CHRISTOPH DRÖSSER

Der Physikverführer

Versuchsanordnungen für alle Lebenslagen

Rowohlt Taschenbuch Verlag

Оглавление

Предисловие 8

Глава 1
Слишком рано радовались, *или* «Эврика?» — как бы не так! 11

Говорят, что Архимед открыл названный его именем закон, когда погрузился в ванну и вода перелилась через край. На самом деле все было несколько сложнее.

Глава 2
Последний спуск, *или* Почему толстяки съезжают с горы быстрее 21

Становясь старше, дети в какой-то момент достигают в спорте более высоких, по сравнению с родителями, показателей. Но учитель физики Штефан Путцер находит способ, благодаря которому он в последний раз сможет обогнать на лыжах своего сына-подростка.

Глава 3
Две лошадиные силы, *или* Испытание джинсов на разрыв 35

Фирменный знак джинсов «Левайс» известен во всем мире: две лошади не в состоянии разорвать брюки. Но правда ли, что две лошади сильнее, чем одна?

Глава 4
20-метровая женщина, *или* Вопросы размеров 43

В научно-фантастических историях люди превращаются в великанов или карликов, сохраняя при этом свой облик. Но что бы с ними произошло, если бы на них распространялись законы физики реальной жизни?

Глава 5
Физика колбасок, *или* Почему венские сосиски всегда лопаются по длине 57

Вольфганг продает колбасу, учитывая законы физики, поэтому он может объяснить, как приготовить самые вкусные венские сосиски и почему они у него никогда не лопаются.

Глава 6
В патентном бюро, *или* Энергия из ничего 66

Возможна ли машина, работающая вечно без энергии? Несмотря на то что физика исключает существование вечного двигателя (перпетуум мобиле), самые упорные изобретатели придумывают такие аппараты, а иногда даже получают на них патенты.

Глава 7
Стена, *или* Унесенные ветром 84

Супругам, переселившимся из Германии на Майорку, приходится убедиться в том, что даже самая лучшая звукопоглощающая стена не может защитить их от шума.

Глава 8
Помолодевший близнец, *или* Удивительное путешествие сквозь время 95

В 2020 году получены первые сигналы от разумной цивилизации с планеты, вращающейся вокруг звезды Альфа Центавра B. Через десять лет земляне отправляют туда посланницу. Впервые появляется возможность установить контакт с внеземной цивилизацией. А парочка близнецов узнает о мнимом парадоксе теории относительности Эйнштейна.

Глава 9
Вечеринка, *или* Ерунда с длинными соломинками 111

Находясь на четвертом этаже, двое детей пытаются пить лимонад и сангрию через соломинку огромной длины. Получается ли у них это — или же для жидкостей существует «лимит высоты всасывания»?

Глава 10
На экваторе, *или* Трюк с водоворотом 121

В Эквадоре или в Кении — в странах, расположенных на экваторе, — ловкие мошенники любят демонстрировать, что водяные воронки в Северном и Южном полушариях закручиваются в разные стороны. Инструкция, как можно повторить этот трюк, даже не находясь на экваторе.

Глава 11
В детской, *или* (Не)здоровое полузнание 131

Когда родители объясняют своим детям явления природы, действительность иногда слегка искажается. Маттиас Вортманн в разговоре с сыном ошибается сразу трижды: рассказывая, почему бывает лето и зима; объясняя, что такое космическая невесомость, но больше всего — отвечая на вопрос, почему самолеты могут летать.

Глава 12
Все случайно? *или* В казино с компьютером в ботинке 144

Победить рулетку с помощью математических расчетов невозможно — по выпавшим ранее числам нельзя спрогнозировать успех. А не поспособствует ли здесь физика? Сумеем ли мы точно рассчитать бег шарика?

Глава 13
Пьяный винодел, *или* Как лед может защитить от мороза? 158

Поскольку винодел Луиджи слегка перебрал кьянти, он забыл отключить на ночь оросительную систему на своем винограднике — и обнаружил, что лед может спасти от мороза нежные побеги.

Глава 14
Культ квантов, *или* Самоубийство ради науки 164

Группа физиков совершает коллективное самоубийство. Но почему? Комиссар Бенке выясняет, что причина связана с квантовой теорией, и его здравый смысл подвергается суровому испытанию.

Двенадцать главных, *или* Основные физические формулы 176

Решения 182

Источники 187

Физика как секс: может не давать практических результатов, но это не повод ею не заниматься.

