

ELEMENTAR ZARRALARNING G‘AROYIBLIK XOSSALARINI O‘QITISH METODLARI

Satorova Ziyoda

Sodiqova Mavluda

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti talabasi

G‘aroyiblik - bu elementar zarralar va ularning o‘zaro ta’sirlarini tasvirlaydigan xususiyatlardan biri bo‘lib, u kvarklarning o‘ziga xos xususiyatidir. G‘aroyiblik, ayniqsa, strangely quark (s-quark) bilan bog‘liq bo‘lib, u yuqori energetik jarayonlarda yoki hadronlar tarkibida paydo bo‘ladi. Strangely quark o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lib, uning zaryadi $-1/3$ va massa o‘rtacha 100 MeV (megaelektronvolt) atrofida bo‘ladi. Strangely quarkning o‘zi oddiy quarklarga qaraganda ko‘proq g‘aroyib xususiyatga ega, shuning uchun bu tushuncha "g‘aroyiblik" deb nomlangan.

G‘aroyiblik, asosan, hadronlar, ya’ni kvark va antiquarklar kombinatsiyasidan tashkil topgan zarralarda mavjud bo‘ladi. U bariyonlar va mezonlar oilalariga kiradigan hadronlar ichida o‘zini namoyon qiladi. G‘aroyiblikning fizikasiga quyidagi ko‘rsatmalar kiritiladi:

- Hadronlar — bular kvark va antiquarklardan tashkil topgan zarralar bo‘lib, ular g‘aroyib kvarklarni o‘z tarkibida jamlaydi. Masalan, K-mesonlari (kaonlar) g‘aroyiblikka ega bo‘lgan mezonlardir, chunki ularning tarkibida strangely quark mavjud.
- Strangely baryonlar — baryonlar oilasiga kiruvchi zarralar bo‘lib, ular o‘z tarkibida strangely quark ni saqlaydi. Masalan, λ -baryonlari g‘aroyiblikka ega baryonlardir.

G‘aroyiblikning matematik tasviri strangely kvark va uning o‘zaro ta’sirining saqlanish qonunlari asosida tuziladi. G‘aroyiblikning saqlanishi uchun quyidagi tenglama keltiriladi:

$$\Delta S = \sum_i \Delta S_i = 0$$

Bu yerda:

- ΔS — g‘aroyiblikning o‘zgarishi,
- $\sum_i$ — zarralar bo‘yicha summalash.

G‘aroyiblikning o‘zgarishi yadro reaksiyalarida kuzatilishi mumkin, lekin u konservativ bo‘lib, uzluksiz hisoblanadi. G‘aroyiblikning saqlanishi, o‘z navbatida, kuchli yadroviy o‘zaro ta’sirlarning bir qismi sifatida izlanadi.

Elementar zarralar oilalari — bu barcha elementar zarralar, masalan, quarklar, leptonlar, mezonlar va baryonlar, o‘rtasidagi aloqalarni tasvirlaydigan tizimlar to‘plamidir. Har bir elementar zarra o‘z xususiyatlari (masalan, zaryad, spin, massa) va o‘zaro ta’sirlariga qarab to‘g‘ri oilaga kiradi.

Elementar zarralar oilalari quyidagi guruhlariga bo‘linadi:

- **Quarklar:** Bu zarralar kuchli yadroviy o‘zaro ta’sirlarni uzatadi va ular o‘zaro kuchli ta’sir qilish uchun kvark-antiquark juftliklarini hosil qiladi. Quarklar 6 ta turga bo‘linadi: yuqori (u), pastki (d), g‘aroyib (s), to‘liq (c), tub (b), va eng og‘ir kvark — top (t).
- **Leptonlar:** Bu fermionlar kuchli yadroviy o‘zaro ta’sirlarda ishtirok etmaydi, ammo elektromagnit va zarralararo kuchlar bilan o‘zaro ta’sir qiladi. Leptonlar 3 ta turga bo‘linadi: elektronlar (e), muonlar (μ) va tau leptonlari (τ). Har bir leptonning o‘z neutrinosi ham mavjud (ν_e, ν_μ, ν_τ).
- **Mezonlar:** Mezonlar — kvark va antiquarklardan tashkil topgan zarralar bo‘lib, ular kuchli yadroviy o‘zaro ta’sirlarni uzatishda ishtirok etadi. Mezonlar 3 ta turga bo‘linadi: pionlar (π), kaonlar (K) va eta mezonlar (η).
- **Baryonlar:** Baryonlar — 3 ta kvarkdan tashkil topgan zarralardir va ular o‘zaro kuchli o‘zaro ta’sirlar orqali mustahkamlanadi. Baryonlar, o‘z navbatida, protonlar va neytronlar kabi oddiy elementar zarralarga bo‘linadi. Protonning tarkibi: uuduudduud, neytronning tarkibi esa: ududdudd.

