

● Основа Вселенной ●

Строение вещества

Наука физика изучает основные законы природы, движение и силу, скорость и массу, звук, свет и самые основы строения материи.

В начале всех начал лежат **материя** – вещество, из которого все состоит, и **поля**, которые все объединяют. Энергия, которой обладает вещество, позволяет всему двигаться, а точно измерить это можно, если привести все меры в единую систему.

Вещество дискретно, а это означает, что оно состоит из отдельных частиц. Элементарные частицы, составляющие вещество, обладают массой и образуют атомы и молекулы.

Поле непрерывно, его масса равна нулю. Понятие поля ввел физик Майкл Фарадей. Он предположил, что именно благодаря полю происходит взаимодействие между физическими телами, состоящими из вещества.



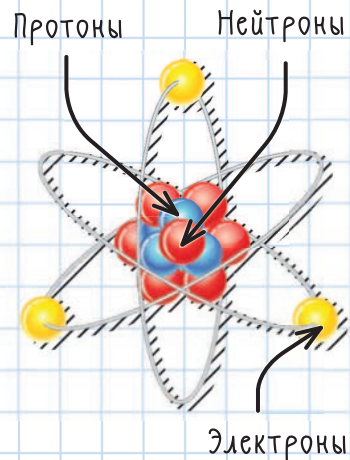
Это интересно

Название атом, что по-гречески значит «неделимый», появилось еще в Древней Греции. Древнегреческие философы Левкипп, Демокрит и другие считали, что вещество состоит из неделимых, вечных и неразрушимых корпускул — атомов — и пустоты между ними. Так и думали долгие века. Однако в 1897 г. Джозеф Джон Томсон открыл электрон. В 1919 г. был открыт протон, а в 1932 г. — нейтрон. И стало ясно, что в состав атома входят элементарные частицы — протоны, нейтроны и электроны.

Демокрит (ок. 460 г. до н. э. — ок. 370 г. до н. э.) — древнегреческий философ, является одним из основателей атомизма.



Атом представляет собой наименьшую часть химического элемента, являющуюся носителем его свойств. Он состоит из ядра, в состав которого входят электрически нейтральные нейтроны и положительно заряженные протоны, а также из отрицательно заряженных электронов.



Внимание!

Число протонов и электронов в атоме одинаково. Это делает атом электрически нейтральным.

Важно!

Ион — это атом или их группа, где недостает или имеются лишние электроны. Ион имеет электрический заряд.

Элементарные частицы — частички вещества меньше атомного ядра, в том числе кварки, которые объединяются в протоны. Их известно на сегодня более 350, стабильные из них — фотон, электронное и мюонное нейтрино, протон, электрон и их античастицы. Остальные распадаются за короткое время — от долей секунды до 1000 секунд. Однако этого им хватает для перемещения в пределах границ ядра.

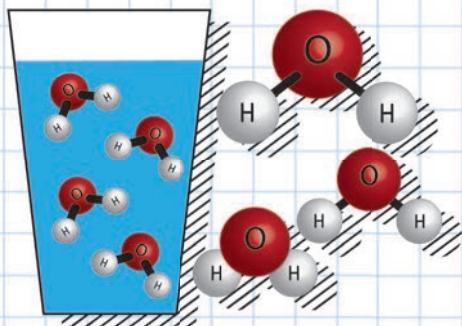
Кстати

Современная теория строения и взаимодействий элементарных частиц называется стандартной моделью.

Это полезно знать!

Раньше думали, что электроны вращаются вокруг ядра, как планеты вокруг Солнца. Но это не так. Электроны просто окружают ядро, и даже нельзя утверждать, что у них есть определенная орбита. Электроны в атоме образуют «оболочки». Однако обычно атом изображают упрощенно, с четкими орбитами.

В результате межатомных связей образуются **молекулы**. Молекула – это наименьшая частица вещества, обладающая всеми химическими свойствами данного вещества. Кроме того, молекула – электрически нейтральная частица, образованная из двух или более атомов. Так, например, молекула воды состоит из одного атома водорода и двух атомов кислорода.