Ричард Фейнман

Предисловие

Когда после успеха книги «Обольстить математикой» меня спросили, на какой следующей дисциплине я остановлю свой выбор, мне не пришлось долго думать — было ясно, что речь пойдет о физике. Математику я изучал, и она все еще остается для меня королевой наук (я бы применил и к ней вышеприведенную цитату Фейнмана), но физика очаровывает меня не меньше. Если математики чуть ли не из ничего, если не считать сформированный в процессе эволюции мозг человека, создают сложнейшие миры идей, то физики идут еще дальше и говорят: «Мы можем описывать мир при помощи математических уравнений и моделей и даже — придавать этому описанию комплексный характер. Другие естественные науки — не что иное, как корректировка данных физики: химия занимается реакциями между молекулами, описанными физикой, биология — наука о жизни, которую можно описывать при помощи химических реакций, восходящих, в свою очередь, опять-таки к физике». Однако я ни в коем случае не намерен поддерживать такой тотальный редукционизм — конечно же, физика не заменяет все естественнонаучные дисциплины: «демон Лапласа» — это вымышленное существо (см. с. 152). Но физика действительно лежит в основе каждого феномена в этом мире, даже в возникновении всей Вселенной.

Однако не бойтесь: рассчитанные физиками-теоретиками модели Большого взрыва или теория струн не являются темой данной книги. Как «Обольстить математикой», так и книга «Обольстить физикой» посвящена прежде всего тем основам науки, которые доступны для дилетантов. Если абстрагироваться от глав 8 и 14, где речь идет о теории относительности и

о квантовой теории, это означает следующее: мы занимаемся миром, в котором практически все явления основаны на столкновении маленьких и больших масс. Таких физических величин, как сила, ускорение и энергия, достаточно для того, чтобы описать и макромир — например, столкновение автомобилей, — и микромир: так, температура характеризует среднюю энергию хаотического движения частиц, которые мы себе представляем в виде маленьких упругих шариков, а давление — это удар этих упругих шариков о стенку сосуда. Книга очерчивает границы применимости такой упрощенной физической модели. Тем не менее при всей своей простоте она объясняет, почему летают самолеты и почему невозможно создать вечный двигатель. Список можно было бы продолжить, дополнив его электрическими и магнитными явлениями, которые в данной книге упоминаются лишь вскользь.

Однако молекулы — это не резиновые шарики, они состоят из атомов, а те, в свою очередь, из более мелких элементарных частиц. И если вы все еще верите в то, что ядро атома — это крошечный сгусток из нейтронов и протонов в форме малины, вокруг которого на некотором расстоянии, подобно комарам вокруг горящей лампочки, вращаются электроны, то позвольте заметить, что это всего лишь вспомогательные представления, которые должны разбудить нашу фантазию. В «настоящей» физике все эти частицы уже не просто шарики, но и одновременно волновые пакеты, перемещающиеся в пространстве и характеризующие лишь некие вероятности. Наглядно представить себе это не могут даже сами ученые-физики, которые ведут почти религиозный спор о том, как можно интерпретировать хорошо подтвержденные экспериментальным путем результаты созданной ими теории (см. гл. 14).

Как и ее математическая предшественница, книга «Обольстить физикой» также содержит формулы. Я все еще считаю, что хорошая математическая или физическая формула отображает закон природы лучше, чем витиеватый текст. С другой стороны, понятно, что формулы нельзя читать, как детектив, для этого требуется время, а иногда даже бумага и карандаш для прикидок и расчетов. Поэтому разделы, содержащие формулы, я максимально упростил. Даже если их пропустить или оставить, чтобы разобраться с ними попозже, вы сможете понять смысл соответствую-

щей главы. Но совсем от формул отказаться нельзя — иначе я бы и сам это сделал!

«Обольстить физикой» — это не учебник, и книга не претендует быть всеобъемлющей. Ее задача — с помощью забавных историй объяснить читателю некоторые физические понятия и законы. И если вы обнаружите, что здесь не охвачена какая-либо тема, то это, скорее всего, по той причине, что никакая забавная история не пришла мне в голову в связи с этим вопросом, или же, когда я вспомнил такую историю, книга уже была закончена.

Я не собирался в моей книге охватить всю учебную программу по физике, но буду рад пробудить у читателя достаточный интерес к этой науке и любопытство, которые помогут ему самостоятельно двигаться дальше в интересующем его направлении.