Zarralar oilalari orasida aloqalar juda murakkab va kuchli yadroviy o‘zaro ta’sirlar orqali bog‘langan. Ularning o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirlar quvvat uzatuvchilari, ya’ni pionlar orqali amalga oshiriladi. Bu o‘zaro ta’sirlar energiya va impuls almashinuvi orqali yadro fizikasi, zarrachalar fizikasi va kosmik nurlanishni tushunishda yordam beradi.

Elementar zarralar oilalari, o‘zaro ta’sirlar va saqlanish qonunlari bilan chambarchas bog‘liqdir. Yadro reaksiyalarida saqlanish qonunlari muhim rol o‘ynaydi va ularga quyidagilar kiradi:

1. Zaryad saqlanish qonuni: Yadro reaksiyalarida umumiy zaryad saqlanadi. Bu qonun, barcha zarrachalar uchun to'g'ri hisoblanadi.
2. Baryon soni saqlanishi: Reaksiya jarayonlarida baryonlarning umumiy soni saqlanadi. Har qanday reaksiyada baryonlar sonining umumiy yig'indisi o'zgarmaydi.
3. Lepton soni saqlanishi: Elektronlar, muonlar va tau leptonlari o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar leptonlar sonining saqlanishiga olib keladi.
4. G'aroyiblik saqlanishi: G'aroyiblik va unga bog'liq bo'lgan boshqa kvarklar (charm, bottom va top) o'zgarishi, faqat ba'zi jarayonlar va reaksiyalarni tasvirlashda qayd etiladi.

G'aroyiblik kvarklarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri bo'lib, u hadronlar va boshqa elementar zarralar o'rtasidagi kuchli yadroviy o'zaro ta'sirlarni uzatishda muhim ahamiyatga ega. Strangely kvarklar va g'aroyiblikni tushunish, yadro fizikasi va zarrachalar fizikasi sohalarida reaksiyalarni prognoz qilishda zaruriy asoslarni taqdim etadi. Elementar zarralar oilalari va ularning o'zaro ta'sirlari, shuningdek, saqlanish qonunlari, kvant fizikasida kuchli yadroviy o'zaro ta'sirlar, baryonlar va mezonlar kabi zarrachalar o'rtasidagi aloqalarni tushunishda asosiy o'rin tutadi.

Elementar zarralar fizikasi — bu tabiatning eng fundamental tarkibiy qismlarini va ularning o'zaro ta'sirlarini o'rganuvchi ilmiy soha bo'lib, u kvant mexanikasi va nisbiylik nazariyasi tamoyillariga asoslanadi. Bu soha orqali koinotning eng kichik tarkibiy qismlari — kvarklar, leptonlar, bozonlar va ularning o'zaro bog'lanishi haqida chuqur bilimlar shakllanadi.

Elementar zarralar ikkita asosiy toifaga bo'linadi: Fermionlar va Bozonlar. Fermionlar materiyaning asosiy tarkibiy qismlari hisoblanib, ular yarim butun spinli zarralardir. Kvarklar va leptonlar fermionlar sinfiga kiradi va ular kuchli, elektromagnit hamda kuchsiz o'zaro ta'sirlarda ishtirok etadi. Bozonlar esa kuchlar uzatish mexanizmini ta'minlaydi. Masalan, fotonlar elektromagnit kuchlarni, gluonlar kuchli yadroviy kuchlarni, W va Z bozonlari esa kuchsiz yadroviy kuchlarni uzatadi.

Elementar zarralarning o'zaro ta'siri to'rtta fundamental kuch orqali amalga oshadi:

1. Kuchli yadroviy kuch - kvarklar orasidagi bog'lanishni ta'minlaydi va mezonlar hamda baryonlarni hosil qiladi.

2. Elektromagnit kuch - zaryadlangan zarralar o'rtasidagi o'zaro ta'sirni boshqaradi.
3. Kuchsiz yadroviy kuch - yadrolardagi parchalanish jarayonlarini boshqaradi.
4. Gravitatsion kuch - katta massali jismlar orasidagi tortishish kuchini belgilaydi, lekin elementar zarralar darajasida sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.