Молекула воды.

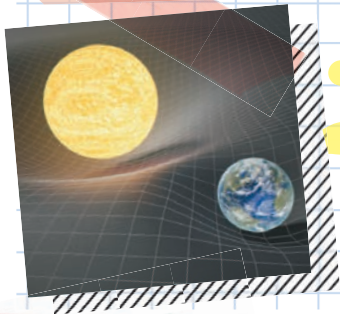
Фундаментальные взаимодействия

Во Вселенной существуют четыре фундаментальных взаимодействия – **электромагнитное**, **гравитационное**, **сильное** и **слабое** ядерные. Им соответствуют фундаментальные поля: электромагнитное, гравитационное, поле ядерных сил и поле – переносчик слабого взаимодействия.

Важно!

Зная фундаментальные взаимодействия, можно разобраться в механике, электричестве, магнетизме, теплоте, природе света, звука и строении вещества.

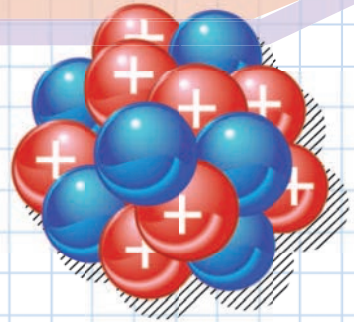
Самое слабое из универсальных взаимодействий – **гравитационное**, или сила тяготения. Оно действует на любых расстояниях и между всеми материальными телами. Благодаря гравитации существуют планеты и звезды, Земля вращается вокруг Солнца, а все, что находится на ней, не улетает в космическое пространство.



Считается, что переносчики гравитационного взаимодействия – элементарные частицы, не имеющие массы – **гравитоны**, но их до сих пор не открыли. Описывается гравитационное взаимодействие общей теорией относительности.

Слабое ядерное взаимодействие слабее электромагнитного и сильного ядерного, но в 10^{25} раз сильнее гравитационного. Оно отвечает за процессы ядерного распада и действует только в пределах атомного ядра – 10^{-18} м. В нем участвуют все частицы, кроме фотонов.

Переносчики слабого ядерного взаимодействия – особые виды элементарных частиц – **бозоны**.



Сильное ядерное взаимодействие отвечает за связь между кварками и притяжение между нуклонами (то есть протонами и нейтронами) в атомных ядрах. Без него не существовало бы ни протонов, ни нейтронов, ни атомных ядер, а значит, молекул, звезд, планет и самой жизни. Оно сильнее гравитационного в 10^{38} раз, а действует на том же расстоянии, что и слабое – 10^{-16} м, в пределах ядра.

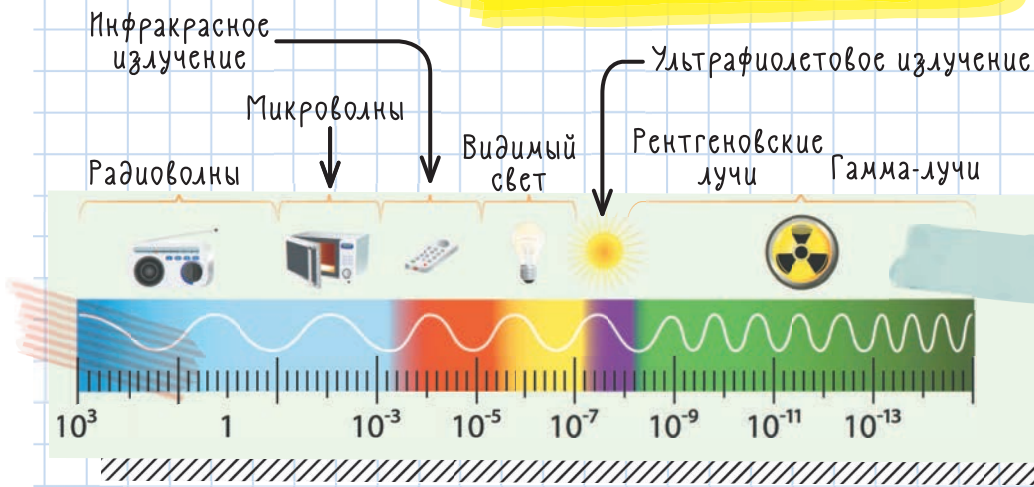
Переносчики сильного ядерного взаимодействия – **глюоны**.

