

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОЛОГ	7
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ: МАТЕРИЯ	8
ЧАСТЬ ВТОРАЯ: ПРОСТРАНСТВО	26
ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ: ВРЕМЯ	38
ЧАСТЬ ЧЕТВЁРТАЯ: СИЛА	54
ГЛАВА ПЯТАЯ: ЭНЕРГИЯ	64
ЭПИЛОГ	69

АТОМ	9
В ПОИСКАХ ПРАВДЫ	13
ПРИНЦИП ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ	15
СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	16
ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	20
РЕЛЯТИВИСТСКАЯ МЕХАНИКА	23
КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА 1/2	31
КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА 2/2	35
ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ВСЕЛЕННАЯ	42
ЧЕТЫРЁХМЕРНОЕ ПРОСТРАНСТВО	51
БЕСКОНЕЧНАЯ ВСЕЛЕННАЯ?	55
РАДУГА МАКСВЕЛЛА	58
МНИМОЕ ВРЕМЯ	63
ЭНТРОПИЯ И СТРЕЛА ВРЕМЕНИ	67



Мы знаем наверняка:

Материя — это иллюзия.

$$1 + 1 = 1$$

Времени не существует.





ПРОЛОГ

Он был пятым среди избранных. Вскоре они шагнут в портал и войдут в историю. Небо над кругом излучало сияние, отчего пять неподвижных фигур электов выглядели будто позолоченными. Врата в портал всё расширялись и стали похожи на огромную каплю жидкого металла. Горизонт исчез в бесконечности, портал разверзся. Пятым избранный больше не боялся, напряжение и тревога исчезли. Он заходил во врата последним: осталось сделать всего один шаг.

— Надеюсь, я скоро вернусь, моя родная Руу! — прошептал он и ступил в неизвестность.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ: МАТЕРИЯ

— Этот новый пацан, который пришёл к нам сегодня в класс, точно ненормальный! Он прикатил прямиком из психушки, отвечаю! Как там его зовут?

— Его имя Даниэль Рубин. И я не могу понять, Эрик, почему ты против него так ополчился. Ты тоже не вызываешь большой симпатии с первого взгляда, — отозвалась одноклассница Эрика, худенькая девочка с приятным бархатистым голосом.

Эрик, бледный костлявый мальчишка с копной русых волос, что-то пробормотал в ответ, надеясь, что никто не заметил, как покраснели его щёки.

— Счастливо, амигос! Мне пора! — сказал третий из компании, темноглазый парень с непослушной кучерявой шевелюрой. — Вечером увидимся в нашей хибаре.

— Кай! Не забудь принести чертёж! — крикнул ему вслед Эрик.

Вот мы и познакомились с пятью главными героями нашей истории. Ой, подожди, их же не пять! Действительно, мы пока упомянули только четверых. Не волнуйся, пятый герой терпеливо ждёт, когда мы его представим на следующих страницах книги. Но с этим придётся немного повременить. А пока давай вернёмся на несколько недель назад — ведь именно тогда началась наша история.

