



Яков Перельман

Живая
МАТЕМАТИКА

занимательные задачи
для любознательных умов



Москва
ЦЕНТРОЛИГРАФ

УДК 51
ББК 22.1
П27

Охраняется законодательством РФ
о защите интеллектуальных прав.
Воспроизведение всей книги или любой ее части
воспрещается без письменного разрешения издателя.
Любые попытки нарушения закона
будут преследоваться в судебном порядке.

Разработка серийного оформления
И.А. Озерова

Перельман Я.И.
П27 Живая математика. Занимательные задачи для любознательных умов / Я.И. Перельман. — М.: Центрполиграф, 2017. — 223 с., ил. — (Азбука науки для юных гениев).

ISBN 978-5-521-85575-9

В этой книге известного популяризатора наук Я.И. Перельмана математика предстает по-настоящему живой. Математика — это не сухие расчеты. Расчеты могут быть увлекательными, неожиданными, тесно вплетенными как в историю и притчи, так и в повседневную жизнь. Множество замысловатых задач, развивающих логику, смекалку, воображение и абстрактное мышление, показывают, что математика давно и прочно обосновалась во всех сферах человеческой жизни, и та без нее немислима. Полученные решением увлекательных задач навыки читатель, как юный, так и взрослый, сможет в дальнейшем успешно использовать и на практике.

УДК 51
ББК 22.1

ISBN 978-5-521-85575-9

© ЗАО «Центрполиграф»,
издание, оформление, 2017

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКЦИИ

Яков Исидорович Перельман никогда не был ученым в прямом значении этого слова — не совершал научных открытий, не имел званий и степеней, однако всю свою жизнь посвятил науке. Он никогда не считал себя писателем, но его книги выходили такими большими тиражами, что составили целую научно-популярную библиотеку. Став первым в стране популяризатором физики, математики и астрономии, основоположником занимательной науки, одним из первых писателей жанра научно-популярной литературы, он успевал заниматься еще множеством самых разных дел — преподавал, создавал новые учебные программы, редактировал журналы, участвовал в работе научных обществ, постоянно выступал с докладами.

Популяризацией науки задолго до Перельмана занимались многие авторы, но только он достиг в этом деле огромного мастерства, сумев точно нащупать его секреты и выработать «фирменный» стиль повествования. Профессор физики Петербургского университета Орест Данилович Хвольсон, познакомившись с Перельманом и узнав, что книга написана не ученым-физиком, а ученым-лесоводом, сказал Якову Исидоровичу: «Лесоводов ученых у нас предостаточно, а вот людей, которые уме-

ли бы так писать о физике, как пишете вы, нет вовсе. Мой вам настоятельнейший совет: продолжайте, обязательно продолжайте писать подобные книги и впредь».

В чем же секрет произведений Перельмана? Именно он мастерски умел оперировать сухими цифрами, знал, как с помощью неожиданно простого и понятного сравнения привлечь внимание читателя к сложным научным фактам и явлениям природы. Он сохранил в себе способность удивляться и подмечать в обыденных вещах то, чего не видит большинство людей, и умел увлекательно рассказывать об этом другим. Я.И. Перельман впервые в России предложил перевести стрелку часов на час вперед в целях экономии горючего, разработал проект первой советской противораковой ракеты, а в середине 30-х годов он задумал и создал удивительный музей — «Дом занимательной науки», экспонаты которого поражали своими возможностями. Так, простые торговые весы могли без труда отгадать любое задуманное число и фамилию. Даже буфет «Дома занимательной науки» был устроен с разными причудами. Наряду с обычной здесь попадалась и «оперельманенная» посуда. Из бутылки, стоящей в битом льду, наливали кипящий чай, а чайная ложка таяла быстрее сахара, который она размешивала.

Вклад Перельмана в образование трудно переоценить: с 1913 года его книги только на русском языке переиздавались более 300 раз тиражом почти 15 миллионов экземпляров. Библиография Перельмана насчитывает более 1000 статей и заметок, опубликованных им в различных изданиях. И это помимо 47 научно-популярных, 40 научно-познавательных книг, 18 школьных учебников и учебных пособий. Книги Я.И. Перельмана 126 раз издавались в 18 зарубежных странах более чем на 15 языках.

* * *

«Живая математика» Я.И. Перельмана впервые вышла в свет в 1934 году в Государственном технико-теоретическом издательстве (Гостехиздат) и с тех пор многократ-

но переиздавалась. Книга, которую вы держите в руках, по тексту соответствует пятому изданию, вышедшему в 1958 году. Текст не претерпел изменений относительно использованных в нем реалий, лишь были внесены необходимые пояснения в потенциально трудных для современного читателя местах. Одна из наиболее доступных для имеющего лишь начальную подготовку читателя книга серии, «Живая математика» содержит занимательные задачи и головоломки, многие из которых для большей увлекательности облечены в форму небольших рассказов. Решая занимательные задачи, как юные, так и уже взрослые читатели тренируют не только своё владение математикой, но и логическое мышление, воображение, смекалку.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Для чтения этой книги достаточно весьма скромная математическая подготовка: знание правил арифметики и элементарные сведения из геометрии. Лишь незначительная часть задач требует умения составлять и решать простейшие уравнения. Тем не менее содержание книги весьма разнообразно: от пёстрого подбора головоломок и замысловатых трюков математической гимнастики до полезных практических примеров счёта и измерения. Составитель заботился о свежести включаемого материала и избегал повторения того, что входит в другие сборники того же автора («Фокусы и развлечения», «Занимательные задачи»). Читатель найдёт здесь сотню головоломок, не включённых в прежние книги, причём некоторые из задач, например крокетные, вообще никогда не публиковались. Глава VII — «Рассказы о числах-великанах» — представляет собою переработку брошюры автора, пополненной четырьмя новыми рассказами.