Хотел бы поблагодарить: моего агента Хайке Вильгельми и редактора в издательстве *Rowolt* Франка Штрикштрока; Бернда Шу и Макса Раунера — за изучение рукописи и несколько важных указаний по физике; Рюдигера Дамманна (издательство *Booklet*), подавшего идею написать «Обольстить математикой» и без которого не было бы и «Обольстить физикой». И благодарю моего сына Лукаса Энгельгардта за работу над дизайном этой книги.

Гамбург, октябрь 2010
Кристоф Дрессер

Глава 1

Слишком рано радовались,
или
«Эврика?» — как бы не так!

Архимед в волнении ходит взад и вперед. Собственно говоря, он хотел сегодня вечером расслабиться в теплой ванне, поэтому пришел в термы раньше обычного. Другие мужчины, тоже пришедшие сюда, спасаясь от уличной суеты Сиракуз, а возможно, чтобы сбежать от домашнего диктата своих жен, уже бросают на него взгляды украдкой. Как тут расслабишься, если этот человек, видимо, пренебрег приказом Гомера использовать купальню в качестве «средства против отнимающего силы умственного труда»? Одной рукой Архимед придерживает полотенце, прикрывающее его наготу, и, потея и пыхтя, ходит взад и вперед. Не очень-то приятное зрелище. Но никто не осмеливается сказать об этом вслух, ведь Архимед — не только почитаемый всеми мыслитель, но и близкий друг царя Гиерона II.

А Архимеду не дает покоя задание царя. Нет, дело здесь не в фантастических военных машинах, которые изобретатель должен создать по приказу Гиерона для отражения нападок римлян и карфагенян — рабочие чертежи катапульт и зеркал практически готовы. Их осталось лишь претворить в жизнь руками ремесленников, а у Архимеда нет ни тени сомнения в том, что его революционные изобретения будут работать. Нет, речь идет о, казалось бы, простой проблеме, которую утром поставил перед ним царь.

Гиерон II, известный также под именем Гиерона Младшего, — воин, имеющий высокие награды, за каждым кустом он чует врага. Архимед — один из немногих, кому царь безоговорочно доверяет; а вот ювелир Филипп, владеющий небольшой лавкой в убогом переулке старого города, наверняка не принадлежит к их кругу. Царь передал ювелиру две мины (по современ-

ным меркам — около одного килограмма) чистого золота, заказав ему изготовить корону из драгоценного металла. Золотую корону Гиерон намеревался принести в дар и возложить на алтарь знаменитого храма Аполлона, разумеется, с большой помпой, так как каждый житель Сиракуз должен увидеть, какой богобоязненный человек царь.

Филипп, запросив за свой труд скромную плату, изготовил изумительную корону. Она весит ровно две мины. Все бы хорошо, и все бы были счастливы — но... Гиерона не покидает подозрение. А что, если (как он сегодня утром сказал Архимеду) ювелир тайком уменьшил количество золота в короне, добавив к нему серебро? Даже одна десятая часть мины, т. е. десять драхм, сделали бы беднягу богачом. Но внешне такую примесь к золоту обнаружить невозможно. «Я не доверяю этому Филиппу, — сказал Гиерон Архимеду. — Вот, возьми корону в свою мастерскую, обследуй ее, как хочешь, но сохрани в целости, она поистине великолепна! А завтра скажи мне, действительно ли она из чистого золота, или Филипп сплутовал!» А в доказательство своего доверия к ученому он дал ему слиток золота, весивший ровно столько же, сколько корона.

Если бы Архимед мог расплавить золотое украшение, все было бы просто. Хорошо известно, что золото тяжелее серебра, т. е. слиток серебра такого же веса больше по объему слитка золота, а слиток серебра такого же размера весит меньше. Разница существенна: при одном и том же объеме золото почти вдвое тяжелее серебра. Значит, если бы Архимед мог расплавить корону, сделать из нее слиток и сравнить его объем со слитком, который он получил от Гиерона, задача была бы решена. Архимеду приходилось решать и более сложные математические задачи.

Но ведь он же не вправе повредить корону, а ее изощренная ювелирная форма, имитирующая листья лавра, слишком сложна для составления математической формулы. Как же сравнить объем короны с объемом слитка?

Вдруг крик боли прерывает ход мыслей Архимеда.

