

# ФИЗИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ЕГО ТИПЫ.

Подготовила студентка группы 411-ПСо  
Лужецкая Галина

# ПОНЯТИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

**Фундаментальные физические взаимодействия** – различные, не сводящиеся друг к другу типы взаимодействия элементарных частиц и составленных из них тел.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

## Элементарные частицы

```
graph TD; A[Элементарные частицы] --> B[Адроны]; A --> C[Лептоны];
```

### Адроны

- Участвуют во всех типах взаимодействия, кроме гравитационного
1. Барионы - протон и нейтрон.
  2. Мезоны – пион и каон

### Лептоны

- Участвуют только в электромагнитном и слабом взаимодействиях
- К ним относятся электрон, мюон, нейтрино и таон.

Вид	Взаимодействующие частицы	Проявление	Механизм	Интенсивность	Радиус действия, м
<b>СИЛЬНОЕ</b> 	тяжелые частицы (кварки, нуклоны)	ядерные силы, обеспечивающие существование ядер	обмен глюонами	1	$10^{-15}$
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ</b> 	заряженные частицы, фотоны	кулоновская сила, обеспечивающая существование атома	обмен фотонами	$\frac{1}{137}$	$\infty$
<b>СЛАБОЕ</b> 	кварки лептоны	$\beta$ - распад	обмен бозонами	$10^{-10}$	$10^{-18}$
<b>ГРАВИТАЦИОННОЕ</b> 	все тела Вселенной	всемирное тяготение, обеспечивающее существование звезд, планетных систем	обмен гравитонами ?	$10^{-38}$	$\infty$

# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

## **Сильное (ядерное) взаимодействие:**

- Наиболее интенсивное из всех видов взаимодействий.
- 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 и менее  $10^{-15}$  м. Поэтому его называют короткодействующим.



# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

## **Электромагнитное взаимодействие:**

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

# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

## Слабое взаимодействие:

- наиболее медленное из всех взаимодействий, протекающих в микромире.
- могут принимать участие любые элементарные частицы, кроме фотонов.
- ответственно за протекание процессов с участием нейтрино или антинейтрино, например,  $\beta$ -распад нейтрона
- а также безнейтринные процессы распада частиц с большим временем жизни ( $\tau \geq 10^{-10}$  с).

# ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

## **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 несущественна.
- Гравитационные силы играют решающую роль при взаимодействии космических объектов (звезды, планеты и т. п.) с их огромными массами.



# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. И. Л. Бухбиндер /Фундаментальные взаимодействия/Соросовский образовательный журнал, N 5, 1997 г. Стр. 66-73.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания: Учеб. М.: Высш. шк., 2000. - 334с.: ил.
3. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие - М.: Гардарики, 1999 .- 476с.
4. Окунь Л.Б. /Физика элементарных частиц./ М.: Наука, 1984.



Спасибо за  
внимание.