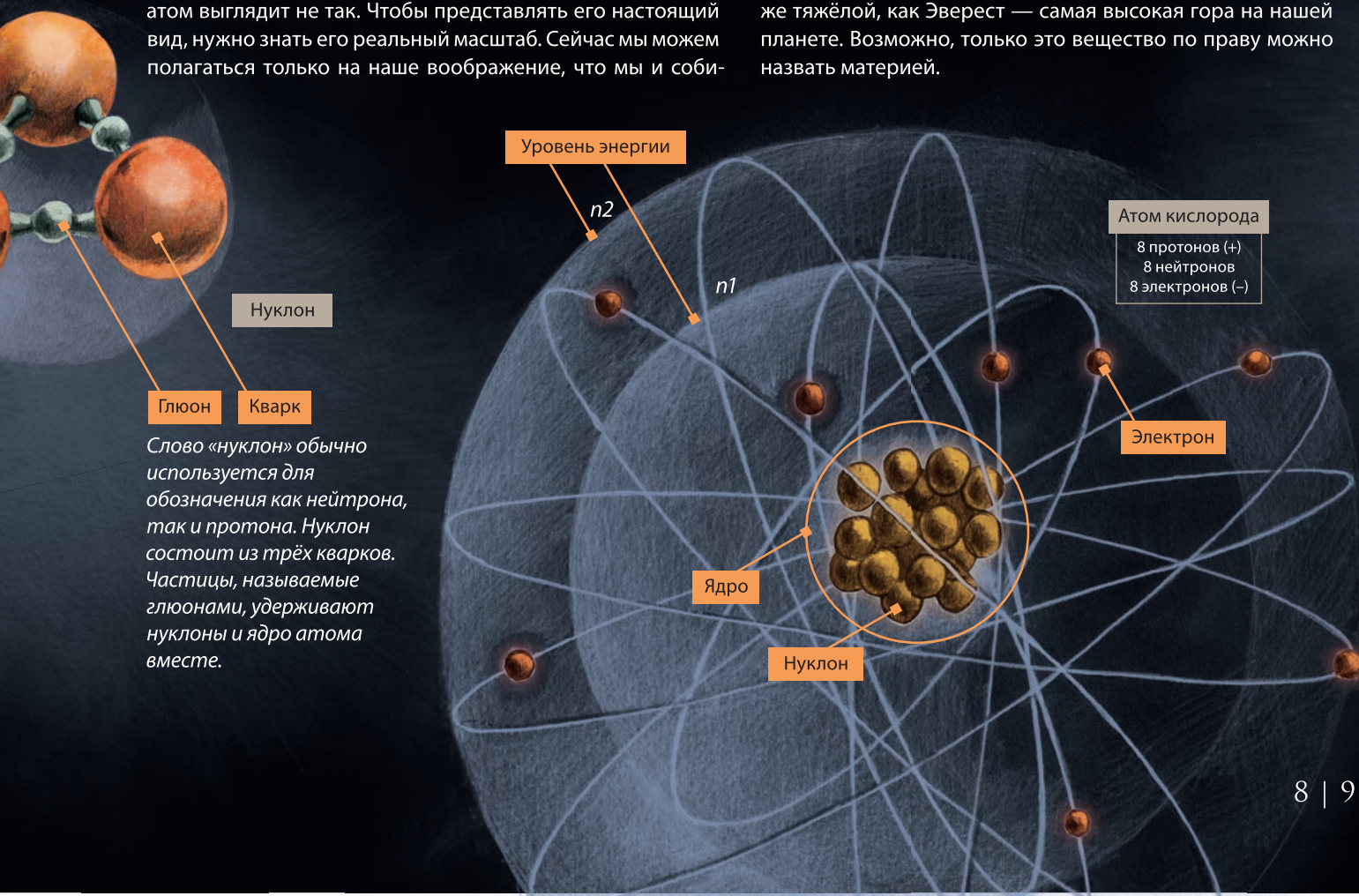


История, рассказанная на белых страницах, похожа на выдумку, но на чёрных страницах мы постараемся писать только правду. Поиск истины об окружающем нас мире — вот главная цель науки физики. Но задача эта непростая, ведь чем больше ответов, тем больше возникает новых вопросов. Нужно понимать, что эта цель, возможно, никогда не будет достигнута.