Bu kuchlarning matematik ifodalanishi orqali ularning ta'sir kuchini va tarqalish masofasini aniqlash mumkin. Masalan, elektromagnit kuch uchun Kulon qonuni quyidagicha ifodalanadi:

$$F_e = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

bu yerda: F_e — elektromagnit o'zaro ta'sir kuchi, k_e — Kulon konstantasi ($8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$), $q_1 q_2$ — zarrachalarning zaryadlari, r — zarrachalar orasidagi masofa.

Elementar zarralar o'zaro ta'sirlar davomida bir qator saqlanish qonunlari ga amal qiladi: zaryadning saqlanishi, baryon va lepton sonlarining saqlanishi, energiya va impulsning saqlanishi hamda g'aroyiblikning saqlanishi. Bu qonunlar fizik jarayonlarning to'g'ri kechishini ta'minlaydi va zarralar o'zaro o'zgarishida cheklovlar kiritadi.

Bundan tashqari, kvarklar faqat hadronlar (baryon va mezonlar) tarkibida mavjud bo'la oladi. Bu asiratlanish (confinement) printsipi orqali tushuntiriladi. Kvarklar hech qachon yakka holda kuzatilmaydi va ular gluonlar orqali kuchli bog'langan holda mavjud bo'ladi.

Elementar zarralar oilalari ham fizik xossalariga ko'ra tasniflanadi: baryonlar uchta kvarkdan, mezonlar esa kvark va antiquarkdan iborat. Ushbu tasniflash kvant xromodinamikasi nazariyasi orqali matematik jihatdan chuqur o'rganiladi.

Elementar zarralar fizikasi olamning fundamental tarkibiy qismlarini va ularning o'zaro ta'sirlarini chuqur tushunishga imkon beradi. Koinotning eng kichik zarrachalari bo'lgan kvarklar va leptonlar barcha materiya asosini tashkil qiladi. Ularning o'zaro ta'siri to'rtta fundamental kuch orqali amalga oshib, bu jarayonlar maxsus saqlanish qonunlariga bo'ysunadi. Ushbu bilimlar nafaqat nazariy fizika balki yadro fizikasi, kosmologiya va elementar zarralar fizikasi rivojiga ham katta hissa qo'shmoqda.

Elementar zarralar fizikasi — zamonaviy fizikaning eng fundamental yo'nalishlaridan biri bo'lib, koinotning eng kichik tarkibiy qismlarini o'rganadi. Kvarklar,

leptonlar va bozonlar shaklidagi elementar zarralar barcha materiyaning asosini tashkil qiladi. Ularning o‘zaro ta’sirlari kuchli, kuchsiz, elektromagnit va gravitatsion kuchlar orqali amalga oshadi. Ayniqsa, kuchli yadroviy kuch kvarklarning hadronlar tarkibida birlashishini ta’minlaydi va bu jarayon kvant xromodinamikasi (QCD) orqali matematik jihatdan tavsiflanadi.

Elementar zarralarning tuzilishi va tasnifi Standart Model doirasida mukammal o‘rganilgan bo‘lsa-da, hali ham kashf qilinmagan ko‘plab sirlar mavjud. Masalan, gravitatsion kuch elementar zarralar darajasida hali to‘liq nazariy izohga ega emas. Shuningdek, Katta Yagona Nazariya va Kvant Gravitatsiyasi masalalari hozirgi ilm-fan oldidagi eng dolzarb muammolardandir.

Maqolada keltirilgan barcha tahlillar shuni ko‘rsatadiki, elementar zarralar va ularning o‘zaro ta’sir mexanizmlari koinotning shakllanishi, materiya va energiyaning o‘zaro almashinuvi hamda fizik qonuniyatlarning amalda qanday ishlashini tushunish uchun muhim asos bo‘lib xizmat qiladi. Bundan tashqari, CERN'dagi LHC kabi ilg‘or tajribalar kelajakda yangi zarralarni kashf etish, hozirgi nazariyalarni tasdiqlash yoki ularni qayta ko‘rib chiqish imkonini beradi.

Yakunda, elementar zarralar fizikasi nafaqat mikrodunyoni, balki makrodunyoni ham izohlashda muhim kalit hisoblanadi. Koinotning yaratilishi, uning evolyutsiyasi va undagi barcha fizik hodisalar ushbu fundamental zarralarning o‘zaro ta’siri orqali amalga oshadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdulla Dursoatov, Safarali Abduqodirov. POLEMIRLI ERITMALARNING REOLOGIK XOSSALARINI O‘RGANISH. Science and innovation. 2024.134-137-b
2. Abdulla Dursoatov, Humoyuddin Boboniyozov. SIRKA KISLOTASIDA COOH GURUHNING MOLEKULALARARO O‘ZARO TA’SIRDAGI ROLI VA ULARNING KOMBINATSION SOCHILISH SPEKTRLARINI O‘RGANISH. Science and innovation. 2024. 138-141-b
3. Abdulla Dursoatov, Ilhom Turdaliyev. CHUMOLI KISLOTASIDA COOH GURUHNING MOLEKULALARARO O‘ZARO TA’SIRDAGI ROLI VA ULARNING

