

**MAGNIT MAYDONNING ZARYADLI ZARRAGA TA'SIRI. LORENS
KUCHI. ZARYADLANGAN ZARRACHALARNING BIR JINSLI ELEKTR
VA MAGNIT MAYDONLARIDAGI HARAКATI.**

BMTI akademik litseyi fizika fani o'qituvchisi

Rajabov M.M

Kalit so'zlar: Maydon potentsiali, kuchlanganlik, potensial gradiyenti, ekvipotensial sirtlar, bir jinsli maydon, potensial energiya, zaryadni ko'chirishda bajarilgan ish.

Annatatsiya: Maqolada maydonning energetik xarakteristikasi, kuchlanganlik va potensial orasidagi bog'lanish, bir jisli maydon, ekvipotensial sirtning turli ko'rinishlari, bir jinsli maydonda zaryadni ko'chirishda bajarilgan ish haqida ma'lumotlar berilgan.

Ключевые слова: Потенциал поля, напряженность, градиент потенциала, эквипотенциальные поверхности, однородное поле, потенциальная энергия, работа по переносу заряда.

Аннотация: В статье приведены сведения об энергетических характеристиках поля, связи напряженности и потенциала, однородном поле, различных видах эквипотенциальной поверхности и работе, совершаемой при переносе заряда в однородном поле.

Key words: Field potential, intensity, potential gradient, equipotential surfaces, homogeneous field, potential energy, work done in charge transfer.

Annotation: The article provides information on the energetic characteristics of the field, the connection between intensity and potential, uniform field, different views

of the equipotential surface, and the work performed in the transfer of charge in a uniform field.

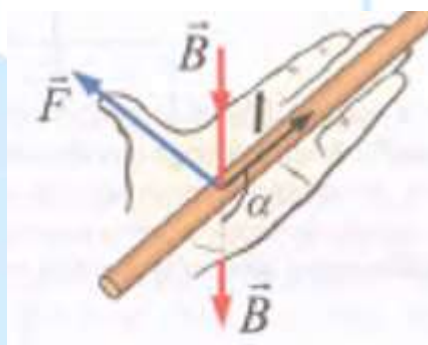
Tok o'tayotgan o'tkazgich toksiz o'tkazgichdan unda zaryad tashuvchilarning tartibli harakati mavjudligi bilan farq qiladi. Bundan magnit maydondagi tokli o'tkazgichga ta'sir etuvchi kuch harakatlanuvchi alohida zaryad (elektron)larga ta'sir etuvchi kuchlardan iborat, binobarin, ta'sir zaryadlardan ular oqayotgan o'tkazgichga berilishi kerak, degan xulosa kelib chiqadi. Harakatlanayotgan zaryadlarga magnit maydon tomonidan berilgan impuls to'qnashish paytida me tallning kristall panjarasi ionlariga yoki elektrolit molekulalariga uzatiladi. Bu xulosa bir qator tajribalar asosida tasdiqlanadi. Xususan, erkin harakatlanuvchi zaryadlangan zarralar dastasi, masalan, elektronlar dastasi magnit maydon ta'sirida og'adi.

Harakatlanayotgan zaryadga magnit maydon tomonidan ta'sir qiluvchi kuchning ifodasini topish uchun Amper qonunidan foydalanamiz. Tok kuchi son jihatidan o'tkazgich kesimidan vaqt birligi ichida o'tgan zaryad miqdoriga teng. Agar zaryadlarning kattaligi q , o'tkazgichning birlik hajmida harakatlanuvchi zaryadlar soni n , ularning tartibli harakat tezligi v va o'tkazgichning ko'ndalang kesimi S bo'lsa, u holda tok kuchi $I = qnvS$ ga teng. Tok kuchining bu qiymatini Amper kuchi formulasiga qo'yib, quyidagi ifodani hosil qilamiz.

$$F_A = qnvS \Delta l B \sin \alpha,$$



a)