— Во имя Зевса, Архимед, осторожно! — Седой поэт Феокрит держится за ногу — наверное, ученый в задумчивости наступил на его мизинец. — Вот уже десять минут ты бегаешь тут взад и вперед, — упрекает его Феокрит, — ты нарушаешь наш покой, а теперь еще и ногу мне отдавил. Если уж кто приходит в

купальню, то он оставляет свои заботы и проблемы снаружи! Поэтому мы здесь, и здесь находятся только мужчины, и мы следуем древним правилам, которых придерживаемся со времен Гиппократа. А они гласят: в термах царит покой!

Архимед виновато опускает глаза. Он тоже уважает старого поэта. К тому же тот совершенно прав насчет древних обычаев. Хотя — вопрос о разделении полов надо бы еще раз как следует продумать …

— А на кого ты вообще похож! — сетует старец, который, кажется, по-настоящему вошел в раж. — Совсем пропотел, накидка прилипла к тебе! Может быть, ты займешься наконец-то тем, ради чего пришел сюда! Вон там раб как раз подготовил горячую ванну, и никто, кроме тебя, не будет претендовать на нее!

— Ты прав, Феокрит, — смущенно говорит Архимед, — думаю, ванна очистит не только мое тело, но и мысли.

— Будем надеяться, — ворчит Феокрит, для которого разговор на этом закончился.

От горячей воды, наполнившей мраморную ванну почти до краев — на ширину ладони от края, — исходит пар. Архимед отдает накидку рабу и опускается в воду, стараясь по возможности создавать как можно меньше шума. Затем отклоняется назад, блаженно вздохнув, закрывает глаза и, наконец, погружает все тело в воду.

Бултых! Все головы поворачиваются, когда вода с шумом переливается через край ванны на пол. Вероятно, Архимед недооценил свои габариты, и ширины ладони над поверхностью воды оказалось недостаточно для того, чтобы вода не перелилась после его погружения. Пока он размышляет о том, что, вероятно, поправился за последние месяцы на несколько мин, ему в голову приходит другая мысль: ведь его тело вытесняет воду! Причем именно столько, сколько занимает его собственный объем. Если бы ванна была заполнена до краев, то из нее выплеснулось бы ровно такое количество воды, которое соответствует объему его тела …

— *Эврика!* Нашел! — кричит Архимед. Он, нагой и мокрый, выскакивает из ванны и бежит по выложенному изразцовыми плитками полу. — Эврика! Как же я раньше до этого не додумался! — И лишь заметив осуждающий взгляд Феокрита, Архимед хватает свою накидку и кое-как обертывает ее вокруг бедер. Ина-

че он так и выбежал бы нагишом на улицу. — Спасибо, Феокрит! Следуя твоему совету, я нашел решение проблемы! Спасибо! А всем вам желаю хорошо отдохнуть!

И вот уже Архимед покинул купальню. Мужчины лишь покачали головами и снова погрузились в нирвану.

Вернувшись в мастерскую, Архимед сразу же принялся за работу, чтобы реализовать свою блестящую идею. Происшествие в термах показало ему, что можно узнать объем тела, поместив его в сосуд, до краев заполненный водой, и измерив затем вытесненное количество жидкости. Корона и золотой слиток имеют один и тот же вес. Если и корона, и слиток сделаны из чистого золота, то и вытесненный ими объем воды должен быть одинаковым. Если же корона содержит примесь серебра — более легкого металла, то объем вытесненной ею воды будет больше.

Архимед шарит по полке с разными приборами и находит там глиняный горшок круглой формы, в который можно полностью погрузить корону, ну и, конечно, слиток. Горшок он ставит в плоскую чашу (в нее должна вылиться вытесненная вода) и до краев наполняет горшок водой.

Теперь он осторожно погружает в горшок корону. При этом поверхность воды сначала выгибается над отверстием горшка, а затем стекает с одной стороны тонкой струйкой, подобно тому как стекает вода из цветочного горшка, в который налили слишком много воды. Архимед ждет, когда вода перестанет капать, после чего переливает воду из плоской чаши в бокал для вина. Удивительно, как мало в нем оказалось воды!

Затем он достает корону из горшка, снова наполняет его до краев, но теперь уже погружает туда золотой слиток и ждет, когда поверхность воды снова станет выпуклой. Но на этот раз вода, вытесненная слитком, быстрее выплескивается из сосуда — потому что край сосуда уже был влажным.

