

SOLENOID MAYDONINING MAGNIT INDUKSIYASI

Allayorov Allaniyoz

TerDU 4-bosqich talabasi

Erniyazova Shahnoza

TerDU 4-bosqich talabasi

Jabborov Mamasharif

Qumqo'rg'on tumani 18-maktab o'qituvchisi

Abdulakimov Mardonbek

TerDU 1-bosqich talabasi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada Bio-Savar-Laplas qonuni xususiy hollari ba'zi elementlarga tadbiri keltirilgan. Magnit induksiya vektorining doiraviy tokli o'tkazgich solenoidga tadbiri qilingan

Magnit maydonini xarakterlashda magnit induksiya vektori bilan bir qatorda magnit oqimi tushunchasidan foydalaniladi. Shuningdek Gauss teoremasi haqida ham yoritib berilgan.

Tayanch so'zlar: Magnit induksiya vektori, tok elementi, to'g'ri tokli o'tkazgich, aylanma tok elementi, doiraviy tok, solenoid

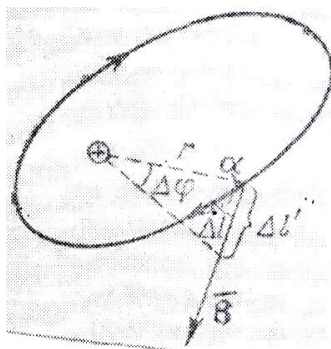
Solenoid maydonining magnit induktsiyasini aniqlash uchun, magnit induksiya vektorining sirkulyatsiyasini hisoblaymiz. Magnit induksiya vektorining kontur elementiga proyeksiyasini shu kontur bo'yicha olingan algebraik yig'indisidan iborat kattaligiga induksiya vektorining sirkulyatsiyasi deyiladi:

$$\oint_L B_L dl = \oint_L B_L dl \cos \alpha \quad (7.13)$$

To'g'ri tokli o'tkazgichga perpendikulyar tekislikda yotgan konturni kuzatamiz. (7.6 - rasm). Konturning har bir nuqtasidagi magnit induksiya vektori shu orqali o'tgan aylanaga urinma tarzda yo'nalgan bo'ladi.

Vektorning skalyarga ko'paytmasidan foydalanib:

$$B_L dl = B dl_B$$



7.6- rasm

Rasmdan: $dl_B = Rdl_B$ buni hisobga olib (7.13)dan:

$$\oint_L B dl_B = Bl \oint_L d\varphi \quad (7.14)$$

Konturni aylanib chiqishda, radius vektor bir tomonga siljib, 2π burchakka buriladi.

$$\oint_L B_L dl = BR2\pi = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} 2\pi R = \mu_0 I;$$

$$\oint_L B_L dl = \mu_0 I \quad (7.15)$$

Agar kontur bir necha tokni o‘rab olgan bo‘lsa, magnit induksiya vektorining sirkulyatsiyasi:

$$\oint_L B_L dl = \mu_0 \sum I_L \quad (7.15^1)$$

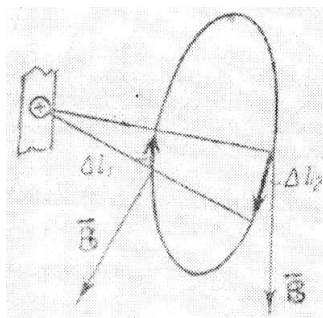
ga teng bo‘ladi.

1. Magnit maydonining induksiya chiziqlari berk chiziqlardir. Ularning elektr maydon kuchlanganlik chiziqlari kabi boshlanish nuqtasi ham, tugallanish nuqtasi ham bo‘lmaydi. Boshqacha aytganda, tabiatda magnit zaryadlari yo‘q;

2. Magnit maydonini faqat harakatdagi zaryadli zarrachalar vujudga keltiradi;

3. Magnit maydon induksiya vektori sirkulyatsiyasi noldan farqli bo‘lib, bu uni uyurmali maydon ekanligidan darak beradi.