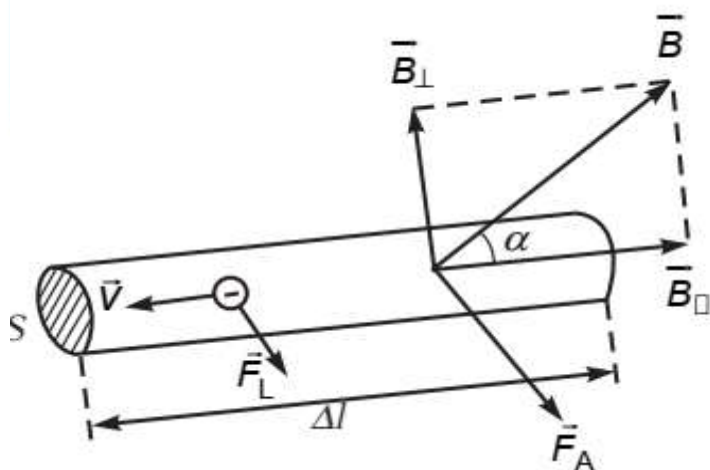


b)

1-rasm

Lorens kuchi maydon induksiyasi bilan tezlik vektorlariga perpendikular bo'lib, uning yo'nalishi chap qo'l qoidasiga asosan aniqlanadi. Agar chap qo'limiz kaftini

unga zaryad tezligi v ga perpendikular bo'lgan magnit maydon induksiyasi B vertikal tashkil etuvchisining chiziqlari kiradigan qilib tutib, yoyilgan to'rt barmoqni musbat zaryad yo'nalishida (yoki manfiy zaryad yo'nalishiga teskari yo'nalishda) joylashtirsak, u holda 90° burchakka kerilgan bosh barmog'imizning yo'nalishi zaryadga ta'sir etuvchi F_L Lorens kuchining yo'nalishini ko'rsatadi



2-rasm

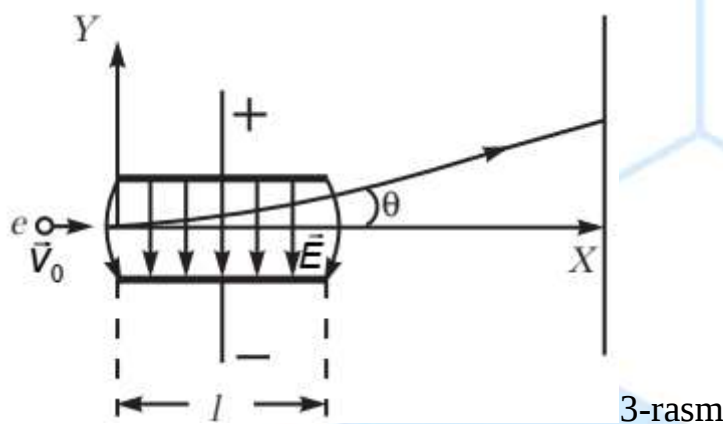
Lorens kuchi har doim zaryadlangan zarraning yo'nalishiga perpendikulyar yo'nalgandir. Shuning uchun Lorens kuchi zarra ustida ish bajarmaydi. Demak, zaryadli Zarraga o'zgarmas magnit maydon orqali ta'sir etib, uning energiyasini o'zgartirish mumkin emas.

Bir jinsli magnit maydonda harakatlanayotgan zaryadli zarra uchun Lorens kuchi markazga intilma kuch sifatida namoyon bo'lib, zarrani o'zgarmas tezlik bilan harakat yo'nalishiga perpendikular tekislikda aylana trayektoriya bilan harakatlanishga majbur etadi.

Bizga ma'lumki, kuchlanganligi E bo'lgan bir jinsli elektr maydoni mavjud bo'lgan fazoda v tezlik bilan harakatlanayotgan e zaryadli zarraga $F = eE$ elektr kuchi ta'sir etadi. Agar shu fazoda elektr maydonidan tashqari induksiyasi B bo'lgan bir jinsli magnit maydon ham mavjud bo'lsa, u holda Zarraga Lorens kuchi ta'sir etadi. Ikkala kuch ham zarraning harakat trayektoriyasini o'zgartiradi, zarrani o'z yo'nalishidan og'diradi. Shu hollarni ko'rib chiqaylik

1. Faraz qilaylik, ϑ_0 tezlik bilan X o'qi yo'nalishida harakatlanayotgan zaryadli zarra, masalan, elektron yassi kondensator qoplamalari orasida hosil qilingan elektr maydoniga uchib kirayotgan bo'lsin (2- rasm). Agar qoplamalar orasidagi masofa qoplamalarning l uzunligidan ancha kichik bo'lsa, u holda maydonni bir jinsli deb hisoblash mumkin. Maydon yo'nalishi Y o'qining manfiy yo'nalishi bilan mos tushadi. Biz ko'rayotgan bu holda elektronga faqat F_e elektr kuchi ta'sir etib, uning harakat trayektoriyasi XY tekislikda yotadi. Elektr maydon bir jinsli bo'lgani uchun elektronga ta'sir etuvchi F_e kuch o'zgarmas bo'ladi. Shuning uchun elektronning harakati gravitatsion maydonda gorizontol otilgan jismning harakatiga o'xshaydi. Binobarin, elektronning elektr maydon ta'siridagi harakat trayektoriyasi parabola ko'rinishida bo'ladi.

