



На протяжении веков люди пытались объяснять вещи, происходящие в мире, исходя из того, что могли увидеть или потрогать. Вещи, которые нельзя было объяснить просто и понятно, например звёзды или сотворение мира, объяснялись с помощью мифов и религии. Чтобы разобраться во всём этом, нужно было быть отважными и мыслить совершенно по-другому.



Большинство цивилизаций верили в богов, которые сотворили мир. Согласно индийской мифологии Земля лежала на спинах четырёх слонов, которые стояли на панцире огромной черепахи. Опорой черепахе служила змея, поедающая свой собственный хвост. Долгое время люди были уверены в том, что Земля плоская.



Древнегреческие философы первыми заподозрили, что нашего восприятия недостаточно, чтобы понять все законы природы. Им были необходимы наблюдения, эксперименты, математические вычисления. Во II веке до н.э. Эратосфен смог измерить радиус Земли, а века спустя персидскими учёными Аль-Фергани и Аль-Беруни была проделана аналогичная работа.



К концу Средневековья многие люди продолжали верить в то, что Земля плоская, но научное обоснование её шарообразности уже не вызывало сомнений. Тем не менее люди считали, что Земля является центром мироздания, а Солнце вращается вокруг неё. Коперник осмелился переосмыслить эту теорию и в результате астрономических наблюдений определил, что именно Солнце является центром нашей планетарной системы.

Сэр Исаак НЬЮТОН

С начала XVI века мы стали лучше понимать мироустройство благодаря таким людям, как Ньютон и Галилео Галилей.



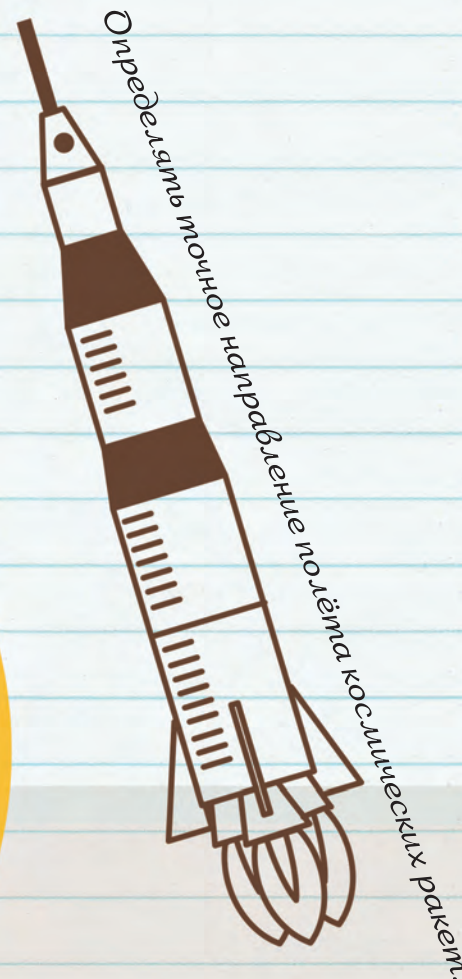
Почему яблоко падает с дерева на землю? Все на свете знают, что предметы падают вниз, но Ньютон был первым, кто объяснил этот процесс с научной точки зрения. Основываясь на своих наблюдениях и вычислениях, он сформулировал **закон всемирного тяготения**, объясняющий, к примеру, падение вещей и вращение Луны вокруг Земли, планет вокруг Солнца.

Он также открыл **три закона движения** (также известные как законы Ньютона), объясняющие, как и почему двигаются разные объекты. С помощью этих законов можно представить траекторию движения бильярдного шара или определить силу удара, который необходим для того, чтобы отправить футбольный мяч в ворота противника.

ЧЕМУ МЫ НАУЧИЛИСЬ БЛАГОДАРЯ ЗАКОНАМ НЬЮТОНА



Вычислять траектории движения пушечных ядер.



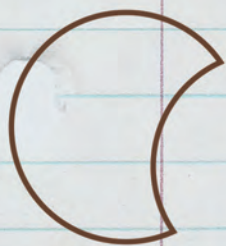
Определять точное направление полёта космических ракет.

