



Яков Перельман

Занимательная

Физика

Книга вторая

**Законы механики,
всемирное тяготение,
магнетизм, электричество**



Москва
ЦЕНТРОЛИГРАФ

УДК 53
ББК я7
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.

Художественное оформление Е.Ю. Шурлаповой

Перельман, Я.И.
П27 Занимательная физика. Книга вторая. — М.: Центрполиграф, 2016. — 287 с. — (Азбука науки для юных гениев).
ISBN 978-5-521-85438-7

Я.И. Перельман снова задает юному читателю каверзные вопросы, интересные задачки, показывает поучительные опыты, делится любопытными фактами из области физики. Книга расскажет вам о физических явлениях совсем по-иному, простым и понятным каждому языком.

Рекомендуем также прочесть предыдущую книгу автора «Занимательная физика. Скорость, давление, тепловые явления, свет, звук».

Книги помогут любому ребенку успешно освоить физику, полюбить эту науку, научиться творчески мыслить и будут интересны учащимся средней школы, а также всем любознательным читателям.

**УДК 53
ББК я7**

Научно-популярное издание
Азбука науки для юных гениев

Перельман Яков Исидорович
ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА
Книга вторая

Ответственный редактор *А.В. Бутурова*
Технический редактор *Н.В. Травкина*
Корректор *М.Г. Смирнова*

ISBN 978-5-521-85438-7

© ЗАО «Центрполиграф»,
издание, оформление, 2016

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 гигантскими тиражами, что составили собой 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 миллионом самых разных дел — преподавал, создавал новые учебные программы, редактировал журналы, участвовал в работе научных обществ, постоянно выступал с докладами.

В деле популяризации науки он достиг огромного мастерства, сумев точно «нащупать» его секреты и выработать свой фирменный стиль повествования. В чем же секрет произведений Перельмана? Он мастерски умел оперировать сухими цифрами, знал, как с помощью неожиданного простого и понятного сравнения привлечь внимание читателя. Яков Исидорович обладал ценнейшим даром — интересно рассказать о науке, строгих и точных явлениях 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.

Уже почти столетие труды Я.И. Перельмана практически не подвергались изменению. Но это издание берет на себя ответственность в изменении текстов знаменитого ученого, адаптируя их к пониманию человека нашего века, для которого время творчества Я.И. Перельмана давно стало историей...

ПРЕДИСЛОВИЕ К ТРИНАДЦАТОМУ ИЗДАНИЮ

Эта книга представляет собой самостоятельный сборник, не являющийся прямым продолжением первой книги «Занимательной физики».

Успех первого сборника побудил автора обработать остальной накопившийся у него материал, и таким образом составила́сь эта вторая или, вернее, другая книга, охватывающая те же отделы физики.

В предлагаемой книге, как и в первой, составитель стремится не столько сообщить новые знания, сколько оживить и освежить те простейшие сведения по физике, которые у читателя уже имеются. Цель книги — возбудить деятельность научного воображения, приучить мыслить в духе физики и развить привычку к разностороннему применению своих знаний. Поэтому в «Занимательной физике» отводится описанию эффектных опытов второстепенное место; на первый же план выдвигаются физические головоломки, интересные задачи, поучительные парадоксы, замысловатые вопросы, неожиданные сопоставления из области физических явлений и т. п. В поисках такого материала составитель обращается к кругу явлений обиходной жизни, к области техники, к природе, к страницам научно-фантастических романов — словом, ко всему, что, находясь за пределами учебника и физического кабинета, способно привлечь внимание любознательного читателя, каким является наш читатель.

Предназначая книгу не для изучения, а для чтения, составитель старался, насколько умел, придать изложению и вне-

шне интересную форму, исходя из того, что интерес к предмету повышает внимание, усиливает работу мысли и, следовательно, способствует более сознательному усвоению. Для оживления интереса к физическим расчетам в некоторые статьи этого сборника введен вычислительный материал (чего в первой книге почти не делалось).

В общем, настоящий сборник по подбору материала предназначен для несколько более подготовленного читателя, нежели первая книга «Занимательной физики», хотя различие в этом отношении между обеими книгами настолько незначительно, что их можно читать в любой последовательности и независимо одну от другой.

Для настоящего издания в книгу введен ряд новых статей и рисунков. Добавлен список книг, рекомендуемых для дальнейшего чтения.

Третьей книги «Занимательной физики» не существует. Взамен ее автором составлены следующие книги: «Занимательная механика», «Знаете ли вы физику?» и, кроме того, отдельная книга, посвященная вопросам астрономии: «Занимательная астрономия».

