

Содержание

Основа Вселенной.....	4	Тепловые явления.....	132
Строение вещества.....	4	Тепло и температура.....	132
Фундаментальные взаимодействия.....	8	Современные термометры.....	136
Энергия.....	12	Теплообмен и теплопередача.....	138
Состояния вещества.....	16	Электричество и магнетизм	144
Измерение и эталоны.....	20	Основные понятия.....	144
Движение и силы	26	Электричество в природе.....	148
Вездесущие колебания.....	26	Статическое электричество.....	152
Движение в механике.....	30	Электрический ток.....	154
Сила.....	36	Источники тока и освещение.....	156
Сила тяготения.....	38	Электропроводность.....	158
Первый закон Ньютона.....	42	Магнетизм.....	162
Второй закон Ньютона.....	46	Магниты в природе и технике.....	166
Третий закон Ньютона.....	50	Электромагнитная индукция.....	168
Количество движения.....	54	Свет и цвет	174
Реактивное движение.....	56	Природа и скорость света.....	174
Вращательное движение.....	58	Источники света.....	178
Сила, закручивающая вихри.....	62	Природа цвета.....	180
Сила упругости.....	66	Восприятие цвета.....	186
Силы трения.....	70	Цвета в атмосфере.....	188
Простейшие механизмы	78	Как видят животные.....	190
Работа и механизмы.....	78	Преломление.....	192
Рычаг.....	80	Преломление в оптике.....	196
Блок.....	86	Миражи.....	202
Ворот.....	90	Законы отражения.....	204
Наклонная плоскость.....	94	Виды отражений.....	206
Клин.....	96	Инфракрасное излучение.....	210
Винт.....	99	Ультрафиолетовое излучение.....	212
Давление и физика жидкостей и газов	104	Звук	216
Давление.....	104	Природа и скорость звука.....	216
Закон Паскаля для жидкостей и газов.....	106	Восприятие звуков.....	222
Атмосферное давление.....	110	Звуки музыки.....	224
Сообщающиеся сосуды.....	116	Камертон.....	228
Закон Архимеда.....	118	Эхо.....	230
Вязкость и текучесть.....	122	Ультразвук и эхолокация.....	234
Поверхностное натяжение.....	125	Инфразвук.....	238
Полет.....	128	Землетрясения.....	242
		Радиоволны	248
		Основные сведения.....	248
		Радиолокаторы и радиотелескопы.....	252

● 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.



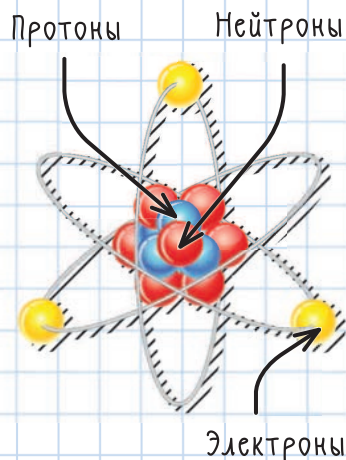
Это интересно

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.

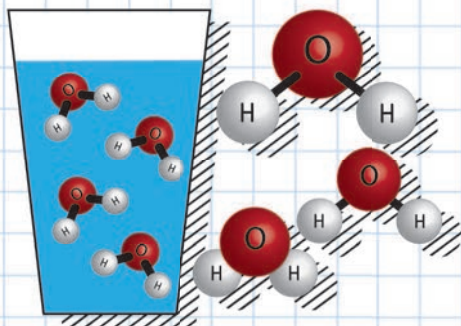
Кстати

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.

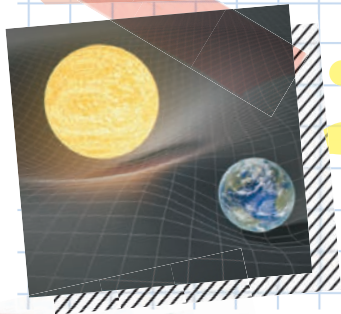
Фундаментальные взаимодействия

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.

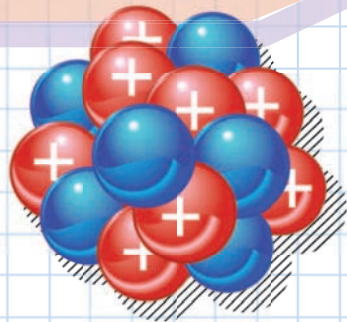
Самое слабое из универсальных взаимодействий – **гравитационное**, или сила тяготения. Оно действует на любых расстояниях и между всеми материальными телами. Благодаря гравитации существуют планеты и звезды, Земля вращается вокруг Солнца, а все, что находится на ней, не улетает в космическое пространство.



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.