Tegishli hisoblashlarning ko'rsatishicha, kondensator maydoni orqali o'tgandan so'ng zarralar dastasining θ og'ish burchagi quyidagi munosabatdan hisoblab topiladi:



3-rasm

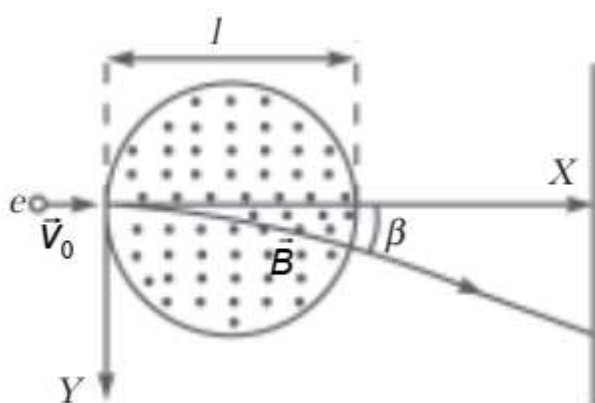
$$\operatorname{Tg} \theta = \frac{e}{m} \cdot \frac{\ell E}{\vartheta_0^2}$$

Demak, elektronlar maydondan chiqib, maydon hosil qilgan kondensator markazidan θ burchak ostida uchib chiqqandek harakatlanadi (2- rasmga q.), degan xulosaga kelamiz. Yuqoridagi ifodadan ko'rinadiki, elektronlar dastasining elektr maydonida og'ishi elektronning e/m solishtirma zaryadiga bog'liq ekan.

2. Elektronlar dastasining bir jinsli magnit maydonidagi harakatini ko'rib chiqaylik. X o'qi yo'nalishida ϑ_0 tezlik bilan harakatlanayotgan elektronlar Z o'qi bo'yicha yo'nalgan va induksiyasi B ga teng bir jinsli magnit maydoniga uchib kirayotgan bo'lsin (3- rasm). Har bir elektronga magnit maydoni tomonidan Lorens kuchi ta'sir etadi. Elektron zaryadi manfiy, shuning uchun chap qo'l qoidasiga binoan, Lorens kuchi Y o'qi yo'nalishida bo'lib, elektron trayektoriyasini shu yo'nalishda og'diradi. Magnit maydonida l uzunlikdagi yo'l davomida elektronlar dastasining β og'ish burchagi

$$\operatorname{Tg} \beta = \frac{e}{m} \cdot \frac{\ell B}{\vartheta_0^2}$$

ifodadan aniqlanadi. Demak, elektronlar magnit maydondan chiqib og'ganda ular xuddi maydon markazidan qiymati yuqoridagi ifoda bilan aniqlanadigan β burchak ostida uchib chiqqandek harakatlanadi



4-rasm

Yuqoridagi ifodalardan kelib chiqadigan eng muhim xulosa shundan iboratki, bunda e/m solishtirma zaryadi va v_0 tezligi bir xil bo'lgan zarralar bir xil burchakka og'adi. Bu holatdan elektronning solishtirma zaryadini va undan massasini aniqlash imkoni tug'iladi. Buning uchun tajribada og'ish burchagini o'lchash lozim.

Kerakli adabiyotlar

1. Elektrodinamika tebranish va to'lqinlar. M.H.O'lmasova. «O'QITUVCHI» NASHRIYOT-MATBAA IJODIY UYI. Toshkent-2004.

2. Elementar fizika kursi. M.Ismoilov, M.Yunusov. Toshkent “O’qituvchi” 1990.
3. Hammabop fizika.Landau.L.D., A.I.Kitaygorodskiy A.I. “O’zbekiston nashriyoti.
4. Abduraxmonov Q.R., Xamidov V.C., Axmedova N.A. Fizika. Darslik, -T: Aloqachi, 2018;