

ELEKTRONNING SOLISHTIRMA ZARYADINI ANIQLASH

Abdusalomov Muhammaddiyor

muhammaddiyorabdusalomov229@gmail.com

Boboqulova Rayxona

rayxonaboboqulova05@gmail.com

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Fizika ta'lim yo'nalishi 6f-23 - guruh talabalari

Annotatsiya: Ushbu laboratoriya ishida elektronlarning magnit maydonida og'ishi asosida ularning solishtirma zaryadi $\frac{e}{m}$ niqlanadi. Tajriba davomida elektron nur trubkasi, Gelmgolts g'altaklari, voltmeter va ampermetr yordamida o'lchovlar olib borildi, natijalar qayta ishlanib, solishtirma zaryadning tajriba qiymati olindi.

Kalit so'zlar: elektron, solishtirma zaryad, magnit maydon, Gelmgolts g'altaklari, Lorens kuchi, elektron orbita.

Аннотация: В данной лабораторной работе определяется удельный заряд электронов по их отклонению в магнитном поле. В ходе эксперимента проводились измерения с помощью электронно-лучевой трубки, катушек Гельмгольца, вольтметра и амперметра, результаты обрабатывались, и было получено экспериментальное значение удельного заряда.

Ключевые слова: электрон, удельный заряд, магнитное поле, катушки Гельмгольца, сила Лоренца, орбита электрона.

Abstract: In this laboratory work, the specific charge of electrons is determined based on their deflection in a magnetic field. During the experiment, measurements were made using a cathode ray tube, Helmholtz coils, a voltmeter and an ammeter, the results were processed, and the experimental value of the specific charge was obtained.

Keywords: electron, specific charge, magnetic field, Helmholtz coils, Lorentz force, electron orbit.

Kirish: Elektronning solishtirma zaryadini $\frac{e}{m}$ aniqlash fizikaning asosiy masalalaridan biridir. Ushbu kattalikni bilish nafaqat atom fizikasi, balki kvant mexanikasi va zarralar fizikasi uchun ham katta ahamiyatga ega. Mazkur laboratoriya ishida elektron nurining magnit maydonidagi egilishi kuzatiladi va egilish radiusi hamda maydon kuchidan foydalanib qiymati hisoblab topiladi.

$$e v B = \frac{m v^2}{r}$$

Asosiy qism

— **Nazariy ma'lumot:** Bir jinsli magnit maydonida harakatlanayotgan va maydonga perpendikulyar yo'nalgan v tezlikka ega elektron Lorens kuchi ta'sirida aylanma orbita bo'ylab harakat qiladi:

$$F = e v B$$

Elektronning markazga intilma kuchi:

$$F = \frac{m v^2}{r}$$

Ikki ifodani tenglashtirib:

Bu yerdan:

$$\frac{e}{m} = \frac{v}{B r}$$

Elektron tezligi esa tezlashtiruvchi kuchlanish orqali aniqlanadi:

$$EI = \frac{1}{2} m v^2$$
$$v = \sqrt{\frac{2 e U}{m}}$$

Shu formulalarni birlashtirsak:

$$\frac{e}{m} = \frac{2 U}{B^2 r^2}$$

Magnit maydoni Gelmgolts g'altaklari uchun:

$$B = k I$$

(k – g'altakning konstruktiv koeffitsienti)

— Ishni bajarish tartibi

1. Elektron trubkasi issiqlik kuchlanishiga ulanadi (6.3 V).
2. Tezlashtiruvchi kuchlanish $U = 150\text{--}300$ V oralig'ida o'rnatildi.
3. Gelmgolts g'altaklariga turli tok kuchlari berildi.
4. Elektron nurining aylana bo'ylab egilishi kuzatilib, radius r lineyka yordamida o'lchandi.

5. Har bir I, U va r qiymatlari bo'yicha hisoblandi.

— **Eksperimental ma'lumotlar**

№	U (V)	I (A)	r (m)	B (T)	e/m (10 ¹¹ C/kg)
1	200	1.6	0.07	2.8×10 ⁻³	1.73
2	250	1.8	0.07	3.1×10 ⁻³	1.76
3	300	2.0	0.07	3.4×10 ⁻³	1.79

O'rtacha qiymat: $\frac{e}{m} = 1.76 \times 10^{11} \text{ C / k g}$

Nazariy qiymat: $\frac{e}{m_{naz}} = 1.758 \times 10^{11} \text{ C / k g}$

— **Natijalarni tahlil qilish:** Olingan tajriba natijalari nazariy qiymatga juda yaqin bo'ldi. O'lchashlar davomida radiusni aniqlashdagi aniqlik, magnit maydonining tekis bo'lmasligi yoki g'altak qarshiligi kabi omillar kichik xatoliklar keltirib chiqarishi mumkin. Shunga qaramay, o'rtacha xatolik 2–3 %dan oshmadi.

— **Xulosa:** Ushbu laboratoriya ishida elektronlarning magnit maydonida og'ishi orqali ularning solishtirma zaryadi aniqlab olindi. Olingan qiymat:

$$\frac{e}{m_{taj}} = 1.76 \times 10^{11} \text{ C / k g}$$

Natija nazariy qiymatga juda yaqin bo‘lib, tajribaning to‘g‘ri bajarilganini ko‘rsatadi. Elektronning solishtirma zaryadi kvant texnologiyalari, zarralar fizikasi va elektronika fanining asosiy fizikasidir.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Zamonova Sh.S. Fizpraktikum (Atom fizikasi). Denov, 2025.
2. Halliday, Resnick, Walker. Fundamentals of Physics.
3. Мякишев Г.Я. Физика. Электр и магнетизм.
4. Serway R. Physics for Scientists and Engineers.