

Фундаментальные взаимодействия

- Процессы, в которых участвуют различные элементарные частицы, сильно различаются по энергиям и характерным временам их протекания. Согласно современным представлениям, в природе осуществляется четыре вида взаимодействий, которые не могут быть сведены к другим, более простым видам: *сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное*. Эти виды взаимодействий называют **фундаментальными**.

- **Сильное** (или ядерное) взаимодействие – наиболее интенсивное. Оно обуславливает исключительно прочную связь между протонами и нейтронами в ядрах атомов. В сильном взаимодействии могут принимать участие только тяжелые частицы – адроны (мезоны и барионы). Сильное взаимодействие проявляется на расстояниях порядка 10^{-15} м и менее. Поэтому его называют короткодействующим.

- Сильное взаимодействие между нуклонами в ядрах атомов может быть объяснено, если предположить, что нуклоны обмениваются частицами, получившими название мезонов. Масса этих частиц оказалась приблизительно равной 300 электронным массам. Частицы с такой массой были обнаружены. Эти частицы получили название π -мезонов (пионов). В настоящее время известны три вида пионов: π^+ , π^- и π^0

Электромагнитное взаимодействие

- В нем могут принимать участие любые электрически заряженные частицы, а так же фотоны – кванты электромагнитного поля. Электромагнитное взаимодействие ответственно, в частности, за существование атомов и молекул. Оно определяет многие свойства веществ в твердом, жидком и газообразном состояниях. Кулоновское отталкивание протонов приводит к неустойчивости ядер с большими массовыми числами. Электромагнитное взаимодействие обуславливает процессы поглощения и излучения фотонов атомами и молекулами вещества и многие другие процессы физики микро- и макромира

Слабое взаимодействие

- – определяет ход наиболее медленных процессов, протекающих в микромире. В нем могут принимать участие любые элементарные частицы, кроме фотонов. Слабое взаимодействие ответственно за протекание процессов с участием нейтрино или антинейтрино, например, β -распад нейтрона

- В 1957 году было теоретически предсказано существование тяжелых частиц, так называемых векторных бозонов W^+ , W^- и Z^0 , обуславливающих обменный механизм слабого взаимодействия. Эти частицы были обнаружены в 1983 году в экспериментах на ускорителе на встречных пучках протонов и антипротонов с высокой энергией

Гравитационное взаимодействие

- присуще всем без исключения частицам, однако из-за малости масс элементарных частиц силы гравитационного взаимодействия между ними пренебрежимо малы и в процессах микромира их роль незначительна. Гравитационные силы играют решающую роль при взаимодействии космических объектов (звезд, планет и т. п.) с их огромными массами
- Ученые предполагают, что и у гравитационного взаимодействия должен быть свой переносчик – гипотетическая частица, названная гравитоном. Однако эта

- Взаимодействие, осуществляемое путем обмена частицами, получило в физике название **обменного взаимодействия**
- Физики-теоретики прилагают значительные усилия, чтобы рассмотреть на единой основе не только электромагнитное и слабое, но и сильное взаимодействие. Эта теория получила название **Великого объединения**