Механическая вселенная

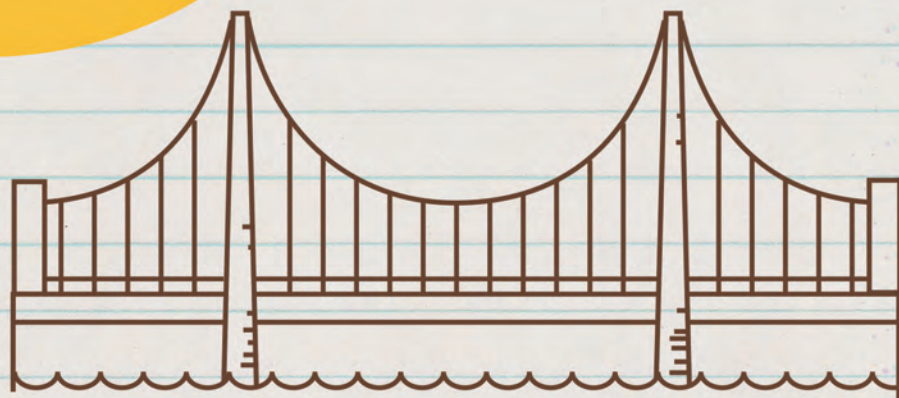
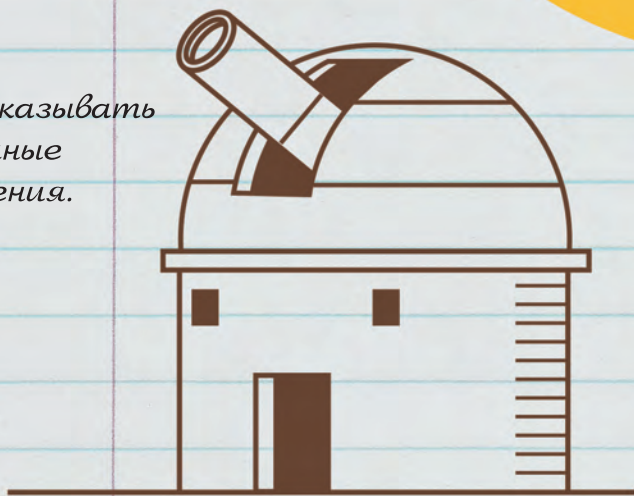
В конце XIX века законы ПРИРОДЫ, открытые такими учёными, как Ньютон, помогли объяснить большинство процессов, происходящих в нашем мире, с помощью МАТЕМАТИКИ.

Эти законы (или теории) относятся к классической физике или физике Ньютона. Благодаря этим законам произошли крупные прорывы в инженерии, промышленности и астрономии.

Казалось, что учёные вычислили и изучили абсолютно всё, но...



Предсказывать солнечные затмения.



Строить мосты.

ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА

Всё началось
со знаменитой

Кусок холодного металла **НЕ** излучает **СВЕТ**. Если мы начнём нагревать его, то увидим, что он по-прежнему не излучает никакого света. Но если продолжить нагревать металл, в какой-то момент он начнёт светиться, пока не раскалится докрасна, и если греть достаточно долго, **СВЕТ** станет **белым**.

Учёный Макс Планк хотел **установить связь между СВЕТОМ, излучаемым горячими объектами, и их температурой.**

Его ждал большой сюрприз. Уровень развития физики того времени не позволял разобраться в том, что происходит. После долгих раздумий и наблюдений он пришёл к выводу, что единственным способом выразить результаты его изменений в цифрах было бы **разделение энергии, выделяемой горячими объектами, на небольшие порции, которые он назвал КВАНТЫ.**

КВАНТ — это **НЕДЕЛИМАЯ** единица энергии. Мы не можем разделить его на несколько меньших частей.

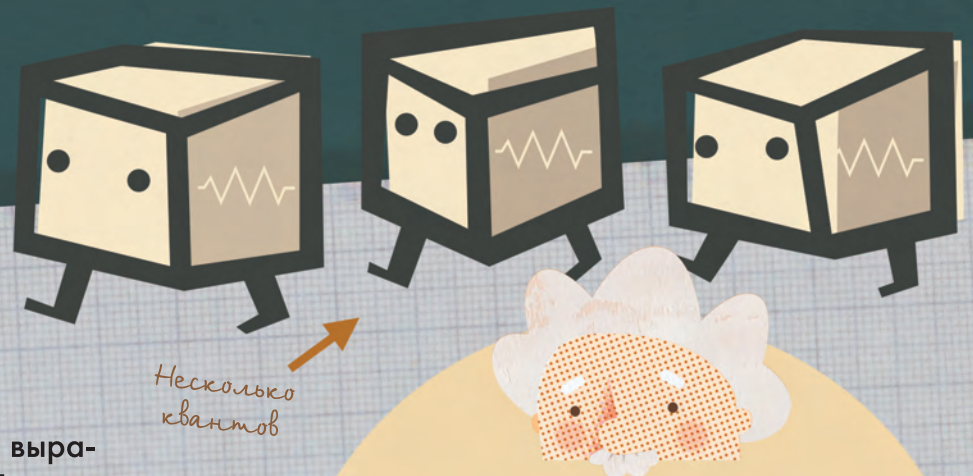
А ты знаешь, что
Планк объяснил, почему
нагреваемые предметы
светятся?