Вытесненную слитком воду Архимед выливает в другой бокал для вина, чтобы поставить рядом два бокала и сравнить количество воды в них. Но неужели оба опыта проводились действительно в идентичных условиях?

Прежде всего, Архимед удивлен тем, как вообще мало выплеснулось воды — ничтожно мало по сравнению с ее общим объемом. Проведенный им опыт не совсем убедил его. Было слишком много источников ошибок для того, чтобы уверенно сде-

лать какой-то вывод. А ведь от него может зависеть жизнь ювелира Филиппа.

— *Эврика*? Как бы не так! — ворчит Архимед. — Наверное, я слишком рано радуюсь. Однако должен же быть изящный способ для того, чтобы установить разницу между чистым золотом и подделкой?

Выталкивающая сила делает свое дело

Рассказанная история основана на сообщении, которое римский ученый Витрувий оставил нам в первом веке. Будучи еще и архитектором, он был хорошо знаком с наукой своего времени, однако его описание истории с «Эврикой!» не дает нам полного представления о том, как был на самом деле открыт так называемый «закон Архимеда».

В описанной Витрувием истории восторг Архимеда вызывает сравнительно простое осознание факта, что тела, имеющие больший объем, вытесняют при погружении больше жидкости. Зная, что плотность серебра меньше плотности золота, мы можем сделать очевидное заключение, что предмет из серебра занимает больший объем, чем предмет из золота такого же веса, и это нам кажется очевидным. Закон Архимеда, однако, говорит о существовании выталкивающей силы, которая действует на любое тело, погруженное в воду или в какую-либо другую среду.

На всякое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной им жидкости.

О том, как возникает эта выталкивающая сила, я расскажу более подробно в гл. 6. Из закона Архимеда вытекает, например, следующее: судно погружается в воду на такую глубину, при которой вытеснит столько же воды, сколько весит оно само. А это также означает, что на слиток серебра в воде действует выталкивающая сила, величина которой больше, чем выталкивающая сила, действующая на слиток золота, имеющего такой же вес, — именно потому, что серебро вытесняет больше воды. (Если говорить точно, то же самое происходит и в воздухе, но вес вытесненного воздуха настолько мал, что выталкивающей

силой в этом случае можно пренебречь во всех расчетах и взвешиваниях.)

И этот закон уже не столь очевиден. Во времена Архимеда его открытие совершенно однозначно вступало в противоречие с интуицией и означало прорыв в науке, без которого были бы немыслимы впоследствии многие изобретения, вплоть до современных самолетов.

Но давайте сначала посмотрим, как далеко мог бы продвинуться Архимед со своим первоначальным подходом к решению проблемы. Золотые венки, сплетенные в античной Греции для богов, составляли в диаметре максимум 20 сантиметров. Обратимся теперь к современным единицам измерения и предположим, что заказанная царем Гиероном корона была такого же размера и имела массу 1000 г. Для расчета объема необходимо знать плотность обоих материалов. Плотность золота равна 19,3 г/см^3, плотность серебра — 10,5 г/см^3. Объем короны из чистого золота рассчитать просто: 1000 г надо разделить на плотность, получим 51,8 см^3.

Предположим, что при изготовлении поддельной короны ювелир-мошенник заменил 100 г золота серебром. Объем этих 100 г серебра составляет 100/10,5 = 9,5 см^3. Объем золота, которое было заменено серебром, равен 5,2 см^3 — разница составляет 4,3 см^3, а это и есть дополнительный объем поддельной короны!

Чтобы полностью погрузить в воду золотую корону, нужен сосуд круглой формы большего диаметра, вполне годится горшок диаметром 25 см. Пусть он будет заполнен водой до краев — тогда насколько поднимется уровень воды?

Объем золотой короны V = 51,8 см^3, и он в точности равен вытесненному объему воды с площадью поверхности A. Сначала рассчитаем эту площадь поверхности по формуле круга радиусом 12,5 см:

$$A = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 156{,}25 = 490{,}6 \text{ см}^2.$$

(Числа, полученные при расчетах, я буду всегда округлять и, тем не менее, в формулах ставить знак равенства; при этом нужно иметь в виду, что здесь речь идет не о математически точных значениях, а чаще всего — о приблизительных данных!)

