

ELEKTRONNING SOLISHTIRMA ZARYADINI ANIQLASH

Tojimurodova Zebiniso

zebinisotojimurodova0@gmail.com

Qurbonova Nilufar

nilufarqurbonova051@gmail.com

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Fizika ta'lim yo'nalishi 3-kurs talabalari

Annotatsiya . Ushbu tezisdagi elektronning solishtirma zaryadini (e/m) aniqlashga oid nazariy va amaliy jihatlar yoritiladi. Elektronning zaryad-massa nisbatini aniqlash fizikaning atom tuzilishi, zarralar xossalari va elektromagnit maydonlarda zaryadlangan zarrachalarning harakatini tushunishda muhim ahamiyatga ega. Ishda elektron nurining magnit maydondagi og'ishi asosida e/m qiymatini aniqlash usuli, tajriba qurilmasining tuzilishi, o'lchash natijalari va xatolik tahlili keltiriladi.

Kalit so'zlar: elektron, solishtirma zaryad, e/m , magnit maydoni, Lorens kuchi, elektron nuri.

Аннотация. В данной работе рассматриваются теоретические и экспериментальные основы определения удельного заряда электрона (e/m). Определение отношения заряда электрона к его массе имеет важное значение для понимания строения атома, свойств элементарных частиц и их поведения в электрических и магнитных полях. В тезисе описана методика измерения e/m по отклонению электронного пучка в магнитном поле, приведена схема установки, экспериментальные данные и анализ погрешностей.

Ключевые слова: электрон, удельный заряд, e/m , магнитное поле, сила Лоренца, электронный пучок.

Annotation. This thesis discusses the theoretical and experimental principles of determining the specific charge of the electron (e/m). Measuring the charge-to-mass ratio of the electron is essential for understanding atomic structure, particle properties, and the motion of charged particles in electromagnetic fields. The study presents the method of determining e/m based on the deflection of an electron beam in a magnetic field, along with the experimental setup, measurement results, and error analysis.

Keywords: electron, specific charge, e/m ratio, magnetic field, Lorentz force, electron beam.

KIRISH.

Elektronning solishtirma zaryadini aniqlash fizikadagi eng muhim tajribaviy masalalardan biridir. Ushbu tadqiqot zaryadlangan zarrachalarning elektromagnit maydonlarda qanday harakat qilishini, elektronning fizik tabiatini, kuch ta'sirida tezlanishi va egilishi kabi xususiyatlarini chuqur tushunishga imkon beradi. Elektronning zaryadi va massasi alohida-alohida emas, balki ularning nisbati – ya'ni solishtirma zaryadi birinchi marta XIX asr oxirida ingliz fizigi J. J. Tomson tomonidan aniqlangan.

Aynan elektronning solishtirma zaryadi atom tuzilishini o'rganishda muhim burilish yasadi, elektr toki tabiatining mikroskopik asoslarini ochib berdi va kvant mexanikasi hamda zamonaviy fizika nazariyalarining shakllanishiga ilmiy poydevor bo'lib xizmat qildi. Shu sababli elektronning solishtirma zaryadini aniqlash laboratoriya ishlarida ham, nazariy fizika rivojida ham alohida ahamiyatga ega.

Elektron — bu salbiy elektr zaryadiga ega bo'lgan eng fundamental elementar zarrachalardan biridir. U atom tarkibida yadroning atrofida harakatlanib, moddani tashkil etuvchi asosiy zarralardan hisoblanadi. Elektron zaryadi tabiatdagi eng kichik — elementar zaryad bo'lib, barcha zaryadlangan zarrachalarda aynan shu miqdorga karrali holda uchraydi. Elektron massasi

juda kichik bo'lgani sababli uning zaryad-massa nisbati juda katta qiymatga ega bo'ladi.

Elektronning solishtirma zaryadini aniqlashda asosiy nazariy asos magnit maydonda harakatlanayotgan zaryadlangan zarrachaning trayektoriyasini o'rganishga tayanadi. Agar elektron magnit maydonga tezlik yo'nalishi maydonga perpendikulyar holda kirsas, unga Lorens kuchi ta'sir qiladi. Ushbu kuch tezlikka doimo perpendikulyar bo'lgani sababli elektron to'g'ri chiziq bo'ylab emas, balki doira bo'ylab harakatlana boshlaydi. Magnit maydon kuchlanganligi oshgani sari trayektoriya radiusi kichrayadi, elektron tezligi ortganda esa radius kattalashadi.

Amaliy tajribalarda elektronlar ma'lum kuchlanish ostida tezlanadi va keyin magnit maydon ta'siriga tushiriladi. Elektron nurining hosil qilgan doiraviy trayektoriyasi radiusi o'lchanib, shu asosda elektronning solishtirma zaryadi hisoblab chiqiladi.

Mazkur tajribada ko'pincha Gelmols g'altaklaridan foydalaniladi. Gelmols g'altaklari bir xil magnit maydon hosil qilish imkonini beruvchi maxsus qurilmadir. Ikki bir xil g'altak ma'lum masofada joylashtiriladi va ulardan bir xil tok o'tkazilganda markaziy sohada deyarli bir jinsli magnit maydon hosil bo'ladi. Bu maydon elektron nurining aniq doiraviy trayektoriya bo'ylab harakatlanishini ta'minlaydi.