ЭНЕРГИЯ

Мы все интуитивно понимаем, что такое энергия, но выразить определение в словах не так просто. В ФИЗИКЕ **энергия** — это **способность производить работу.**

Энергию **НЕВОЗМОЖНО** произвести или уничтожить, её можно только трансформировать тем или иным способом.

Согласно **КЛАССИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ** энергия **НЕПРЕРЫВНА** — и мы можем разделить её на бесконечное количество маленьких частей. **Это противоречит кванту Планка.**



РАБОТЫ ПЛАНКА ЗАСТАВИЛИ ФИЗИКОВ ПОДОЗРЕВАТЬ, ЧТО ВСЁ ВОКРУГ РАБОТАЕТ ПО ВСЕВОЗМОЖНЫМ ЗАКОНАМ, НЕ ВСЕ ИЗ КОТОРЫХ ЛЕГКО ПОДДАЮТСЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ ПОНИМАНИЮ.

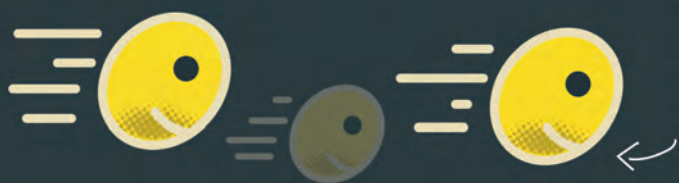
Но прежде всего мы должны вернуться назад во времени, чтобы поговорить о

Загадке СВЕТА

ВОЛНА или ЧАСТИЦА?

Уже во времена Ньютона не прекращалась дискуссия о том, из чего состоит свет. Из волн или частиц.

По мнению Ньютона, свет состоял из **ЧАСТИЦ**, движущихся по прямой.



*Ньютоновские
частицы
движутся по
прямой*

С другой стороны, многие верили в то, что свет состоит из **ВОЛН**, потому что иначе нельзя было бы объяснить **ПРЕЛОМЛЕНИЕ** света.

СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ



ОТРАЖЕНИЕ — явление, которое возникает при падении и отскакивании световых лучей от поверхностей.



ДИФРАКЦИЯ — способность световых лучей менять своё направление, огибая препятствия.



ПРЕЛОМЛЕНИЕ — явление, при котором луч света меняет направление, переходя из одной среды в другую. Так карандаш кажется сломанным в стакане воды.

ЧТО ТАКОЕ ЧАСТИЦА?

Частица — это очень маленькая часть вещества.

Например, каждая песчинка — это частица пляжа. А чуть позже мы поговорим о маленьких частицах, из которых состоит всё на свете, — атомах.

МАКСВЕЛЛ: СВЕТОВЫЕ ВОЛНЫ

В конце XIX века Джеймс Кларк Максвелл понял, что поведение световых лучей можно легко объяснить математическим языком. Тогда он и объявил о том, что свет образовывается ВОЛНАМИ. Но ВОЛНАМИ ЧЕГО?

Ответ прост: магнитными и электрическими, то есть ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ волнами.

Максвелл сформулировал четыре уравнения, объясняющих законы существования электромагнитных волн.

СВЕТ — ЭТО ВОЛНА



Свет путешествует с невероятной скоростью:

Это и есть
скорость света!

300 000
км в секунду.

ЧТО ТАКОЕ ВОЛНА?

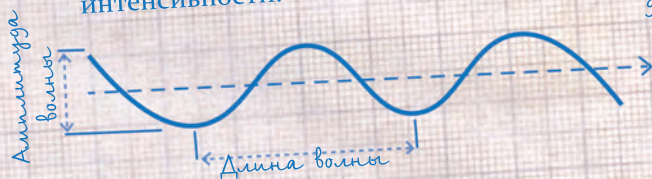
ВОЛНА — колебательное возмущение, вместе с которым перемещается энергия, но не материя.

Если бросить камень в озеро, это вызовет колебания воды, и на поверхности возникнут концентрические волны.



Морские волны — это тоже волны.

Так энергия и перемещается в пространстве — с колебаниями большей или меньшей интенсивности.



С такой скоростью можно облететь вокруг Земли **семь с половиной раз** всего за одну секунду.

Попробуй представить себе, насколько велика дистанция светового года: это отрезок, который луч света преодолевает за один земной год.

Так Максвелл и обошёл извечный спор «волна или частица» — определив, что свет ведёт себя как волна.

Казалось бы, на этом проблема была решена, но затем ситуация усложнилась...