть «Луну» сначала сзади, потом сбоку, потом с лица, потом с другого бока и, наконец, когда «Луна» закончит полный круг, – снова сзади. Другими словами, все наглядно убедятся, что «Луна», обходя вокруг «Земли» с неизменно обращенным к ней лицом, вращается в то же время и вокруг своей оси – иначе они не видели бы ее последовательно со всех четырех сторон.

Напротив, если бы наша живая Луна обращалась вокруг «Земли» так, чтобы сидящие на партах все время видели «Луну» с одной и той же стороны, например спереди (т. е. если бы она не вращалась вокруг собственной оси), то «Земля» видела бы ее последовательно со всех четырех сторон, – вопреки мнению тех, кто полагает, что именно при этом условии Луна должна быть обращена к Земле неизменно одною и тою же стороною.

В более просторном помещении – в обширном зале или на открытом воздухе – можно наглядно «разыграть в лицах» также совместное движение Земли и Луны вокруг Солнца. Для этого один из учащихся, изображающий Солнце, помещается в середине зала, а на некотором расстоянии становится другой, представляющий Землю, который и обходит медленным шагом кругом «Солнца», в то время как тре-

тий – в роли Луны – кружится вокруг этой живой Земли с такой скоростью, чтобы успеть сделать около 12 полных оборотов, пока «Земля» замкнет один круг. При этом станет ясно, что путь Луны в пространстве представляет собою волнистую круговую линию. Для большей наглядности можно натереть мелом подошвы учащегося, изображающего Луну, – и тогда следы его ног непосредственно начертят лунный путь. Под открытым небом, если упражнение производится зимою, путь Луны отметится сам собою следами ног по снегу.

Благодаря такого рода упражнениям можно с легкостью уяснить и многие другие особенности планетных движений, затруднительные для понимания. Рассмотрим хотя бы явление прямого и попятного движения планет, которое обычно, по мертвым книжным чертежам, усваивается не без труда. Живой планетарий поможет весьма быстро составить вполне отчетливое представление об этих движениях. Один из учащихся в роли Солнца становится в середине просторного зала или площадки на дворе; у стен зала или у краев площадки размещаются остальные, играющие в данном случае роль неподвижных звезд.

Двое на этот раз будут изображать собою планеты, один – Землю, другой – какую-нибудь внешнюю планету, например Юпитер. Обе живые планеты обходят вокруг «Солнца», но с различной скоростью: «Земля» движется быстрее «Юпитера», совершая 11–12 полных кругов, пока «Юпитер» закон-

чит один круг. И вот, выполняя свое движение, учащийся, принявший на себя роль Земли, внимательно следит за тем, против каких «неподвижных звезд» оказывается при этом «Юпитер»: он ясно заметит, что Юпитер движется то вперед между «звездами», то назад, совершая характерные для внешних планет прямое и попятное движения на звездном небе.

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.