

Единство многообразия

**Сравнение характеристик
МИКРОМИРА И МЕГАМИРА**

Вопросы

1. Можем ли мы увидеть, услышать, потрогать объекты микромира? Почему?
2. Какой метод изучения микромира является самым информативным?
3. Как проявляется корпускулярно-волновой дуализм в микромире?
4. Какова иерархия объектов во вселенной?
5. Какая сила «правит мирами» и заставляет небесные объекты кружиться вокруг центра масс?

Особенности микромира

- Ограниченность средств наблюдения за процессами, происходящими в нем
- Существование тождественных частиц
- Корпускулярно-волновой дуализм

Структурные уровни организации вещества в микромире

Кварковый уровень

Молекулярный уровень

уровень молекулярного строения вещества.

Молекула – единая квантово-механическая система, объединяющая атомы

Атомный уровень

уровень атомного строения вещества.

Атом – структурный элемент микромира, состоящий из ядра и электронной оболочки

Нуклонный уровень

уровень атомного ядра и составляющих его частиц.

Нуклон (лат. nucleus - ядро) - общее название протона и нейтрона, являющихся составными частями атомных ядер

уровень элементарных частиц - кварков и лептонов

Лептон – фундаментальная частица, не участвующие в сильном взаимодействии

Кварк - фундаментальная частица, участвующие в сильном взаимодействии

Общие характеристики всех элементарных частиц

- - **Масса.** В зависимости от массы элементарные частицы делятся на легкие (лептоны), средние (мезоны), тяжелые (барионы).
- - **Время жизни.** В зависимости от времени жизни элементарные частицы делятся на стабильные: электрон ($t > 5 \cdot 10^{21}$ лет), протон ($t > 5 \cdot 10^{31}$ лет), фотон и нейтрино; квазистабильные, распадающиеся при слабом и электромагнитном взаимодействиях, время их жизни $t > 10^{-20}$ сек (нейтрон $t = 15,3$ мин); резонансы (неустойчивые короткоживущие $10^{-22} - 10^{-24}$ сек частицы, распадающиеся за счет сильного взаимодействия).
- - **Электрический заряд.** Основной единицей электрического заряда в микромире является заряд электрона, $1,6 \cdot 10^{-19}$ кулон.
- - **Спин** (англ. spin - вращение) - собственный момент импульса микрочастицы, имеющий квантовую природу, квантовая величина, отражающая вращение электрона вокруг своей оси (обозначается буквой S и может иметь только два значения: $+1/2$ или $-1/2$).

Характеристики элементарных частиц, принимающие дискретные значения

- - *квантовые числа* (спиновое, орбитальное, магнитное и др.)
- - *внутренние квантовые числа* (лептонные и барионные заряды, четность, кварковые ароматы - характеристики, определяющие тип кварка, такие, как странность, изотопический спин, «очарование», «красота», цвет)

Частицы – переносчики взаимодействия

Взаимодействие	Переносчики взаимодействия
Сильное	Глюоны
Электромагнитное	Фотон
Слабое	Промежуточные векторные бозоны
Гравитационное	Гравитон

Вселенная

- Состоит из различных структур, образованных фундаментальными частицами
- Представляет собой единство многообразия иерархически расположенных объектов
- Движением объектов, составляющих мега системы управляет сила гравитации

Схема организации объектов микромира

Электромагнитное взаимодействие
(Химическая связь)

• молекула 10^{-8} см

• атом

• ядро Электромагнитное взаимодействие

• нуклоны

• Состоят из трех кварков

10^{-16} см

10^{-12} см

Сильное взаимодействие

Элементарная частица.

Класс лептоны

Не участвует в сильном взаимодействии

• электрон

Протоны и

нейтроны

Стабильные

частицы

10^{-13} см

Сильное взаимодействие

Класс барионы

10^{-16} см

Сравнение свойств объектов мега- и макромира

Практическая работа

**Сравнение солнечной системы и
планетарной модели атома**

Выполните задания и внесите результаты в таблицу

	Солнечная система	Атом
Модель		
Свойства частиц системы	$m_3 = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ $m_c = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ $r_{zc} = 1.5 \cdot 10^{11} \text{ м}$ $G = 1,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$	$m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ $m_p = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ $q_e = q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $r_{\text{атома}} = 0.5 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
Сила взаимодействия	Гравитационная $F = G \cdot m_3 \cdot m_c / r_{zc}^2$	Электромагнитная $F = k \cdot q_p \cdot q_e / r_{\text{атома}}^2$
Ускорение	$a = F / m_3$	$a = F / m_e$
Скорость	$v = \sqrt{a \cdot r_{zc}}$	$v = \sqrt{a \cdot r_{\text{атома}}}$
Период обращения	$T = 2 \cdot \pi \cdot r_{zc} / v$	$T = 2 \cdot \pi \cdot r_{\text{атома}} / v$
Кинетическая энергия		
Потенциальная энергия		
Полная энергия		
Момент		

Выводы

Система	Радиус орбиты r	Скорость движения v	Период обращения T	Полная энергия E	Момент импульса L
Земля, вращающаяся вокруг солнца					
Электрон в атоме водорода					