Глава первая ЗАВТРАК С ГОЛОВОЛОМКАМИ

1. Белка на поляне

— Сегодня утром я с белкой в прятки играл, — рассказывал во время завтрака один из собравшихся за столом дома отдыха. — Вы знаете в нашем лесу круглую полянку с одинокой берёзой посредине? За этим деревом и пряталась от меня белка. Выйдя из чащи на полянку, я сразу заметил беличью мордочку с живыми глазками, уставившуюся на меня из-за ствола. Осторожно, не приближаясь, стал я обходить по краю полянки, чтобы взглянуть на зверька. Раза четыре обошёл я дерево — но плутовка отступала по стволу в обратную сторону, по-прежнему показывая только мордочку. Так и не удалось мне обойти кругом белки.

— Однако, — возразил кто-то, — сами же вы говорите, что четыре раза обошли вокруг дерева.

— Вокруг *дерева*, но не вокруг *белки*!

— Но белка-то на дереве?

— Что же из того?

— То, что вы кружились и около белки.

— Хорошо кружился, если ни разу не видел её спинки.

— При чём тут спинка? Белка в центре, вы ходите по кругу, значит, ходите кругом белки.

— Ничуть не значит. Вообразите, что я хожу около вас по кругу, а вы поворачиваетесь ко мне всё время лицом, пряча спину. Скажете вы разве, что я кружусь около вас?

— Конечно, скажу. Как же иначе?

— Кружусь, хотя не бываю позади вас, не вижу вашей спины?

— Далась вам спина! Вы замыкаете вокруг меня путь — вот в чём суть дела, а не в том, чтобы видеть спину.

— Позвольте: что значит кружиться около чего-нибудь? По-моему, это означает только одно: становиться последовательно в такие места, чтобы видеть предмет со всех сторон. Ведь правильно, профессор? — обратился спорящий к сидевшему за столом старику.

— Спор идёт у вас, в сущности, о словах, — ответил учёный. — А в таких случаях надо начинать всегда с того, о чём вы сейчас только завели речь: надо договориться о значении слов. Как понимать слова: «двигаться вокруг предмета»? Смысл их может быть двоякий. Можно, во-первых, разуметь под ними перемещение по замкнутой линии, внутри которой находится предмет. Это одно понимание. Другое: двигаться по отношению к предмету так, чтобы видеть его со всех сторон. Держась первого понимания, вы должны признать, что четыре раза обошли вокруг белки. Придерживаясь же второго, обязаны заключить, что не обошли вокруг неё ни разу. Поводов для спора здесь, как видите, нет, если обе стороны говорят на одном языке, понимают слова одинаково.

— Прекрасно, можно допустить двоякое понимание. Но какое всё же правильное?

— Так ставить вопрос не приходится. Условливаясь можно о чём угодно. Уместно только спросить, что более согласно с общепринятым пониманием. Я сказал бы, что лучше вяжется с духом языка первое понимание, и вот почему. Солнце, как известно, делает полный оборот кругом своей оси в 26 суток...

— Солнце вертится?



Рис. 1. «Плутовка отступала в обратную сторону»

— Конечно, как и Земля вокруг оси. Вообразите, однако, что вращение Солнца совершается медленнее, а именно что оно делает один оборот не в 26 суток, а в $365\frac{1}{4}$ суток, то есть в год. Тогда Солнце было бы обращено к Земле всегда одной и той же своей стороной; противоположной половины, «спины» Солнца, мы никогда не видели бы. Но разве стал бы кто-нибудь утверждать из-за этого, что Земля не кружится вокруг Солнца?

— Да, теперь ясно, что я всё-таки кружился вокруг белки.

— Есть предложение, товарищи! Не расходиться, — сказал один из слушавших спор. — Так как в дождь гу-

лать никто не пойдёт, а перестанет дождик, видно, не скоро, то давайте проведём здесь время за головоломками. Начало сделано. Пусть каждый по очереди придумает или припомнит какую-нибудь головоломку. Вы же, профессор, явитесь нашим верховным судьёй.

— Если головоломки будут с алгеброй или с геометрией, то я должна отказаться, — заявила молодая женщина.

— И я тоже, — присоединился кто-то.

— Нет, нет, участвовать должны все! А мы попросим присутствующих не привлекать ни алгебры, ни геометрии, разве только самые начатки. Возражений не имеется?

— Тогда я согласна и готова первая предложить головоломку.

— Прекрасно, просим! — донеслось с разных сторон. — Начинайте.

2. В коммунальной кухне

— Головоломка моя зародилась в обстановке коммунальной квартиры. Задача, так сказать, бытовая. Жилища — назову её для удобства Тройкиной — положила в общую плиту 3 полена своих дров, жилища Пятёркина — 5 поленьев, жилец Бестопливный, у которого, как вы догадываетесь, не было своих дров, получил от обеих гражданок разрешение сварить обед на общем огне. В возмещение расходов он уплатил соседкам 8 рублей. Как должны они поделить между собой эту плату?

— Попролам, — поспешил заявить кто-то. — Бестопливный пользовался их огнём в равной мере.

— Ну нет, — возразил другой, — надо принять в соображение, как участвовали в этом огне дровяные вложения гражданок. Кто дал 3 полена, должен получить 3 рубля; кто дал 5 поленьев, получает 5 рублей. Вот это будет справедливый делёж.

— Товарищи, — взял слово тот, кто затеял игру и считался теперь председателем собрания. — Окончательные