Agar kontur tokli o‘tkazgichni o‘rab olmagan bo‘lsa; (7.7-rasm) radius – vektor dastlab kontur bo‘yicha $1 \rightarrow 2$ yo‘nalishda qancha burchakka burilsa,



7.7 - rasm

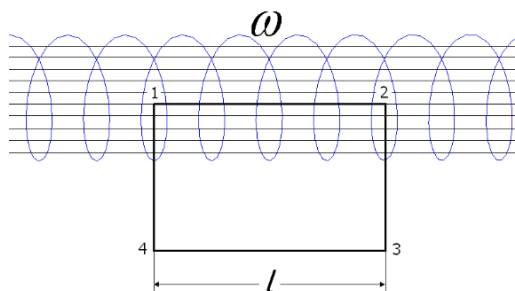
$1 \rightarrow 2$ yo‘nalishda shuncha burchakka siljib, to‘la burilish burchagi nolga teng bo‘ladi, ya’ni: $\oint_L d\varphi = 0$ demak,

$$\oint_L B_L dl = BR \oint_L d\varphi = 0 \quad (7.16)$$

Endi solenoid maydonining induksiyasini hisoblaymiz. ($l \gg R$ – bo‘lgan tokli o‘tkazgich solenoid deb yuritiladi (7.8-rasm))

Solenoid kvadrat shaklidagi konturning bir qismini qamrab olgan bo‘lsin. Sirkulyatsiyatsining ta’rifiga muvofiq:

$$\oint_L B_L dl = \int_1^2 B_L dl + \int_2^3 B_L dl + \int_3^4 B_L dl + \int_4^1 B_L dl \quad (7.17)$$



7.8– rasm

(7.17) ifodaning ikkinchi, uchinchi va to‘rtinchi hadi nolga teng, chunki konturning integral olinayotgan qismi, tokli o‘tkazgichni qamrab olmagan. Shunday qilib:

$$\oint_L B_L dl = \int_1^2 B_L dl = Bl \quad (7.18)$$

Kontur elementi uzunligi n-ta o‘ramdan iborat deb sirkulyatsiya uchun

$$\oint_L B_L dl = \mu_o \sum I = \mu_o nI \quad (7.19)$$

(7.18) va (7.19) lardan

$$B = \frac{\mu_o nI}{l} \quad (7.20)$$

(7.20) solenoidning magnit maydoni induksiyasi ifodasidir.

Magnit oqimi. Gauss teoremasi

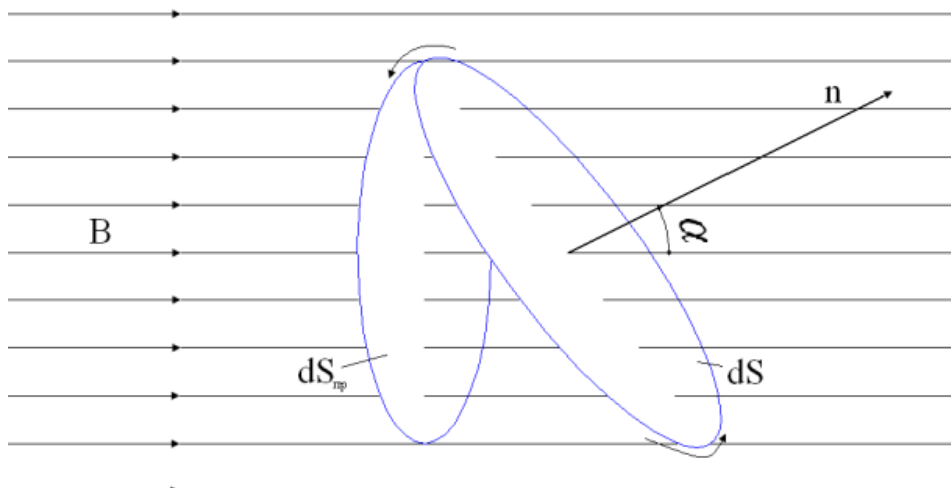
Magnit maydonini xarakterlashda magnit induksiya vektori bilan bir qatorda magnit oqimi tushunchasidan foydalaniladi.

Bir jinsli magnit maydonida joylashgan. dS-yuza orqali o‘tayotgan magnit induksiya vektoriga son jihatidan teng kattalik magnit oqimi deb yuritiladi. (80-rasm)

$$d\Phi_B = \oint_S \vec{B} dS \cos \alpha \quad (7.21)$$

7.9-rasmdan, $B \cos \alpha = B_n$ deb belgilab,

$$d\Phi_B = B_n dS \quad (7.22)$$



7.9-rasm

Agar birlik normal vektor (\vec{n}) magnit induksiya vektori (\vec{B}) bilan o'tmas burchak hosil qilsa, ($\alpha > \pi/2$) $d\Phi_B < 0$ manfiy, aksincha $\alpha < \pi/2$ bo'lsa, $d\Phi_B > 0$ musbat hisoblanadi.