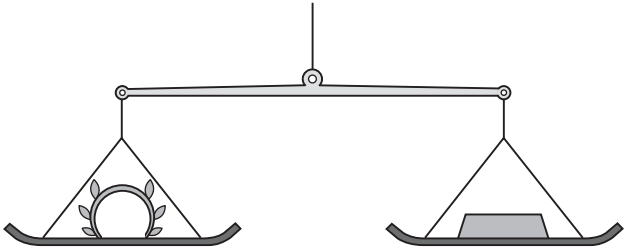
Итак, по такой площади поверхности «распределен» объем вытесненной короной воды, равный 51,8 см^3; следовательно, если разделить этот объем V на рассчитанную площадь A, то получим повышение уровня почти точно на один миллиметр (мм).

Таким образом, расчет дает незначительный подъем уровня поверхности воды: как описано в истории, вода обладает поверхностным натяжением, обеспечивающим образование мениска над сосудом. Из-за этого могло случиться так, что сосуд вообще не переполнился бы при погружении в него короны!

Но даже если вода и вылилась бы из сосуда, то *разница* в уровне подъема воды для настоящей и поддельной короны была бы очень незначительной. У короны с примесью серебра появляется дополнительный объем 4,3 см^3, а если распределить его по поверхности, то оказывается, что уровень воды всего на 0,09 мм выше, чем при погружении в воду настоящей короны, — если округлить, то получается всего лишь на одну десятую миллиметра! И ни один судья, имеющий математическое образование, не мог бы принять это в качестве доказательства обмана ювелира ввиду неточностей измерений.

Нет, чтобы доказать факт кражи золота, требуется более точный метод измерений, и Архимед располагал им благодаря своему закону. Надо лишь правильно использовать выталкивающую силу, действующую под водой на разные материалы.

Для этого он сначала взвешивает корону на обычных для того времени коромысловых весах, используя золотой слиток, полученный от Гиерона. Масса слитка и масса короны — 1000 г, а выталкивающей силой в воздухе можно пренебречь. Таким образом, весы будут сбалансированы.



Теперь весы погружаются в резервуар с водой так, чтобы корона и золотой слиток целиком оказались под водой. Если оба предмета сделаны из чистого золота, у них будет одинаковый объем, и на них будет воздействовать одинаковая выталкивающая сила. Таким образом, весы останутся уравновешенными.

Но что произойдет, если корона — подделка? У нее будет больший объем, она вытеснит больше воды, на нее подействует бóльшая по величине выталкивающая сила, и весы отклонятся в сторону слитка из золота.

Действует ли такое рассуждение на практике? Чтобы установить это, надо перейти от массы предметов к весу. Вес — одно из первых понятий, о котором узнаю́т на уроках физики и, несмотря на это, охотно снова забывают в повседневной жизни. Говорят, что кто-то весит 80 килограммов, но килограмм (кг) — единица измерения массы. Масса сохраняется, например, и на Луне, но весы там показывают только одну шестую часть веса тела на Земле, потому что они измеряют не массу, а силу, с которой масса действует на весы. А эта сила зависит от местных условий. Если встать на весы под водой, они вообще ничего не покажут, так как выталкивающая сила с достаточной точностью будет соответствовать весу человека в воздухе.

Когда я учился в школе, в качестве единицы измерения веса еще использовался килограмм-сила (кГс) — удобная штука, так как по крайней мере тело со сравнительно большой плотностью, имеющее 1 кг массы, показывает на весах достаточно точно вес в 1 кГс. Сегодня в физике все силы обычно указываются в ньютонах (Н), поэтому для начала важно запомнить, что 1 кг золота, серебра или воды на Земле весит около 9,8 Н.

ОБОЛЬСТИТЬ ФИЗИКОЙ

КРИСТОФ ДРЁССЕР

Как Архимед помог царю Гиерону?
Почему толстяки, съезжая с горы на лыжах, порой обгоняют своих худых соперников?
Отчего сосиски при варке всегда лопаются вдоль, а не поперек?
Можно ли изобрести вечный двигатель?
Как попасть в другие миры и чем это нам грозит?

© Andrea Cross

Обо всем этом и о многом другом легко и весело рассказывает в своей книге Кристоф Дрёссер, известный немецкий журналист, автор нескольких научно-популярных книг и лауреат множества премий. Перевернув последнюю страницу, читатель поймет, как физика управляет нашим миром и всей нашей жизнью.