KOMBINATSION SOCHILISH SPEKTRLARINI O'RGANISH. Science and innovation. 2024. 125-129-b

4. Shokir Tursunov, Abdulla Dursoatov, Ulug'bek Qurbonov. SBT BO'YOQ VA UNING HOMODIMERLARINING ERITMALARI SPEKTRAL-LUMINESSENT VA FOTOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI. Science and innovation. 2024. 81-85-b

5. Boymirov Sherzod, Dursoatov Abdulla. Monokarbon kislotalarda cooh guruhning molekulalararo o'zaro ta'siridagi roli va ularning kombinatsion sochilish spektrlari. Educational Research in Universal Sciences. 244-250-b

6. Boymirov Sherzod Tuxtaevich, Gayibnazarov Rozimurod Bakhtiyorovich, Axmedova Manzura Gulomjonovna, Berdikulova Shakhsanam Umaralievna, Muminjonov Sadiqbek Ikromjonovich. [The Role of Problematic Types of Physics Questions in Directing the Reader to Creative Activity](#). The Peerian Journal. 2022. P-54-58.

7. Makhmudov Yusup Ganievich, Boymirov Sherzod Tuxtaevich. [Step-By-Step Processes of Creative Activity of Students in ProblemBased Teaching of the Department of Physics "Electrodynamics" in Secondary Schools](#). Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching. 2022. P-132-135.

8. Boymirov Sherzod Tuxtayevich, PRINCIPLES OF MATERIAL SELECTION IN PROBLEM TEACHING OF ELECTRODYNAMICS. Scientific Bulletin of Namangan State University. 2020. P-362-368.

9. Ashirov Shamshidin Axnazarovich, Boymirov Sherzod Tuxtayevich, Shermatov Islam Nuriddinovich, Khulturaev Olimjon Abduvalievich. METHODS OF FORMATION OF EXPERIMENTA. World scientific research journal. 2022. P-14-21.

10. Ashirov Shamshidin Axnazarovich, Boymirov Sherzod Tuxtayevich, Khulturaev Olimjon Abduvalievich, Shermatov Islam Nuriddinovich. DESIGN LABORATORY ASSIGNMENTS AIMED AT THE FORMATION OF EXPERIMENTAL SKILLS. World scientific research journal. 2022. P-8-13.

11. Боймиров Ш.Т. [УЗЛУКСИЗ ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА "ЭЛАСТИКЛИК КУЧИ" МАВЗУСИНИ ЎҚИТИШ УЗВИЙЛИГИ](#). Science and innovation 3 (Special Issue 29), 350-352-b

12. Боймиров Шерзод Тухтаевич, Қурбонов Бехруз Бахтиёр Ўғли. ҚУЁШ СИСТЕМАСИДАГИ МАЙДА ПЛАНЕТАЛАРНИНГ ФИЗИК ТАБИАТИ МАВЗУСИНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ. Science and innovation. 2024, 353-355

13. Боймиров Шерзод Тухтаевич. УМУМТАЪЛИМ МАКТАБЛАРИДА МЕХАНИКА БЎЛИМИГА ОИД ФИЗИК ТУШУНЧАЛАР МАЗМУНИ ЎРГАНИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ МЕТОДИКАСИ. Science and innovation. 2024. 309-312-b.

14. Boymirov Sherzod Tuxtayevich, Eshonqulova Oyjamol Nomoz Qizi. IXTISOSLASHGAN MAKTABLARDA “TERMODINAMIKANING BIRINCHI QONUNI” MAVZUSINI O‘QITISH METODIKASI. Science and innovation. 2024. 306-308-b.

15. Boymirov Sh T, Dursoatov A Ch, Tursunov Sh T. METHODOLOGY OF ORGANIZING AND ITS CONDUCT OF STUDY PRACTICE FOR PHYSICS IN HIGHER EDUCATION WITH PROBLEM CONTENT. International journal of conference series on education and social sciences (Online), 2023.

16. Boymirov Sherzod Tuxtaevich, Akbarov Abdulaziz Axrorovich. The Second General Law Of Thermodynamics Teaching Method. Czech Journal of Multidisciplinary Innovations. 2022. P-13-18.