



# ЭЛЕМЕНТАР БӨЛШЕКТЕР

- **Қарапайым бөлшектер** – заттың ең ұсақ және ішкі құрылымы ең қарапайым деп есептелетін бөлшектері.
- Қарапайым бөлшектердің қасиеттері мен құрылымын зерттеу – қазіргі физиканың негізгі мәселелерінің бірі. Қазіргі кезде антибөлшектерді қосқанда 200-ге жуық Қарапайым бөлшек белгілі болып отыр. Солардың ішінен атомдар құрамына кіретін электрон, протон және нейтрон ғана. Протон мен нейтрондардан атом ядросы, ал электрондардан атомның электрондық қабықтары түзіледі

- Қазіргі заманның **элементар бөлшектер физикасы** осы бөлшектердің қасиеттерін анықтайды, оларды классификациялайды, іргелі әсерлесудің қасиеттерін зерттейді және осы әсердің салдарынан олардың бір біріне ауысуларын зерттейді. Соңғы кездері элементар бөлшектердің ішкі құрылымдары да кеңінен зерттелуде. Бұл бөлшектердің көптеген ерекшеліктері, соның ішінде ішкі құрылымы тек жеткілікті жоғарғы энергияда ғана көрініс табады. Сондықтан элементар бөлшектер физикасын **жоғарғы энергия физикасы** деп те атайды.

- Кварк моделін жақтаушылар осы бөлшектер арқылы әлемнің шын мәніндегі «кірпішін» аламыз деп үміттенеміз. Бірақ адрондар кварктан тұрады деп қарастырғанда мынадай сұрақ туады: өлшемі 10-15 м\_ден енді аймақта кварктарды қандай күштер біріктіріп қана тұрады.

- Кейбір элементар бөлшектер табиғатта бос немесе босаң байланысқан күйде кездеседі. Бізді қоршаған дүние негізінен осы бөлшектерден құралған. Мұндай бөлшектердің қатарына ядро құрамына кіретін протондар және нейтрондар, атомның қабыршығын құрайтын электрондар, электромагниттік өрістің кванттары болып табылатын фотондар ( $\gamma$ -кванттар) жатады. Сәл кейінірек ядроның  $\beta$ -ыдырауы кезінде туатын  $\nu_e$  нейтрино және антинейтрино, ядролық әсерлесудің тасымалдаушылары болып табылатын пи-мезондар ( $\pi^+$ ,  $\pi^0$ ,  $\pi^-$ ) ашылды. Бұдан әрі осы бөлшектердің антибөлшектері ашылды

- Уақыт өте келе элементар бөлшектердің саны күрт өсті. Бүгінгі күнде олардың жалпы саны антибөлшектерін қоса есептегенде 350 ден асып түседі. Бірақ олардың аса көп бөлігі орнықсыз бөлшектер. Олар табиғатта бос күйінде кездеспейді. Оларды тек арнайы зертханаларда үлкен жылдамдықтағы орнықты бөлшектерді соқтығыстыру арқылы алады. Осылай туындылаған орнықсыз бөлшектер тез арада ыдырап кетеді де ақырында орнықты бөлшектер пайда болады.

- Бөлшек пен антибөлшек кездесетін болса жойылып, екі кейде үш фотонға айналады. Бұл құбылысты аннигиляция деп атайды. Мысалы электрон мен оның антибөлшегі позитрон кездескен кезде мынадай түрлену болады
- Бұл үрдіс кезінде электр зарядының, энергияның, импульстің және импульс моментінің сақталу заңы орындалады. 1933 жылы Ф. и И. Жолио-Кюри кері процесс – атом ядросының маңындағы гамма кванттан электрон-позитронның тууын
- байқады.

- Элементар бөлшектердің кестесінде өмір сүру  $10^{-20}$ с-тан артық болатын элементар бөлшектер жөнінде деректер келтірілген. Ол жердегі бөлшектер олардың массаларының өсу ретімен келтірілген. Мұндағы жеңіл бөлшектер **лептондар**, ал одан ауырырақтары **мезондар**, ал ең ауырлары **бариондар** деп аталады. Мезондар мен бариондар **адрондар** деп аталатын топқа кіреді. Бұл кестедегі топтардың еш қайсысына кірмейтін фотон ерекше тұр.



- Гравитациялық әсерлесу 1687 жылы И.Ньютон ашқан бүкіл әлемдік тартылыс заңымен анықталады. Гравитациялық күштер кез-келген денелердің арасында әсер етеді. Бірақ массалары өте аз болғандықтан элементар бөлшектердің арасында бұл күш ешқандай рөл атқармайды. Бұл күш аспан механикасында, астрофизикада шешуші рөл атқарады.

- Қазіргі заман физикасының ең күшті теориялары кванттық механикада, кванттық электродинамика мен кванттық хромодинамикада бөлшектердің өзара әсерлесуі олардың арасында болатын бөлшек алмасу арқылы түсіндіріледі. Осы тұрғыдан алғанда электромагниттік әсерлесу ол бөлшектер арасында фотонның алмасуы арқылы, ядролық күштер нуклонның арасында пи-мезондардың, ал жалпы күшті әсерлесу бұл өрістің кванттары глюондардың алмасуы, әлсіз әсерлесу өте ауыр бөлшектер  $W^+$ ,  $W^-$  және  $Z^0$  векторлық мезондардың алмасуы арқылы түсіндіріледі.

- Элементар бөлшектердің ең көп тараған тобы адрондар. Адрондар барлық іргелі әсерлесулерге қатысады. Адронның протоннан басқасы орнықсыз. Олар белгілі бір уақыттан кейін басқа бөлшектерге ыдырап кетеді. Олардың жартылай ыдыру периоды  $10^{-20}$  –  $10^{-24}$  с аралығында болады. Бұл бөлшектерді **резонанстар** деп атайды. Спинінің мәніне байланысты адрондар спині нөлге тең болатын мезондар және спині  $1/2$  болатын бариондар болып бөлінеді.

Бөлшек түрі	Ықтималдылық	ЛНС-да зерттелуі
В-мезондар	$5 \cdot 10^{-4}$	Егжей-тегжейіне дейін зерттелген
Топ-кварк	$4 \cdot 10^{-9}$	Нақты зерттелген
Киггсовстық бозон	$2 \cdot 10^{-10}$	Жалпылама түрде зерттелген
tH (топ-антитоп-киггс комбинациясы)	10–12	Зерттеу жұмыстары енді басталуда
HH (екі Хиггс бозоны)	$4 \cdot 10^{-13}$	Әлі зерттелмеген

- Элементар зарядтың сандық мәнінің инварианттығын атомдардың өте жоғары дәлдікте, бейтарап екендігімен түсіндіріледі.
- Сутегі және басқа элементтер атомдарының электр және магнит өрістерінде ауытқуын тексеру арқылы электрон мен протон зарядтарының өзара теңдігі  $10^{-19} - 10^{-21}$  дейінгі салыстырмалы дәлдік пен анықталған.

НАЗАРЛАРЫҢЫЗГА РАХМЕТ!