АТОМ

К счастью, физики уже точно знают некоторые вещи. Например, то, что материальный мир состоит из атомов. Атом, в свою очередь, состоит из протонов и нейтронов, которые образуют его ядро, и электронов, которые вращаются с определёнными уровнями энергии вокруг ядра. И протоны, и нейтроны состоят из более мелких частиц, которые называются кварки. Они изображены на картинке снизу. Но слишком пристально разглядывать кварки на рисунке не имеет смысла, потому что в действительности атом выглядит не так. Чтобы представить его настоящий вид, нужно знать его реальный масштаб. Сейчас мы можем полагаться только на наше воображение, что мы и соби-

раемся довольно часто делать в этой книге. Итак, если представить, что атом занимает пространство размером со спортивный зал, его ядро будет размером с булавочную головку. Довольно сложно говорить о размере электронов, но эксперименты показывают, что они на несколько порядков меньше атомного ядра. Тебя может заинтересовать, почему мы так сильно концентрируемся на этих размерах. Всё потому, что они обращают внимание на один очень интересный факт, который заключается в том, что материя — это просто безграничная, рассеянная, мерцающая пустота. Другие наблюдения также подтверждают эту точку зрения. Нейтрино, частица размером с электрон, может пролететь сквозь Землю, не столкнувшись ни с какой другой частицей. Звезда в десять раз больше нашего Солнца может превратиться в так называемую нейтронную звезду диаметром всего в десять километров, после того как сгорит. Если бы мы оторвали от такой звезды часть размером с кусок сахара, она оказалась бы такой же тяжёлой, как Эверест — самая высокая гора на нашей планете. Возможно, только это вещество по праву можно назвать материей.



Слово «нуклон» обычно используется для обозначения как нейтрона, так и протона. Нуклон состоит из трёх кварков. Частицы, называемые глюонами, удерживают нуклоны и ядро атома вместе.



За чёрным забором стоял небольшой домик, окружённый высокой травой и фруктовыми деревьями. Этот неухоженный клочок земли был частью садового товарищества, которое теснилось в уютном месте — между автомагистралью и железной дорогой. У этих странно расположенных участков было одно неоспоримое достоинство: они находились недалеко от центра города, поэтому их владельцы могли окунуться в подобие загородной жизни, не тратя время на долгую дорогу.

Садовый домик принадлежал родителям Кая. Те развелись несколько лет назад, и домик перешёл в собственность мамы Кая, но у неё не было ни сил, ни желания им заниматься. Домик постепенно дряхлел, пока Кай и его друг Эрик не решили взять его под своё крыло и устроить там своеобразный клуб по интересам. Не то чтобы это как-то улучшило состояние участка: парни называли несчастный домик хибарой и думать не думали за ним следить — у них были дела поважнее.

С самого детства Кай и Эрик увлекались космосом: они строили модели космических кораблей и запоем читали не только научно-фантастические книжки, но и научные публикации экспертов в этой сфере. Они, наверное, могли бы назвать любое созвездие на небе. Окончив среднюю школу, они оба решили поступать в престижный физико-математический лицей, известный как физмат. Оба друга сдали непростые вступительные экзамены и, к их огромной радости, были приняты в лицей.

Однако после того как парни поступили в физмат, их энтузиазм в отношении космоса и астронавтики стал угасать. Вначале друзья, конечно, проводили много времени за изучением новых предметов. Преподаватели были очень строгими и требовательными, они без прелюдий бросали своих учеников на баррикады математического анализа, теории относительности и квантовой механики. Кроме того, космос

мерк на фоне девчонок, с которыми друзья учились. По какой-то необъяснимой причине девчонки вдруг резко перестали быть существами, которые раздражают крутых парней и только отвлекают от решения важных мировых задач. Хотя Кай и Эрик продолжали встречаться в своей «хибаре» и раздумывать над моделью ракеты, которая могла бы долететь до Марса, часто их исследования плавно перетекали в обсуждение таинственного противоположного пола.

В их классе была девочка по имени Люси, которую все звали Горбушкой. Несмотря на её нос с выразительной горбинкой, обоим друзьям она сразу понравилась. В ней была какая-то изюминка, и эта притягательность была связана не только с её внешностью. Люси отнюдь не была беззащитным цветком: многие барышни расстроились бы, если бы получили кличку Горбушка, — но только не Люси! Ей всё было как с гуся вода. И хоть Эрик и Кай в любой момент были готовы полететь в космос, никто из них не решался познакомиться поближе с Горбушкой. Но друзьям выпал счастливый шанс. Однажды их классный руководитель спросил:

— Может, кто-то из вас, первокурсников, хочет попасть завтра вечером на лекцию о ракетных двигателях для старшекурсников? Приезжает профессор Шмидт из Национального научно-исследовательского института.