Я. Перельман

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ

Самый дешевый способ путешествовать

Остроумный французский писатель XVII в. Сирано де Бержерак в своей сатирической «Истории государств на Луне» (1652) рассказывает, между прочим, о таком будто бы произошедшем с ним удивительном случае. Занимаясь физическими опытами, он однажды непостижимым образом был поднят вместе со своими склянками высоко в воздух. Когда же через несколько часов ему удалось спуститься вновь на землю, то, к изумлению, очутился он уже не в родной Франции и даже не в Европе, а на материке Северная Америка, в Канаде! Свой неожиданный перелет через Атлантический океан французский писатель, однако, находит вполне естественным. Он объясняет его тем, что, пока невольный путешественник был отделен от земной поверхности, планета наша продолжала по-прежнему вращаться на восток; вот почему, когда он опустился, под ногами его, вместо Франции, оказался уже материк Америка...

Казалось бы, какой дешевый и простой способ путешествовать! Стоит только подняться над Землей и продержаться в воздухе хотя бы несколько минут, чтобы опуститься уже совершенно в другом месте, далеко к западу. Вместо того чтобы предпринимать утомительные путешествия через материки и океаны, можно неподвижно висеть над Землей и выжидать, пока она сама подставит путнику место назначения.

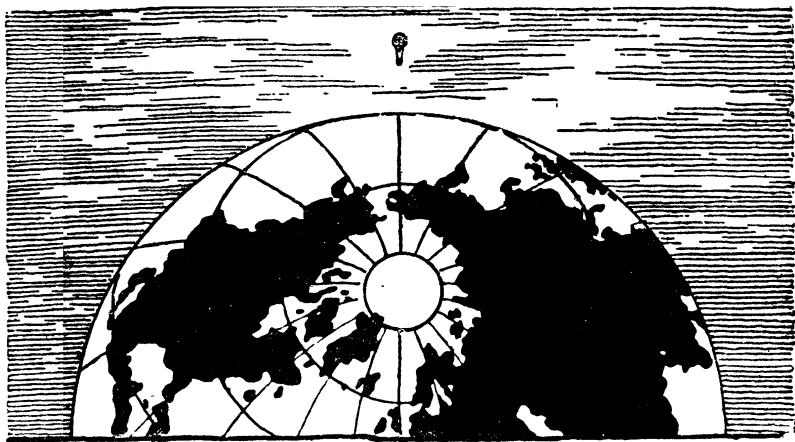


Рис. 1. Можно ли с аэростата видеть, как вращается земной шар?
(Масштаб в рисунке не соблюден)

К сожалению, удивительный способ этот не более как фантазия. Во-первых, поднявшись в воздух, мы, в сущности, не отделяемся еще от земного шара: мы остаемся связанными с его газообразной оболочкой, висим в его атмосфере, которая тоже ведь участвует во вращении Земли вокруг оси. Воздух — вернее, его нижние, более плотные слои — вращается вместе с Землей, увлекая с собой все, что в них находится: облака, аэропланы, всех летящих птиц, насекомых и т. д. Если бы воздух не участвовал во вращении земного шара, то, стоя на Земле, мы постоянно чувствовали бы сильнейший ветер, по сравнению с которым самый страшный ураган должен считаться нежным дуновением¹. Ведь совершенно безразлично: мы ли стоим на месте, а воздух движется мимо нас, или же, наоборот, воздух неподвижен, а мы перемещаемся в нем; в обоих случаях мы ощущаем одинаково сильный ветер. Автомобилист, мчащийся со скоростью 100 км/ч, чувствует сильнейший встречный ветер даже в совершенно тихую погоду.

Это во-первых. Во-вторых, если бы даже мы могли подняться в высшие слои атмосферы или если бы Земля вовсе

¹ Скорость урагана — 40 м/с — 144 км/ч. Земной же шар на широте, например, Санкт-Петербурга пронесет нас через воздух со скоростью 230 м/с — 828 км/ч!

не была окружена воздухом, нам и тогда не удалось бы воспользоваться тем дешевым способом путешествовать, о котором фантазировал французский сатирик. В самом деле, отделяясь от поверхности вращающейся Земли, мы продолжаем по инерции двигаться с прежней скоростью, то есть с той же, с какой перемещается под нами Земля. Когда же мы снова опускаемся вниз, мы оказываемся в том самом месте, от которого раньше отделились, подобно тому как, подпрыгнув в вагоне движущегося поезда, мы опускаемся на прежнее место. Правда, мы будем двигаться по инерции прямолинейно (по касательной), а место под нами — по дуге; но для небольших промежутков времени это почти не меняет дела.

«Земля, остановись!»

У известного английского писателя Герберта Уэллса есть фантастический рассказ о том, как некий конторщик творил чудеса. Весьма недалекий молодой человек оказался волею судьбы обладателем удивительного дара: стоило ему высказать какое-нибудь пожелание — и оно немедленно же исполнялось. Однако заманчивый дар, как оказалось, не принес ни его обладателю, ни другим людям ничего, кроме неприятностей. Для нас поучителен конец этой истории.