Электрoмагнитное взаимодействие существует между частицами, обладающими электрическим зарядом. Благодаря ему существует притяжение между положительно заряженными ядрами атомов и отрицательно заряженными электронами, а значит, сами атомы электрически нейтральны. Оно сильнее гравитационного в 10^{36} раз. В отличие от сильного и слабого ядерных, электромагнитное – дальнедействующее.

Важно!

Благодаря электромагнитному излучению Земля обладает магнитным полем и защищена от космического излучения. И конечно, благодаря ему существуют электрический свет, телевидение, радио и другие полезные вещи.

Переносчики электромагнитного взаимодействия – **фотоны**.



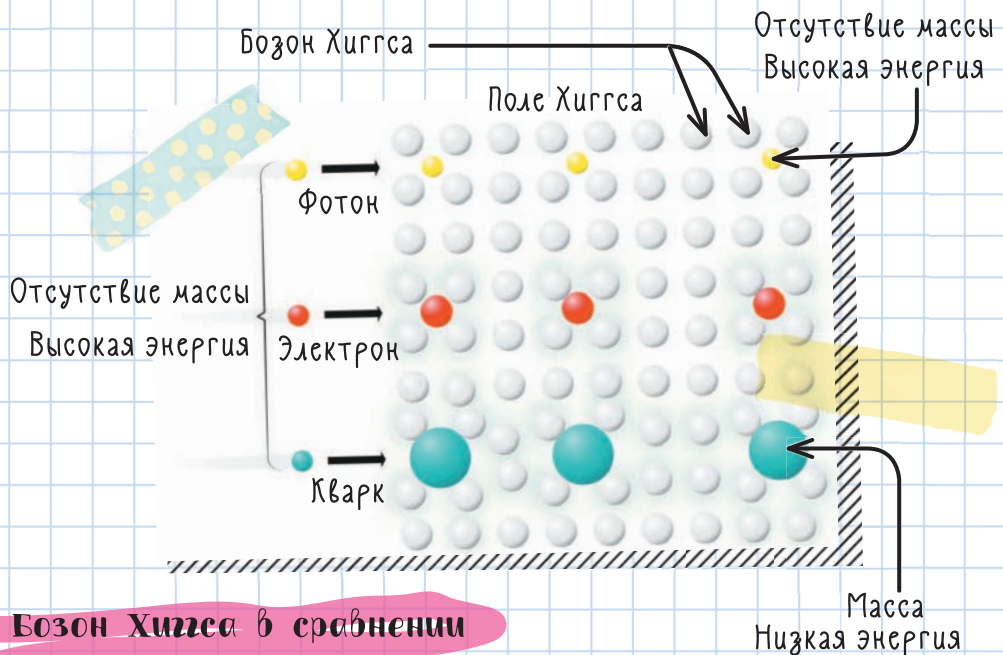
Спектр электромагнитного излучения в зависимости от длины волны.

Внимание!

Три взаимодействия — электромагнитное, сильное и слабое ядерные — объединили в стандартной модели, но для гравитационного отдельно используется теория относительности. Но скорее всего, в обозримом будущем единая теория будет создана.

Кстати

В начале XXI в. была открыта новая элементарная частица — бозон Хиггса, придающий массу элементарным частицам. Поле Хиггса называют пятым взаимодействием. Но пока трудно сказать, идет ли речь о пятом взаимодействии или какой-то вариации уже известных.



Бозон Хиггса в сравнении с другими частицами.