Трое подняли руки, и третьей была Горбушка. После занятий она подошла к столам, за которыми сидели Эрик и Кай, и спросила:

— Так вы, значит, интересуетесь космическими кораблями?

— Типа того, — сказал Эрик.

— Мы пытаемся изобрести ракету, которая могла бы долететь до Марса, а потом вернуться на Землю, — немного более развёрнуто ответил Кай.

Девчонка взглянула на друзей и спросила:

— А покажете свои чертежи?

Два дня спустя, после занятий в лицее, Кай и Эрик пригласили Горбушку в «хибару», чтобы поделиться результатами своей работы. Они шли через садовые участки молча: два друга, обычно достаточно разговорчивые, стеснялись одноклассницы, а та, в свою очередь, не горела желанием нарушать тишину пустой болтовнёй. По будням участки обычно пустовали — вот и сегодня друзья увидели только одного старика, который без особого энтузиазма рыхлил свои грядки. Вскоре они пришли, и Кай отпер дверь в сарай. Когда ребята вошли внутрь, Горбушка одобряюще присвистнула, деликатно промолчав насчёт беспорядка вокруг.

— Вот полная схема: здесь показаны все три ступени ракеты и посадочный модуль, — пояснил Эрик, разворачивая на столе большой ватман.

— Самая большая сложность не в том, чтобы долететь до Марса, а в том, чтобы вернуться назад на Землю, — добавил Кай. — Всё потому, что космическому кораблю понадобится тащить с собой громадные запасы топлива, чтобы вернуться назад.

— Как вариант, можно изготавливать топливо прямо на Марсе, — снова вмешался Эрик. — Мы думали над этим вариантом последние несколько дней.

Горбушка внимательно слушала друзей и долго рассматривала чертежи. В конце концов она заявила:

— Поработали вы на славу, конечно. Но можно я кое-что скажу?

Эрик взглядом показал, чтобы Горбушка продолжала.

— Ну, предположим, однажды кто-нибудь построит такую ракету. Чтобы долететь до Марса, понадобится целая вечность, и команда будет вконец обессилена жизнью в замкнутом пространстве в течение такого долгого перелёта. Но неважно. Представим, им удастся приземлиться. Что дальше? Что обнаружит несчастная команда этого корабля, выйдя наружу? Кучу холодных красных камней, вот что! — победоносно закончила Горбушка.

Кай был парнем чрезвычайно эмоциональным и мог завестись за считанные секунды. Высказыва-

ние Горбушки об их проекте тотчас же вывело его из себя.

— Так ты что, пришла, чтобы над нами поиздеваться?! — взорвался он.

— Да подожди, ты чего? — остановила Кая Горбушка, явно удивлённая такой бурной реакцией. — Я же сказала, что мне нравятся ваши чертежи! Я сейчас про другое — про цель экспедиции, понимаешь? В чём её смысл?

— Что значит «в чём её смысл?» — огрызнулся Кай.

— Ну слушай, — начала Горбушка. — Уже почти нет сомнений в том, что в Солнечной системе не живут никакие другие разумные существа. И кроме Земли нет планет с благоприятными для жизни условиями — ну, не считая спутников Сатурна, под чьей поверхностью, где-то глубоко, может выжить пара микробов. Лично мне было бы интересно узнать, как выглядит жизнь во всей нашей Вселенной, и исследовать другие миры — а не только заглянуть за угол своего дома.

— Но никто не сможет построить такой космический корабль: в мире пока не существует необходимых для этого технологий, — возразил Эрик.