Bir jinsli bo'lmagan magnit maydonida joylashgan berk sirt orqali o'tayotgan magnit oqimini hisoblaymiz, buning uchun sirtni shunday elementar bo'lakchalarga ajratamizki, uning har bir elementi uchun maydon bir jinsli deb hisoblanishi mumkin bo'lsin. U holda (2)-ni har bir elementar bo'lakcha uchun yozib, integrallaymiz.

$$\Phi_B = \oint_S B_n dS \quad (7.23)$$

(7.23) ixtiyoriy sirt bo'yicha magnit maydon induksiya vektorining oqimini ifodalaydi.

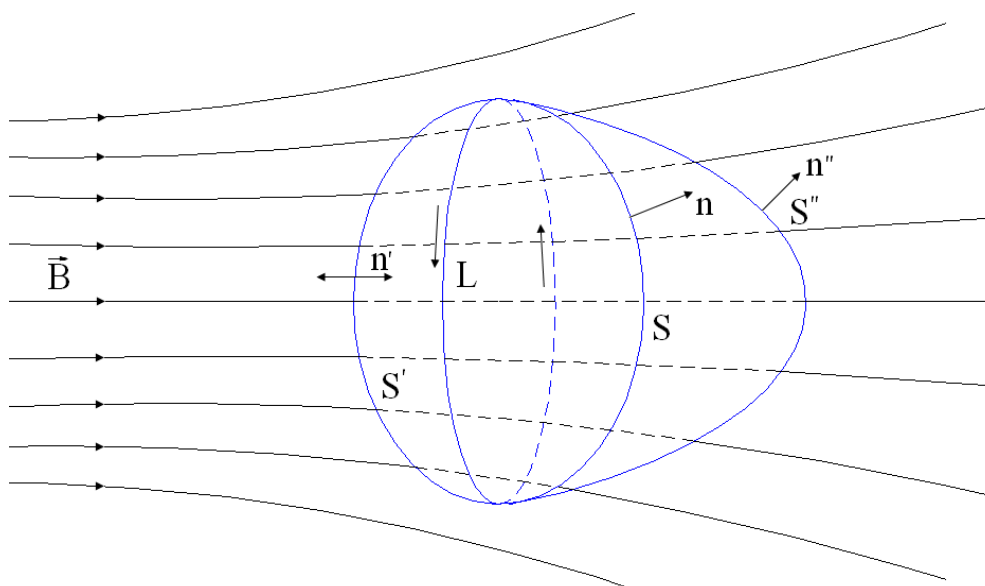
Xalqaro birliklar sistemasida magnit oqimi birligi qilib 1 Veber qabul qilingan.

$$1 \text{ Vb} = 1 \text{ Tl} \cdot \text{m}^2$$

Ma'lumki, magnit induksiya chiziqlari berk chiziqlardir. Shu tufayli biror yopiq sirt bilan chegaralangan sohaga magnit maydon induksiya chiziqlari kirib, qancha magnit oqimi hosil qilsa, chiqishda ham shuncha musbat magnit oqimi hosil qiladi. Shuning uchun, berk sirt bo'yicha to'la oqim nolga teng:

$$\oint_S B_n dS = 0 \quad (7.24)$$

(7.24) magnit induksiya oqimi uchun Gauss teoremasining ifodasidir.



7.10-rasm

L kontur orqali magnet induksiya chiziqlari qancha o'tsa, S, S¹ va S¹¹-sirtlar orqali ham shuncha chiziqlar o'tadi: (81-rasm)

$$\oint_S B_n dS = \oint_S B_n dS = \oint_{S^1} B_n dS + \oint_{S^{11}} B_n dS \quad (7.25)$$

S¹-ga o'tkazilgan tashqi normal magnet maydon induksiya vektoriga qarama-qarshi yo'nalganligi tufayli magnet oqimi manfiy bo'ladi, buni hisobga olib, to'la oqim uchun:

$$\oint_{S^1+S^{11}} B_n dS = \oint_{S^1} B_n dS + \oint_{S^{11}} B_n dS = 0 \quad (7.26)$$

Bundan, har qanday berk sirt uchun magnet oqimi nolga teng degan xulosa chiqadi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Umumiy fizika kursi. Kalashnikov S.G. T.: 2007.
2. Elektr va magnetizm. J.Kamolov, I.Ismoilov, U.Begimqulov, S.Avazboyev. Toshkent. "IQTISOD-MOLIYA". 2007.