

Урок 127

Тема: Атомна та ядерна фізика

Тема уроку: Елементарні частинки. Загальна характеристика. Кварки.

Мета. Розглянути класифікацію елементарних частинок. Ознайомитися з сучасними теоріями елементарних частинок.

Під елементарними частинками розуміють такі мікрочастинки, які в різних, відомих на сьогодні явищах, ведуть себе як єдине ціле.

Найхарактернішою особливістю елементарних частинок є їхня здатність до *взаємоперетворень і взаємодій*. При взаємоперетвореннях новоутворені частинки не є структурними складовими материнських, а народжуються в актах перетворень.

Кожна елементарна частинка має *античастинку*. Маса і час існування частинки і античастинки однакові. Електричні заряди частинки і античастинки однакові за модулем, але протилежні за знаком. Прикладом частинки і античастинки є електрон e^- і позитрон e^+ . В разі зіткнення частинки і античастинки відбувається *анігіляція* – частинки зникають з утворенням двох фотонів, енергія яких є дуже великою.

Після створення в 50-60-рр. ХХст. потужних прискорювачів відкриття нових елементарних частинок стало відбуватись дуже часто і на сьогодні їх налічується кілька сотень.

Класифікують елементарні частинки *по масі і за видом взаємодії*. За аналогією до періодичної системи хімічних елементів їх було розбито на три групи.

1. **Фотон**. У першій групі тільки одна частинка з нульовою масою спокою.
2. **Лептони** (гр. «лептос» легкий). До цієї групи входять відносно легкі частинки: електрон позитрон, різні види нейтрино.
3. **Адрони** (гр. «адрос» масивний). Ця група включає протон, нейтрон і інші.

Частинки об'єднані в групи не тільки через розбіжності в їхніх масах, а й відповідно до їхньої здатності до фундаментальних взаємодій. В *електромагнітній взаємодії* беруть участь усі частинки, які несуть електричний заряд. Носіями електромагнітної взаємодії є фотони. У *слабкій взаємодії* беруть участь усі елементарні частинки, крім фотона. У *сильній взаємодії* беруть участь всі адрони. Крім того ці частинки беруть участь в слабкій і електромагнітній взаємодіях.

Дослідження елементарних частинок на сучасних прискорювачах, великому адронному колайдері дасть можливість розробити нові, більш досконалі теорії й системи класифікації елементарних частинок.

Кварки.

У дослідах по розсіюванню дуже швидких електронів на протонах і нейтронах було виявлено, що більшість електронів проходить крізь протони і нейтрони, не зазнаючи істотних відхилень, а невелика їх кількість сильно розсіюється на якихось центрах. Цей результат схожий на результати досліду Е. Резерфорда по створенню планетарної моделі атома. Для пояснення таких властивостей адронів у 1964 р. було розроблено модель, яка дістала назву *теорія кварків*.

Кварками вчені назвали три елементарні частинки з яких будуються адрони, вони були позначені буквами **u**, **d**, **s**. Згодом до них ще добавилось декілька кварків, потім *антикварки*.

Кварки мають одну особливість. Передбачається, що заряд цих частинок не цілий, а *дробовий* і дорівнює $2/3$ або $1/3$ елементарного електричного заряду.

Вченими були розпочаті спроби по виявленню кварків, але поки що вони не спостерігались.

Засєкіна Т.М. § 42 ст.199-203.

Законспектувати навчальний матеріал в зошити і дати письмово відповіді на контрольні запитання.

1. Яку частинку називають елементарною?
2. Які частинки називають античастинками?
3. Які частинки називають лептонами, адронами?
4. Чому виникла потреба ввести частинки кварки?
5. Яка особливість кварків?