После затянувшейся ночной попойки конторщик-чудодей, опасаясь явиться домой на рассвете, вздумал воспользоваться своим даром, чтобы продлить ночь. Как это сделать? Надо приказать светилам неба приостановить свой бег. Конторщик не сразу решился на такой необычайный подвиг, и, когда приятель посоветовал ему остановить Луну, он, внимательно поглядев на нее, сказал в раздумье:

«— Мне кажется, она слишком далека для этого... Как вы полагаете?

— Но почему же не попробовать? — настаивал Мейдиг (так звали приятеля. — *Я. П.*). — Она, конечно, не остановится, вы только прекратите вращение Земли. Надеюсь, это никому не повредит!

— Гм, — сказал Фотерингей (конторщик. — *Я. П.*). — Хорошо, попробую. Ну...

Он стал в повелительную позу, простер руки над миром и торжественно произнес:

— Земля, остановись! Перестань вращаться!

Не успел он договорить этих слов, как приятели уже летели в пространство со скоростью нескольких дюжин миль в минуту.

Несмотря на это, он продолжал думать. Меньше чем в секунду он успел и подумать и высказать про себя следующее пожелание:

— Что бы ни случилось, пусть я буду жив и невредим!

Нельзя не признать, что желание это было высказано вовремя.

Еще несколько секунд — и он упал на какую-то свежевзрытую землю, а вокруг него, не принося ему никакого вреда, неслись камни, обломки зданий, металлические предметы разного рода; летела и какая-то несчастная корова, разбившаяся при ударе о землю. Ветер дул с страшной силой; он не мог бы даже приподнять голову, чтобы оглянуться вокруг.

— Непостижимо! — воскликнул он прерывающимся голосом. — Что случилось? Буря, что ли? Должно быть, я что-нибудь не так сделал!

Осмотревшись, насколько позволял ему ветер и развевавшиеся фалды пиджака, он продолжал:

— На небе-то, кажется, все в порядке. Вот и Луна. Ну а все остальное... Где же город? Где дома и улицы? Откуда взялся ветер? Я не приказывал быть ветру.

Фотерингей попробовал встать на ноги, но это оказалось совершенно невозможным, и потому он подвигался вперед на четвереньках, придерживаясь за камни и выступы почвы. Идти, впрочем, было некуда, так как, насколько можно было видеть из-под фалд пиджака, закинутых ветром на голову пресмыкающегося чудодея, все кругом представляло собою одну картину разрушения.

«Что-то такое во Вселенной серьезно испортилось, — подумал он, — а что именно — неизвестно».

Действительно, испортилось. Ни домов, ни деревьев, ни каких-либо живых существ — ничего не было видно. Только бесформенные развалины да разнородные обломки валялись кругом, едва видимые среди целого урагана пыли.

Виновник всего этого не понимал, конечно, в чем дело. А между тем оно объяснялось очень просто. Остановив Землю сразу, Фотерингей не подумал об инерции, а между тем она при внезапной остановке кругового движения неминуемо должна была сбросить с поверхности Земли все на ней находящееся. Вот почему дома, люди, деревья, животные — вообще все, что только не было неразрывно связано с главной массой земного шара, — полетело по касательной к его поверхности со скоростью пули. А затем все это вновь падало на Землю, разбиваясь вдребезги.

Фотерингей понял, что чудо, им совершенное, не особенно удачно. А потому им овладело глубокое отвращение ко всяким чудесам, и он дал себе слово не творить их больше. Но прежде нужно было поправить беду, которую он наделал. Беда эта оказалась немалой. Буря свирепела, облака пыли закрыли луну, и вдали слышен был шум приближающейся воды; Фотерингей видел даже, при свете молнии, целую водяную стену, со страшной скоростью подвигавшуюся к тому месту, на котором он лежал.

Он стал решительным.

— Стой! — вскричал он, обращаясь к воде. — Ни шагу далее! Затем повторил то же распоряжение грому, молнии и ветру. Все затихло.

Присев на корточки, он задумался.

«Как бы это опять не наделать какой-нибудь кутерьмы», — подумал он и затем сказал:

— Во-первых, когда исполнится все, что я сейчас прикажу, пусть я потеряю способность творить чудеса и буду таким же, как обыкновенные люди. Не надо чудес. Слишком опасная игрушка. А во-вторых, пусть все будет по-старому: тот же город, те же люди, такие же дома, и я сам такой же, каким был тогда».

Письмо с самолета

Вообразите, что вы находитесь на самолете, который быстро несется над землей. Внизу — знакомые места. Сейчас вы пролетите над домом, где живет ваш приятель. «Хорошо бы послать ему весточку», — мелькает у вас в уме. Быстро пишете вы несколько слов на листке записной книжки, привязы-