— А как насчёт вашей идеи изготавливать топливо на Марсе? — парировала Горбушка. — Для этого тоже не существует технологий. Но мы тут пока обмозговываем только идеи и планы, правда? Вы же не собираетесь сейчас бежать в строительный супермаркет и начинать конструировать ракету прямо у себя в саду?.. Или собираетесь? — уточнила Люси, не получив от парней ответа.

— Конечно, не собираемся, — фыркнул, опомнившись, Эрик. — Мы что, по-твоему, похожи на идиотов?

— А сама-то ты, небось, прекрасно знаешь, каким должен быть космический корабль, на котором можно будет летать к звёздам, — с издёвкой спросил Кай.

— Ну, есть тут одна идейка. И если вы примете меня в свою компанию, я попробую объяснить, что за она, — отозвалась Горбушка.

На протяжении веков человечество стремилось понять наш мир. Сегодня может показаться, что на многие вопросы уже были даны ответы и нет оснований сомневаться в истинности теорий, которые их подтверждают. Но учёные в прошлом также были уверены, что они узнали правду, пока вдруг не появлялся гений, который изменял всеобщее мнение. Поэтому совсем не факт, что сегодняшние теории выдержат испытание временем.

В ПОИСКАХ ПРАВДЫ

Мы вряд ли когда-нибудь узнаем, как древние люди представляли мир. Но, судя по руинам священных мест, они вовсе не были глупы и, возможно, знали некоторые вещи, о которых мы сегодня не имеем ни малейшего представления. Первые письменные упоминания о космосе относятся к древней Греции. Тогда преобладало мнение, что Земля круглая, неподвижная и располагается в центре Вселенной, а вокруг неё вращаются сферы, на которых неподвижно закреплены небесные тела, включая Солнце и звёзды. В конце Средневековья Николай Коперник пришёл к мысли, что Солнце является центром Вселенной. Он не публиковал свои революционные работы до конца своей жизни, что, в принципе, было хорошо. Ведь в те времена католическая церковь обладала монополией на объяснение системы мира и в большинстве случаев, если какой-то умный человек выдвигал новые идеи и хотел что-то изменить, его вежливо допрашивали, а затем так же вежливо сжигали на костре. Несколько десятилетий спустя основатель современной науки Галилео Галилей продемонстрировал точность системы мира Коперника, получив убедительные доказательства с помощью телескопа — своего собственного изобретения. В его случае церковь оказалась милосердной: Галилея не сожгли, а лишь приговорили к пожизненному домашнему заключению.

Позже появился блестящий мыслитель Исаак Ньютон, который сформулировал закон тяготения и три закона движения. Его расчёты в точности соответствовали тому, что можно было наблюдать. Стало очевидно, что физика как наука может собираться на заслуженный отдых, потому что все возможные открытия уже были совершены. Учёным-физикам становилось всё скучнее, поэтому они взялись за более детальные наблюдения и более точные измерения. Со временем разные



учёные стали обнаруживать, что вычисления Ньютона были не совсем точными, и чем больше они углублялись в эту тему, тем менее правильными казались расчёты. Особенно много вопросов возникло, когда учёные провели измерения скорости света в разных направлениях. На тот момент уже было известно, что свет распространяется с очень высокой скоростью. А теперь будь внимателен: по идее, когда мы отдаляемся от источника света, измеряемая скорость света должна быть меньше, чем когда мы приближаемся. Это ведь логично, правда? Но на самом деле это не так: скорость света никогда не меняется. Один молодой сотрудник патентного бюро не мог выбросить эту загадку из головы. Однажды во время приготовления обеда ему пришла потрясающая идея: скорость света всегда одинакова, и ничто не может двигаться быстрее света. Молодой человек схватил карандаш, сел за стол... И буквально по щелчку пальцев изменил тогдашнее представление людей об устройстве Вселенной. И постарайся не забыть имя того джентльмена — его звали Альберт Эйнштейн.