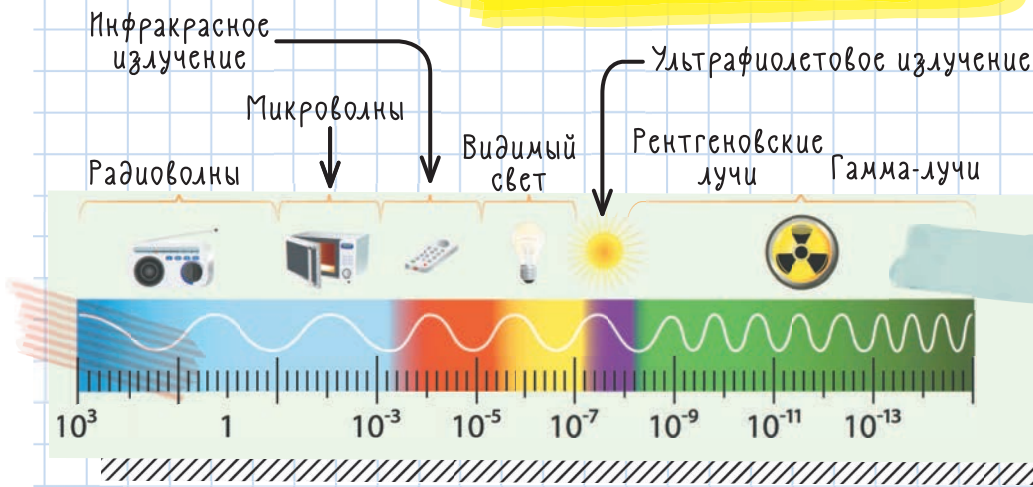
Переносчики сильного ядерного взаимодействия – **глюоны**.

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**.



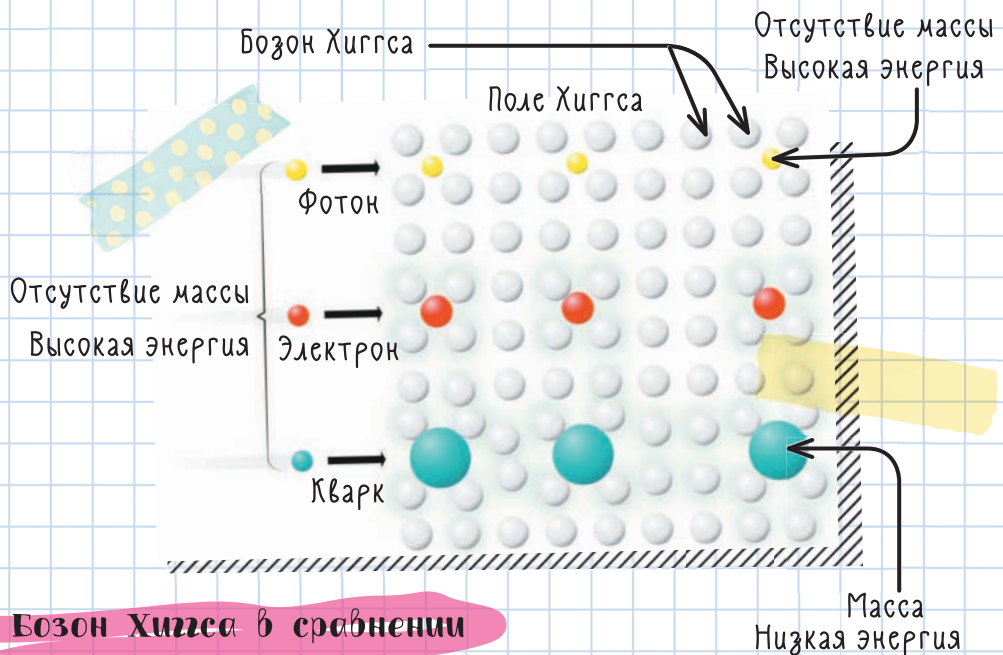
Спектр электромагнитного излучения в зависимости от длины волны.

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.

Энергия

Энергия – мера движения и взаимодействия всех видов материи.

Энергия также – физическая величина, определяющая способность тела (или системы тел) совершить работу. Иными словами, чем большая энергия имеется у тела, тем большую работу оно способно совершить.



1. **Ядерная** энергия (атомная энергия) – это энергия, содержащаяся в атомных ядрах и выделяемая при ядерных реакциях распада и синтеза.

2. **Солнечная** энергия – энергия, поступающая от Солнца в виде света и тепла, образующаяся в ядре светила в результате термоядерной реакции превращения водорода в гелий.

3. **Гравитационная** энергия – потенциальная энергия системы тел (частиц), обусловленная их взаимным тяготением.

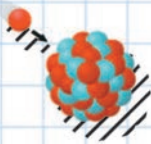
4. **Электрoмагнитная** энергия – энергия, обусловленная взаимодействием электрических зарядов, магнитных полей и фотонов. Рассматривают также отдельно электрическую и магнитную энергию.

5. **Химическая** энергия – вид потенциальной энергии, которая запасена в химических связях.

6. **Тепловая** энергия – энергия, образующаяся в результате движения частиц, которые составляют предмет.