Elektronlar ENT (elektron nurli trubka) ichida harakatlanadi. ENT past bosimli gaz bilan to'ldirilgan bo'lib, elektronlar gaz atomlari bilan to'qnashib, ularni ionlaydi va natijada elektron yo'li ko'rinadigan yorqin iz shaklida namoyon bo'ladi. Ushbu yorqin iz radiusni bevosita o'lchash imkonini beradi.

Tajriba davomida katod qizdirilib, termoyon emissiya natijasida elektronlar ajralib chiqadi. Elektronlar anodga berilgan kuchlanish hisobiga tezlanadi. Gelmols g'altaklaridan o'tayotgan tok esa magnit maydon kuchlanganligini belgilaydi. Demak, elektron trayektoriyasi tezlanish kuchlanishi va magnit maydon kuchiga bog'liq bo'ladi.

Elektronning solishtirma zaryadini aniqlash tarixiy jihatdan ham katta ahamiyatga ega. J. J. Tomsonning tajribalari atomning uzluksiz modda ekanligi haqidagi tasavvurlarni inkor etdi va elektronning mavjudligini isbotladi. Bu kashfiyot atomning dastlabki modellarini yaratishga, keyinchalik esa Ruterford yadroviy modelining shakllanishiga zamin yaratdi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, elektronning solishtirma zaryadini aniqlash tajribasi nafaqat muhim fizik kattalikni aniqlashga, balki mikroolam qonuniyatlarini chuqur anglashga xizmat qiladi. Ushbu tajriba yordamida zaryadlangan zarrachalarning elektromagnit maydondagi harakati, Lorens kuchining mohiyati va doirasimon harakat dinamikasi amalda o'rganiladi.

Laboratoriya sharoitida olingan natijalar nazariy qiymatlardan odatda 3–10 % farq qilishi mumkin. Bunga o'lchash aniqligi, magnit maydonning bir xilligi, kuchlanish tebranishlari va ENT trubkasining sifati kabi omillar sabab bo'ladi. Shunga qaramay, tajriba fizik kattaliklarni aniqlashda eksperimental usullarning ahamiyatini yaqqol ko'rsatadi.

Elektronning solishtirma zaryadi zamonaviy fan va texnika rivojining asosiy poydevorlaridan biri hisoblanadi. Elektron mikroskoplar, ion tezlatkichlar, yarimo'tkazgich qurilmalari, televizorlar, osiloskoplar, lazerlar, tibbiyot diagnostikasi va kompyuter texnologiyalarining barchasi aynan elektronning elektromagnit maydondagi xatti-harakatlariga asoslanadi.

Shuningdek, ushbu laboratoriya ishi talabalarda ilmiy fikrlash, eksperimental ma'lumotlarni tahlil qilish, xatoliklarni baholash va fizik qonunlarni real jarayonlar bilan bog'lash ko'nikmalarini shakllantiradi. Shu sababli elektronning solishtirma zaryadini aniqlash tajribasi fizika fanini o'rganishda fundamental va muhim ahamiyatga ega bo'lgan amaliy mashg'ulotlardan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Тўрахонов, Ф., Омонкулова, У., & Замонова, Ш. (2025). МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И НАВЫКОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ. Предпринимательства и педагогика, 4(1), 100-112.
2. Husanovna, U. O., Rustamovich, T. B., & Yusupovna, S. G. (2024). Umumta'lim maktablarida fizikadan namoyish tajribalarining o'quv mazmundorligini aniqlash va ularni joriy etish metodikasi. Science and innovation, 3(Special Issue 29), 317-321.
3. To'raxonov Fozil Bobonazarovich, O. U. Husanovna (2024) fizikani namoyish tajribalar yordamida takomillashtirishning metodik asoslari. Educational Research in Universal Sciences ISSN, 2181-3515.
4. Омонкулова, У., & Ергашева, С. (2025). METHODOLOGY FOR IMPROVING PHYSICS DEMONSTRATION EXPERIMENTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES. Международный мультидисциплинарный журнал исследований и разработок, 1(5), 95-99.
5. Омонкулова У. ., & Ергашева S. (2025). METHODOLOGY FOR IMPROVING PHYSICS DEMONSTRATION EXPERIMENTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES. Международный мультидисциплинарный журнал исследований и разработок, 1(5), 95–99. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/imjrd/article/view/114248>
6. G'ulomov A., Jo'rayev R. *Umumiy fizika kursi: Elektr va magnetizm.* – Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2018.
7. Rasulov A., Karimov S. *Atom fizikasi asoslari.* – Toshkent: Universitet, 2017.
8. Pirmatov T. *Zaryadlangan zarralar fizikasi.* – Toshkent: Fan, 2019.

9. Mirzaev B., To‘xtayev A. *Elektr zarralarining xususiyatlari va tajribalari*. — Toshkent: Innovatsion Fizika Nashriyoti, 2021.
10. Qodirov M., Saidov U. *Elektr va magnit hodisalar nazariyasi*. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2016.
11. Xolmatov B. *Umumiy fizika: Elektrodinamika asoslari*. — Toshkent: O‘qituvchi, 2015.
12. Abdullayev S., Nurmatov D. *Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi*. — Toshkent: Fan, 2018.
13. Ismoilov A. *Zaryadlangan zarralar harakati va maydonlar*. — Toshkent: Universitet, 2019.
14. Rahmonov J., Aliyev K. *Elektronlar fizikasi va amaliy tajribalar*. — Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti, 2020.
15. To‘raqulov H. *Elektromagnit maydonlar va to‘lqinlar*. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2017.