7. **Механическая** энергия – энергия движения и сопровождающего его взаимодействия.

8. **Звуковая** энергия – энергия колебаний частиц среды, которая переносит звуковые волны.



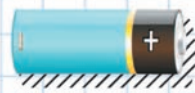
Ядерная энергия



Солнечная энергия



Гравитационная энергия



Электрическая энергия



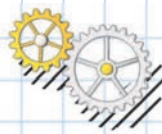
Магнитная энергия



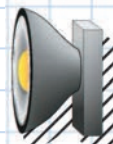
Химическая энергия



Тепловая энергия



Механическая энергия



Звуковая энергия

В механике принято различать два вида энергии – кинетическую и потенциальную.

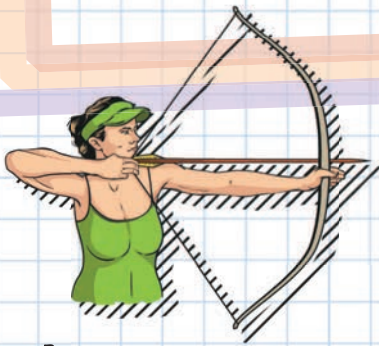
Кинетическая энергия обусловлена движением тел и обозначается формулой $E = mv^2/2$, где m – масса, а v – скорость.

Потенциальная энергия обусловлена взаимодействием тел и обозначается формулой $E = mgh$, где m – масса, g – ускорение свободного падения, h – высота над поверхностью Земли.

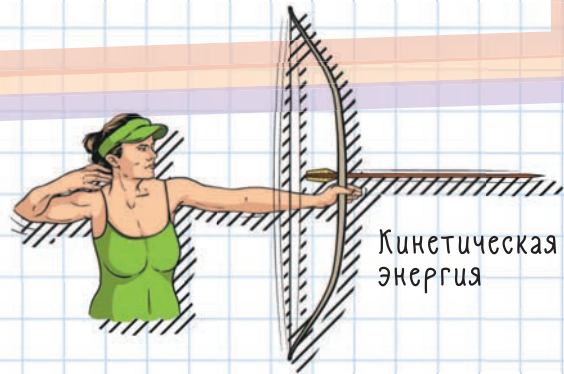
Закон сохранения энергии гласит, что энергия не исчезает и не появляется из ничего, а просто меняет свою форму. Один ее вид способен переходить в другой.

В батарее химическая энергия переходит в электрическую, а в лампочке накаливания электрическая энергия переходит в световую. Когда бросаешь мяч вверх, кинетическая энергия в верхней точке переходит в потенциальную, а при падении снова переходит в кинетическую и расходуется на падение.

Потенциальная энергия – это возможность совершить работу, кинетическая же – энергия, которой обладают тела вследствие совершения работы, вследствие своего движения. Например, при натягивании тетивы стрела обладает потенциальной энергией, у летящей стрелы энергия переходит в кинетическую. Чтобы найти энергию тела, нужно найти работу, которая необходима для перевода тела в данное состояние из такого, в котором энергия равна нулю.



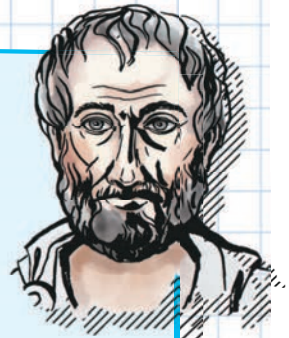
Потенциальная энергия



Кинетическая энергия

Это интересно

Впервые термин «энергия» использовал Аристотель, он понимал под ней еще не завершённое движение. Лейбниц в XVII в. предложил понятие «живая сила». Он определил ее как произведение массы на квадрат скорости. Теперь под этим понимают удвоенную кинетическую энергию. В современном смысле термин «энергия» впервые использовал Томас Юнг в 1807 г.

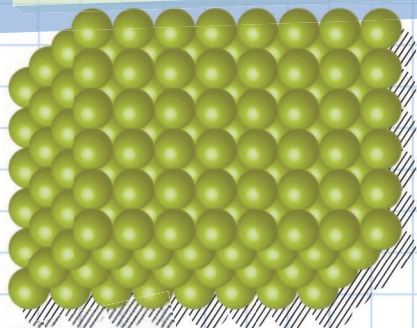


Состояния вещества

Любое вещество может находиться в различных агрегатных состояниях – **твёрдом**, **жидком**, **газообразном**. Существует также четвертое состояние – **плазма**, это особый вид газа.

Состояние, в котором находится вещество, зависит от его состава, температуры и давления, под которым оно находится.

Твердые тела сохраняют форму и объем. При твердом состоянии вещество представляет собой кристаллы. Положения атомов и молекул в твердых кристаллах строго упорядочены, и они расположены вплотную друг к другу.



**Это полезно
знать!**

Кристалл — это твердое тело, которое имеет особое упорядоченное строение.